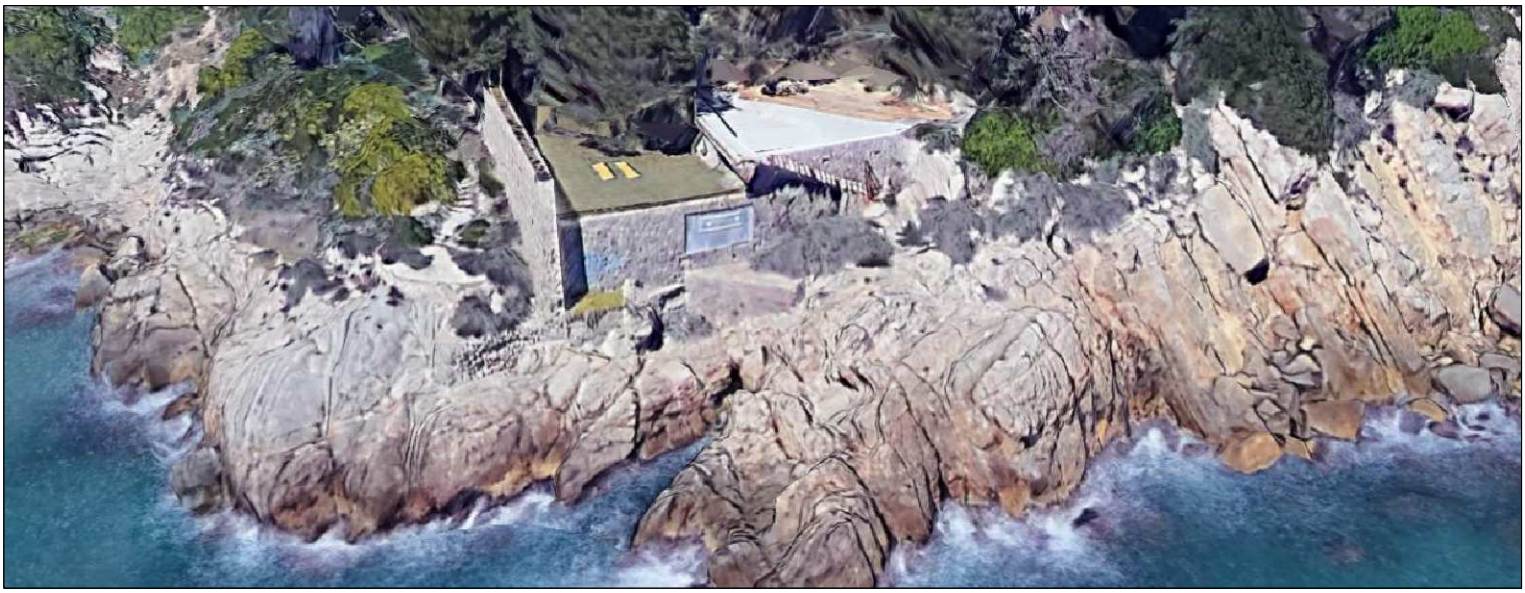
AJUNTAMENT DE SALOU

Serveis Tècnics Municipals

PROYECTO MODIFICADO DEL SENDERO PEATONAL ENTRE LA CALLE COLON Y EL CABO DE SALOU T.M. DE SALOU TARRAGONA.

TRAMO DESDE EL FINAL DEL ACCESO DE CALA MORISCA (M114)
HASTA EL INICIO DE "EL MOLLET DEL FAR" (M116)



Codi STM: P3120

Codi AUPAC: 0000/2020

Emplaçament
MUNICIPI DE SALOU

Data: DESEMBRE 2020

ÍNDICE

1. MEMORIA Y ANEJOS

1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

01- Objeto de la actuación

02- Emplazamiento

03- Promotor

04- Autor del documento técnico

05- Descripción de la memoria i justificación de la solución adoptada

06- Presupuesto

07- Clasificación del contratista

08- Plazo de ejecución

09- Cumplimiento de la ley de costas

10- Declaración de obra completa.

1.2 ANEJOS

ANEJO 1- CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ANEJO 2- ESTUDIO TOPOGRÁFICO

ANEJO 3- ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEJO 4- ANÁLISIS DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

ANEJO 5- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO 6- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO 7- INFORME CAMBIO CLIMÁTICO

2. PLANOS

3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES Y GENERALES

4. PRESUPUESTO

    4.1. MEDICIONES

    4.2 CUADRO DE PRECIOS

    4.3 PRESUPUESTO POR PARTIDAS

    4.4 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

    4.5 PRESUPUESTO GENERAL

1. MEMORIA Y ANEJOS

1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

01.-Objeto de actuación

La realización de la 2ª fase del camino de ronda ha permitido acceder hasta "els replanells" de una forma pavimentada e iluminada.

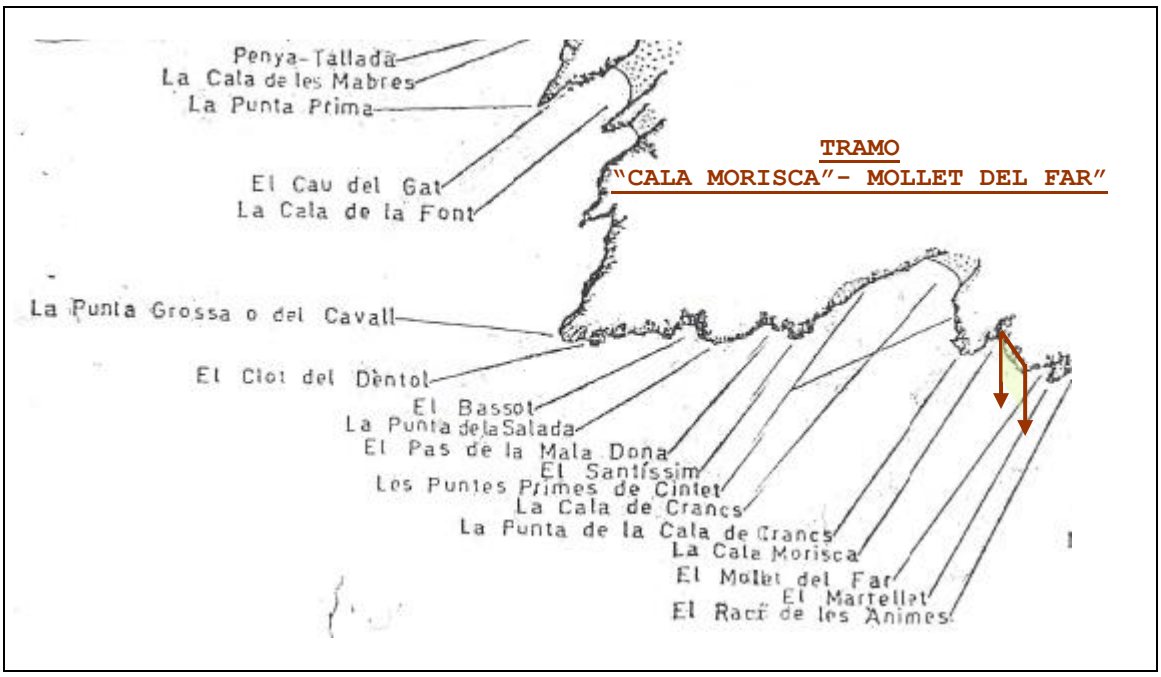
A través de un conjunto de proyectos modificados, y de actuaciones de tramos concretos, se prentende conseguir enlazar de forma contínua el camino de ronda hasta el FARO de Salou.

Para esto, es necesaria la actuació en diferentes tramos concretos, siendo especialmente relevantes los siguientes:

- Tramo de penya tallada [de M-46 a M-51]
  Este tramo permitiría un itinerario contínuo entre "els replanells" i la Punta del Cavall, hasta casi Cala-Crancs.
- Tramo de Cala Crancs [de M-100 a M-102]
  Este tramo permitiría un itinerario contínuo entre Cala Font i Cala Morisca.
- Tramo del mollet del far [de M-114 a M-117]
  Este tramo permitiría un itinerario contínuo entre Cala Crancs i el recinto del Faro de Salou.

La presente memoria se redacta con el fin de poder ejecutar las obras necesarias para comunicar del tramo entre el mollet del far [de M-114 a M-117], este tramo permitiría un itinerario contínuo entre Cala Crancs i el recinto del Faro de Salou.

El subtramo de M-114 a M-117 es un punto crítico, dado que actualmente es la única barrera que no permite que haya un acceso desde Cala Crancs hasta el recinto del Far de Salou. La importancia de la actuación entre M-114 y M-117 es que permitiría una comunicación peatonal entre Cala Crancs y el Far de Salou.



La disponibilidad de los terrenos no supone ninguna limitación para llevar a cabo la actuación.

02.-Emplazamiento

Las obras se realizarán entre los siguientes puntos del litoral:

- M-114, con acceso desde el parque público de cala Morisca.
- M-117, con acceso desde final Carrer Cala Crancs (mollet del far)

03.-Promotor

El promotor para la construcción de las obras es el Servicio Provincial de Costas en Tarragona, de la Dirección General de Costas del Ministerio de Medio Ambiente.

04.-Autor de la memoria

La memoria se ha redactado por los Servicios Técnicos Municipales del Ayuntamiento de Salou.

05.-Descripción de la memoria y justificación de la solución adoptada

DESCRIPCION Y JUSTIFICACION

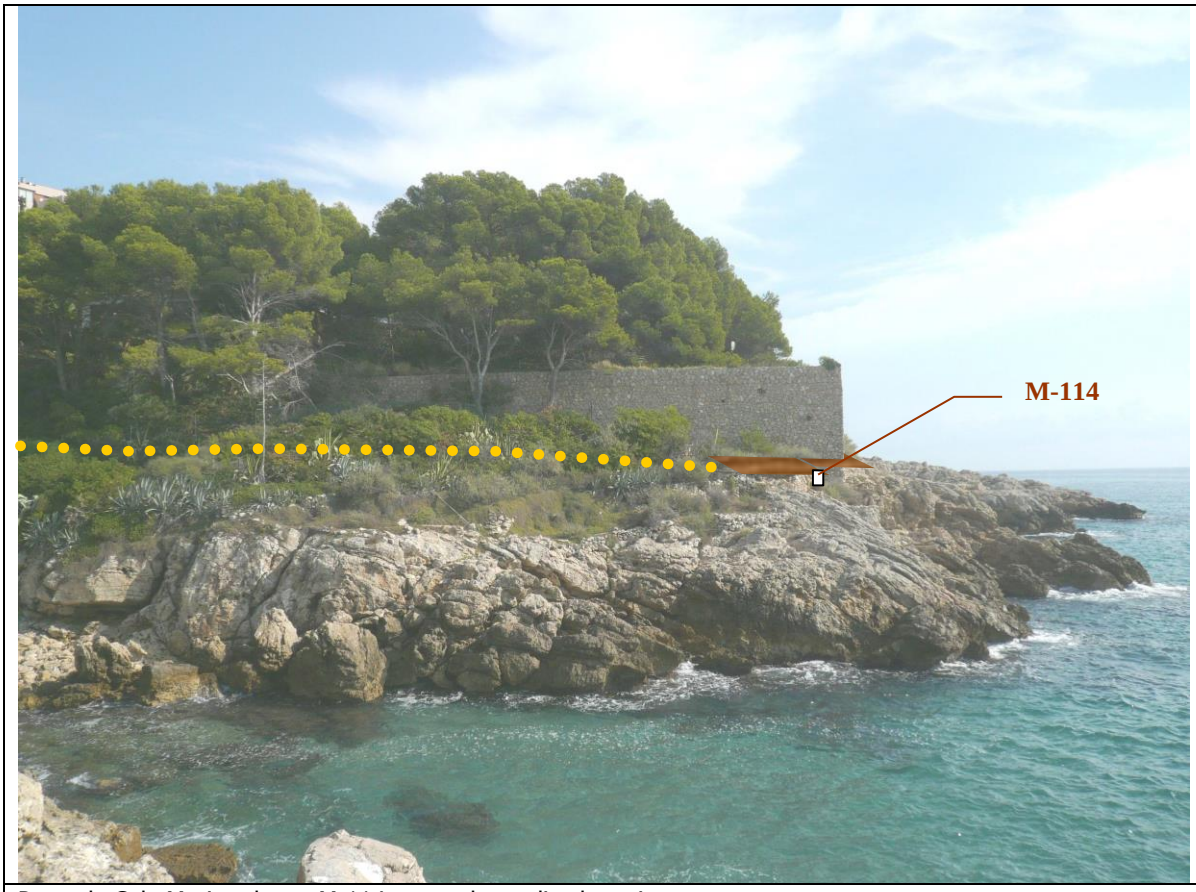
Los trabajos contemplados tratan de permitir un acceso entre M-114 y M-117, mediante la construcción de pasarela para salvar el muro de mampostería existente. Así mismo se preveé realizar un apeo sobre el mismo y la utilización/aprovechamiento de las plataformas existentes, cómo zonas de acceso para las pasarelas y/o zonas ecalonadas, aprovechando el relieve natural de la roca.

La zona de escaleras existente, en el entorno de M-116, se prevee reconstruir mediante escalones nuevos de hormigón con acabado superficial lavado al ácido, y tabicas de acero corten, en el lenguaje del sistema constructivo del camino de ronda realizado.

Se contemplan trabajos de protección del acceso a través de la colocación de barandillas.

No se contemplan trabajos de instalaciones ni preinstalaciones.

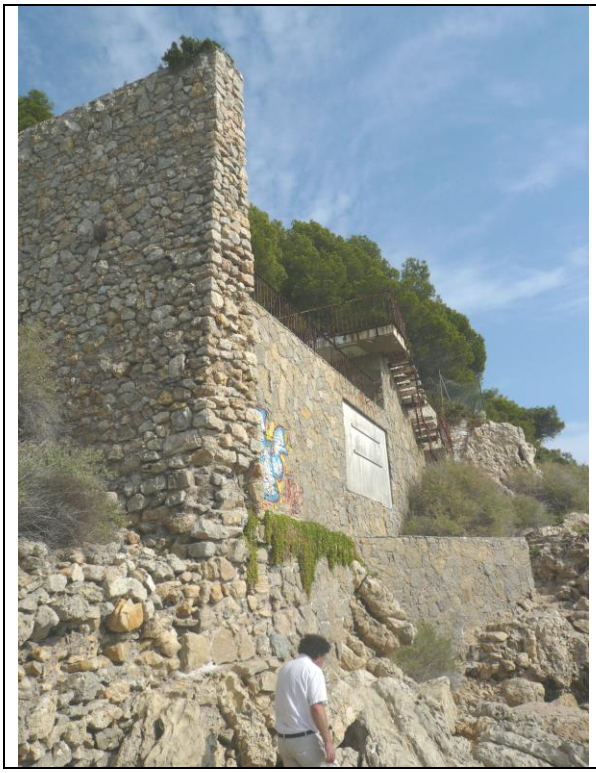
Inicio en plataforma existente en M-114



Parte de Cala Morisca hasta M-114 que se ha realizado recientemente.
Los trabajos del presente documento técnico se inician justo en la plataforma M-114.
Plataforma semi-existente en M-114, que se modificará, ampliándose cómo pequeña zona con vistas panorámicas hacía hacia Poniente (Salou) y a partir de la cual se iniciará la pasarela volada hacía M-115.

Zona de plataforma semi-derruida en M-114

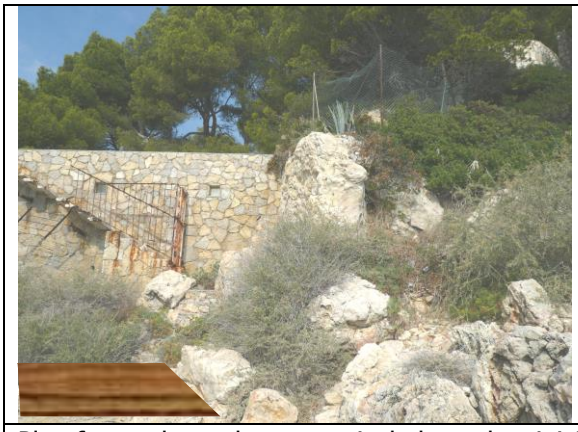
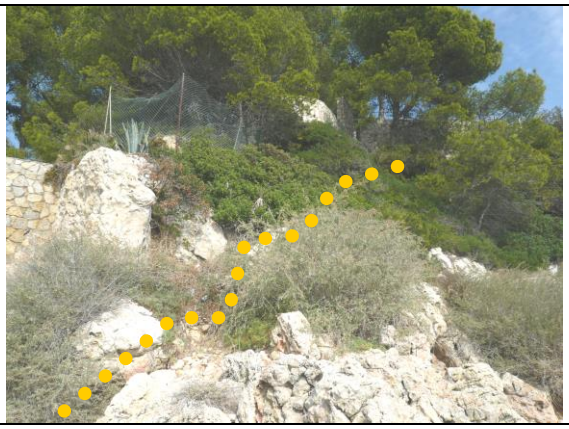
Subtramo situado entre M-114 y M-117



Parte del camino que discurrirá mediante pasarela de madera semi-volada

▲ Aproximación visual de la parte del camino que discurre por delante de la "Casa Rubió"

Se prevé que se tenga que derribar la escalera de acceso privado
Plataforma de madera a partir de la cual se iniciaran los diferentes tramos de escaleras que permitirán acceder a la cota aproximada de M-117 ▲

Plataforma de madera a partir de la cual se iniciaran los diferentes tramos de escaleras que permitirán acceder a la cota aproximada de M-117

06.-Presupuesto

El presente presupuesto contempla de forma incluida como partes proporcionales de cada partida, todos y cada uno de los trabajos descritos en el presente proyecto de ejecución. En caso de existir alguna solución contradictoria entre sí, en la oferta de licitación deberá de contarse la opción de mayor coste económico.

El presupuesto de contratación de la obra es:

	TOTAL
Presupuesto de ejecución de material	92.945,71 €
16 % Gastos generales	14.871,31 €
6% Beneficio industrial	5.576,74 €
SUMA	113.393,76 €
21 % I.V.A	23.812,69 €
PRESUPUESTO EJECUCIÓN CONTRATA	**137.206,45 €**

Se realizarán todos los trabajos de **Seguridad y Salud** para la obra que comprenden:

- PLANIFICACIÓN: Plan de Seguridad
- CONTROL Y SEGUIMIENTO: Responsable de seguridad y salud a pie de obra con formación de nivel medio en materia de seguridad y salud.
- IMPLANTACION DE OBRA: vallado de la obra según normativas municipales, casetas de instalaciones, acometidas necesarias, señalización, …
- PREVENCION DE RIESGOS: protecciones individuales y colectivas, formación, revisiones médicas, señalización, …
- SALUD E HIGIENE: vestidores, comedores, …
- MEDIOS DE EMERGENCIA: botiquín, extintor, etc.

Todo de acuerdo con la normativa vigente, especialmente la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, Real Decreto 1624/1996 por el qual se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en la construcción, Ley 4/2003 y Real Decreto 171/2004 que reforman el marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

07.-Clasificación del contratista.

En cumplimiento del apartado 1 del Art. 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, no es necesaria la clasificación por parte del contratista debido a que el importe de la obra es inferior a 500.000 €.

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
C	6	2
G	6	2

08.-Plazo de ejecución

La duración prevista de las obras es de 4 meses desde la firma del contrato.

09.- Cumplimiento de la ley de costes

A efectos de lo dispuesto en el artículo 44.7 de la Ley 22/1988 de 29 de julio, de Costas y en concordancia con la Ley 2/2013, de 29 mayo, de Protección y Uso Sostenible de Litoral y de modificación de la Ley 22/1988 de 29 de julio, de Costas, se declara que el Proyecto cumple las disposiciones de la misma.

También cumple con el Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.

10.- Declaración de obra completa.

El presente proyecto comprende una obra completa a todos los efectos según lo establecido por el artículo 13 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

Arquitecto de Proyectos Urbanos
Josep Mª Ferran Mercade
11/1/2022

JOSEP MARIA FERRAN MERCADE - DNI 39854300S (TCAT)

Firmado digitalmente por JOSEP MARIA FERRAN MERCADE - DNI 39854300S (TCAT)
Fecha: 2022.03.07 14:49:13 +01'00'

1.2 ANEJOS

ANEJO 1- CÁLCULOS ESTRUCTURALES

CÁLCULO ESTRUCTURA PARA EL PROYECTO DE COMUNICACIÓN PEATONAL DE CALA MORISCA AL MOLLET DEL FAR DE SALOU

CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE SALOU (TARRAGONA)

SITUACIÓN: CALA MORISCA - MOLLET DEL FAR SALOU – SALOU (TARRAGONA)

ARQUITECTO: JOSÉ SANTIAGO GONZALEZ DOMONTE.
Arquitecto colegiado nº 16.104 C.O.A.C.

FECHA: 7 DE DICEMBRE DE 2020.

1- MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. Identificación y objeto del proyecto

Título del proyecto CÀLCUL D'ESTRUCTURA PER AL PROJECTE DE COMUNICACIÓ PEATONAL DE CALA MORISCA AL MOLLET DEL FAR DE SALOU

Situación CALA MORISCA - MOLLET DEL FAR SALOU. - SALOU (TARRAGONA)

1.2. Agentes

1.2.1. Promotor.

AJUNTAMENT DE SALOU

1.2.2. Proyectista.

JOSÉ SANTIAGO GONZÁLEZ DOMONTE, ARQUITECTO, Nº Colegiado: 16104, Colegio: d'ARQUITECTES DE CATALUNYA

CIF/NIF: 00382230Q; Dirección: C/ VERGE DEL CARME, 11 CREIXELL (TARRAGONA)

1.2.3. Otros técnicos.

Constructor GRUPO TRAGSA (Empresa de Transformación Agraria S.A.)

CIF/NIF: A28476208; Dirección: C/ Maldonado, 58 Madrid (Madrid)

En Salou, a 7 de Diciembre de 2020

Fdo.: JOSÉ SANTIAGO GONZÁLEZ DOMONTE

ARQUITECTO

Firma

3- CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.1- SEGURIDAD ESTRUCTURAL

3.1.1. Seguretat estructural

3.1.1.1. Normativa

En el present projecte s'han tingut en compte els següents documents del Codi Tècnic de l'Edificació (CTE) :

- DB SE: Seguretat estructural
- DB SE AE: Accions en l'edificació
- DB SE C: Fonaments
- DB SE A: Acer
- DB SI: Seguretat en cas d'incendi
- ***UNE-EN 1993-1-4 (Eurocódigo 3 – Proyecto de estructuras de acero, Parte 1-4 Reglas generales – Reglas adicionales para los Aceros Inoxidables)*** .
- ***EN***-1.4404

A més, s'ha tingut en compte la següent normativa en vigor:

- EHE-08: Instrucció de Formigó Estructural.
- NSCE-02: Norma de construcció sismoresistent: part general i edificació.

D'acord a les necessitats, usos previstos i característiques de l'edifici, s'adjunta la justificació documental del compliment de les exigències bàsiques de seguretat estructural.

3.1.1.2. Documentació

El projecte conté la documentació completa, incloent memòria, plans, plec de condicions, instruccions d'ús i pla de manteniment.

3.1.1.3. Exigències bàsiques de seguretat estructural (DB SE)

3.1.1.3.1. Anàlisi estructural i dimensionament

Procés

El procés de verificació estructural de l'edifici es descriu a continuació:

- Determinació de situacions de dimensionament.
- Establiment de les accions.
- Anàlisi estructural.
- Dimensionament.

Situacions de dimensionament

- Persistents: Condicions normals d'ús.
- Transitòries: Condicions aplicables durant un temps limitat.
- Extraordinàries: Condicions excepcionals en les quals es pot trobar o a les que pot resultar exposat l'edifici (accions accidentals) .

Període de servei (vida útil) :

En aquest projecte es considera una vida útil per a l'estructura de 50 anys.

Mètodes de comprovació: Estats límit

Situacions que, de ser superades, pot considerar-se que l'edifici no compleix amb algun dels requisits estructurals per als quals ha estat concebut.

Estats límit últims

Situació que, de ser superada, existeix un risc per a les persones, ja sigui per una posada fora de servei o per col·lapse parcial o total de l'estructura.

Com estats límits últims s'han considerat els deguts a:

- Pèrdua d'equilibri de l'edifici o per una banda d'ell.
- Deformació excessiva.
- Transformació de l'estructura o de part d'ella en un mecanisme.
- Ruptura d'elements estructurals o de les seves unions.
- Inestabilitat d'elements estructurals.

Estats límit de servei

Situació que de ser superada afecta a:

- El nivell de confort i benestar dels usuaris.
- El correcte funcionament de l'edifici.
- L'aparença de la construcció.

3.1.1.3.2. Accions

Classificació de les accions

Les accions es classifiquen, segons la seva variació amb el temps, en els següents tipus:

- Permanents (G): són aquelles que actuen en tot instant sobre l'edifici, amb posició constant i valor constant (pesos propis) o amb variació menyspreable.
- Variables (Q): són aquelles que poden actuar o no sobre l'edifici (ús i accions climàtiques).
- Accidentals (A): són aquelles la probabilitat de les quals l'ocurrència és petita però de gran importància (sisme, incendi, impacte o explosió).

Valors característics de les accions

Els valors de les accions estan reflectides en la justificació de compliment del document DB SE AE (veure apartat *Accions en l'edificació (DB SE AE)*).

3.1.1.3.3. Dades geomètriques

La definició geomètrica de l'estructura està indicada en els plànols de projecte.

3.1.1.3.4. Característiques dels materials

Els valors característics de les propietats dels materials es detallaran en la justificació del Document Bàsic corresponent o bé en la justificació de la instrucció EHE-08.

3.1.1.3.5. Model per a l'anàlisi estructural

Es realitza un càlcul espacial en tres dimensions per mètodes matricials, considerant els elements que defineixen l'estructura: bigues de fonamentació, lloses de fonamentació i perfils d'acer.

S'estableix la compatibilitat de desplaçaments en tots els nusos, considerant sis graus de llibertat i la hipòtesi de indeformabilitat en el plànol per a cada forjat continu, impedint-se els desplaçaments relatius entre nusos.

A l'efecte d'obtenció de sol·licitacions i desplaçaments, se suposa un comportament lineal dels materials.

Càlculs per ordinador

Nom del programa 1: CYPECAD.

Empresa: CYPE Ingenieros, S.A.- Avda. Eusebio Sempere, 5 - 03003 ALICANTE.

VERSIÒ 2019. Licències 148414 / 127356.

CYPECAD realitza un càlcul espacial per mètodes matricials, considerant tots els elements que defineixen l'estructura: bigues de fonamentació, lloses de fonamentació i perfils d'acer.

S'estableix la compatibilitat de desplaçaments en tots els nusos, considerant sis graus de llibertat i utilitzant la hipòtesi de indeformabilitat del plànol de cada planta (diafragma rígid) , per a modelar el comportament del forjat.

A l'efecte d'obtenció de les diferents respostes estructurals (sol·licitacions, desplaçaments, tensions, etc.) es suposa un comportament lineal dels materials, realitzant per tant un càlcul estàtic per a accions no sísmiques. Per a la consideració de l'acció sísmica es realitza una anàlisi modal espectral.

Nom del programa 2: STALAFIT-PRO. (software específic per a càlcul d'elements estructurals d'acer inoxidable

3.1.1.3.6. Verificacions basades en coeficients parcials

En la verificació dels estats límit mitjançant coeficients parcials, per a la determinació de l'efecte de les accions, així com de la resposta estructural, s'utilitzen els valors de càlcul de les variables, obtinguts a partir dels seus valors característics, multiplicant-los o dividint-los pels corresponents coeficients parcials per a les accions i la resistència, respectivament.

Verificació de l'estabilitat: $E_{d,\,estab} \geq E_{d,\,desestab}$

- $E_{d,\,estab}$: Valor de càlcul dels efectes de les accions estabilitzadores.
- $E_{d,\,desestab}$: Valor de càlcul dels efectes de les accions desestabilitzadores.

Verificació de la resistència de l'estructura: $R_d \geq E_d$

- R_d: Valor de càlcul de la resistència corresponent.
- E_d: Valor de càlcul de l'efecte de les accions.

Combinacions d'accions considerades i coeficients parcials de seguretat

Per a les diferents situacions de projecte, les combinacions d'accions es definiran d'acord amb els següents criteris:

- **Situacions persistents o transitòries**
  - **Amb coeficients de combinació**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

  - **Sense coeficients de combinació**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- **Situacions sísmiques**
  - **Amb coeficients de combinació**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

  - **Sense coeficients de combinació**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- On:

G_k Acció permanent

P_k Acció de pretesat

Q_k Acció variable

A_E Acció sísmica

γ_G Coeficient parcial de seguretat de les accions permanents

γ_P Coeficient parcial de seguretat de l'acció de pretesat

$\gamma_{Q,1}$ Coeficient parcial de seguretat de l'acció variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficient parcial de seguretat de les accions variables d'acompanyament

γ_{AE} Coeficient parcial de seguretat de l'acció sísmica

$\psi_{p,1}$ Coeficient de combinació de l'acció variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficient de combinació de les accions variables d'acompanyament

Per a cada situació de projecte i estat límit els coeficients a utilitzar seran:

E.L.U. de ruptura. Formigó: EHE-08

Persistent o transitòria				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Vent (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Neu (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Sísmica				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Vent (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Neu (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sisme (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 (1)

Notes:

(1) Fracció de les sol·licitacions sísmiques a considerar en la direcció ortogonal: Les sol·licitacions obtingudes dels resultats de l'anàlisi en cadascuna de les adreces ortogonals es combinaran amb el 30 % dels de l'altra.

E.L.S. Fletxa. Formigó: EHE-08

Característica				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	1.000	0.700
Vent (Q)	0.000	1.000	1.000	0.600
Neu (Q)	0.000	1.000	1.000	0.500

Freqüent				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	0.700	0.600
Vent (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Neu (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000

Quasipermanent				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Vent (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Neu (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000

E.L.U. de ruptura. Formigó en fonamentacions: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistent o transitòria				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Vent (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Neu (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Sísmica				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Vent (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Neu (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sisme (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 (1)

Notes:

(1) Fracció de les sol·licitacions sísmiques a considerar en la direcció ortogonal: Les sol·licitacions obtingudes dels resultats de l'anàlisi en cadascuna de les adreces ortogonals es combinaran amb el 30 % dels de l'altra.

Tensions sobre el terreny

Característica				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Vent (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Neu (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Vent (Q)				
Neu (Q)				
Sisme (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplaçaments

Característica				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Vent (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Neu (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Vent (Q)				
Neu (Q)				
Sisme (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Deformacions: fletxes i desplaçaments horitzontals

Segons l'exposat en l'article 4.3.3 del document CTE DB SE, s'han verificat en l'estructura les fletxes dels diferents elements. S'ha comprovat tant el desplom local com el total d'acord amb l'exposat en 4.3.3.2 d'aquest document.

Per al càlcul de les fletxes en els elements flectats, bigues i forjats, es tenen en compte tant les deformacions instantànies com les diferides, calculant-se les inèrcies equivalents d'acord a l'indicat en la norma.

En l'obtenció dels valors de les fletxes es considera el procés constructiu, les condicions ambientals i l'edat de posada en càrrega, d'acord a unes condicions habituals de la pràctica constructiva en l'edificació convencional. Per tant, a partir d'aquests supòsits s'estimen els coeficients de fletxa pertinents per a la determinació de la fletxa activa, suma de les fletxes instantànies més les diferides produïdes amb posterioritat a la construcció dels envans.

S'estableixen els següents límits de deformació de l'estructura:

Fletxes relatives per als següents elements				
Tipus de fletxa	Combinació	Envans fràgils	Envans ordinaris	Resta de casos
Integritat dels elements constructius (fletxa activa)	Característica G+Q	1 / 500	1 / 400	1 / 300
Confort d'usuaris (fletxa instantània)	Característica de sobrecàrrega Q	1 / 350	1 / 350	1 / 350
Aparença de l'obra (fletxa total)	Quasi permanent $G + \Psi_2 Q$	1 / 300	1 / 300	1 / 300

Desplaçaments horitzontals	
Local	Total
Desplom relatiu a l'altura entre plantes: δ/h < 1/250	Desplom relatiu a l'altura total de l'edifici: Δ/H < 1/500

Vibracios

No s'ha considerat l'efecte a causa d'aquestes accions sobre l'estructura.

3.1.1.4. Accions en l'edificació (DB SE AE)

3.1.1.4.1. Accions permanents (G)

Pes propi de l'estructura

Per a elements lineals (pilars, bigues, diagonals, etc.) s'obté el seu pes per unitat de longitud com el producte de la seva secció bruta pel pes específic del formigó armat: 25 kN/m³ - Acer 78,5 kN/m³. En elements superficials (lloses i murs) , el pes per unitat de superfície s'obté multiplicant l'espessor 'e (m) ' pel pes específic del material (25 kN/m³) .

Càrregues permanents superficials

S'estimen uniformement repartides en la planta. Representen elements tals com paviments, recrescuts, envans lleugers, falsos sostres, etc.

Pes propi d'envans pesats i murs de tancament

Aquests es consideren com càrregues lineals obtingudes a partir del gruix, l'altura i el pes específic dels materials que componen dits elements constructius, tenint en compte els valors especificats en l'annex C del Document Bàsic SE AE.

Les accions del terreny es tracten d'acord amb l'establert en el Document Bàsic SE C.

Càrregues superficials generals de plantes

Càrregues permanents superficials (envans, paviments i revestiments)	
Planta	Càrrega superficial (kN/m²)
PASAREL.LA	1.00
Fonamentació	0.00

Càrregues addicionals (puntuals, lineals i superficials) Sobrecàrrega de NEU

Planta	Superficials		Lineals		Puntuals	
	Mín. (kN/m²)	Màx. (kN/m²)	Mín. (kN/m)	Màx. (kN/m)	Mín. (kN)	Màx. (kN)
PASAREL.LA	0.50	0.50	---	---	---	---

3.1.1.4.2. Accions variables (Q)

Sobrecàrrega d'ús. (Zona de lliure accés al púlbic)

Es tenen en compte els valors indicats en la taula 3.1 del document DB SE AE.

Càrregues superficials generals de plantes

Planta	Càrrega superficial (kN/m²)
PASAREL.LA	5.00
Fonamentació	0.00

Vent

CTE DB SE-AE
Codi Tècnic de l'Edificació.
Document Bàsic Seguretat Estructural - Accions en l'Edificació

Zona eòlica: C

Grau d'aspror: I. Vora del mar o d'un llac

L'acció del vent es calcula a partir de la pressió estàtica q_e que actua en la direcció perpendicular a la superfície exposada. El programa obté de forma automàtica aquesta pressió, conforme als criteris del Codi Tècnic de l'Edificació DB-SE AE, en funció de la geometria de l'edifici, la zona eòlica i grau d'aspror seleccionats, i l'alçada sobre el terreny del punt considerat:

$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$

On:

q_b És la pressió dinàmica del vent conforme al mapa eòlic de l'Annex D.

c_e És el coeficient d'exposició, determinat conforme a les especificacions de l'Annex D.2, en funció del grau d'aspror de l'entorn i l'alçada sobre el terreny del punt considerat.

c_p És el coeficient eòlic o de pressió, calculat segons la taula 3.5 de l'apartat 3.3.4, en funció de l'esveltesa de l'edifici en el pla paral·lel al vent.

	Vent X			Vent Y		
q_b (kN/m²)	esveltesa	c_p (pressió)	c_p (succió)	esveltesa	c_p (pressió)	c_p (succió)
0.520	0.08	0.70	-0.30	0.28	0.70	-0.31

Pressió estàtica			
Planta	Ce (Coef. exposició)	Vent X (kN/m²)	Vent Y (kN/m²)
PASAREL.LA	1.81	0.942	0.952

Amples de banda		
Plantes	Ample de banda Y (m)	Ample de banda X (m)
En totes les plantes	3.60	12.00

No es realitza anàlisi dels efectes de 2n ordre

Coeficients de Càrregues

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Càrregues de vent		
Planta	Vent X (kN)	Vent Y (kN)
PASARELA	1.695	5.713

Conforme a l'article 3.3.2., apartat 2 del Document Bàsic AE, s'ha considerat que les forces de vent per planta, en cada direcció de l'anàlisi, actuen amb una excentricitat de ±5% de la dimensió màxima de l'edifici.

Accions tèrmiques

No s'ha considerat en el càlcul de l'estructura.

Neu

Es tenen en compte els valors indicats en l'apartat 3.5 del document DB SE AE.

0,50 kn/m2

3.1.1.4.3. Accions accidentals

Es consideren accions accidentals els impactes, les explosions, el sisme i el foc. Les condicions on s'ha d'estudiar l'acció del sisme i les accions degudes a aquest en cas que sigui necessària la seva consideració estan definides en la Norma de Construcció Sismoresistent NCSE-02.

Sisme

Província:TARRAGONA Terme:SALOU

Classificació de la construcció: Construccions d'importància normal

Acceleració sísmica bàsica (a_b) : 0.040 g, (sent 'g' l'acceleració de la gravetat)

Coeficient de contribució (K) : 1.00

Coeficient adimensional de risc (ρ) : 1

Coeficient segons el tipus de terreny (C) : 1.00 (Tipus I)

Coeficient d'amplificació del terreny (S) : 0.800

Acceleració sísmica de càlcul ($a_c = S \times \rho \times a_b$) : 0.032 g

Mètode de càlcul adoptat: Anàlisi modal espectral

Esmorteïment: 5% (respecte de l'amortiment crític)

Fracció de la sobrecàrrega a considerar: 0.60

Fracció de la neu a considerar: 0.50

Coeficient de comportament per ductilitat: 2 (Ductilitat baixa)

Nombre de modes de vibració que intervenen a l'anàlisi: 7

Coeficients de participació:

Mode	T	L_x	L_y	L_{gz}	M_x	M_y	Hipòtesi X (1)	Hipòtesi Y (1)
Mode 1	0.177	0.0847	0.9964	0	0.41 %	47.48 %	R = 2 A = 0.392 m/s² D = 0.30964 mm	R = 2 A = 0.392 m/s² D = 0.30964 mm
Mode 2	0.265	0.9976	0.0698	0	21.92 %	0.09 %	R = 2 A = 0.392 m/s² D = 0.69913 mm	R = 2 A = 0.392 m/s² D = 0.69913 mm
Mode 3	0.136	0.4767	0.879	0	7.44 %	21.16 %	R = 2 A = 0.392 m/s² D = 0.18295 mm	R = 2 A = 0.392 m/s² D = 0.18295 mm
Mode 4	0.173	0.0797	0.9968	0	0.19 %	24.57 %	R = 2 A = 0.392 m/s² D = 0.2964 mm	R = 2 A = 0.392 m/s² D = 0.2964 mm
Mode 5	0.119	0.9932	0.1162	0	7.11 %	0.08 %	R = 2 A = 0.392 m/s² D = 0.14159 mm	R = 2 A = 0.392 m/s² D = 0.14159 mm
Mode 6	0.116	0.9582	0.2861	0	40.31 %	3 %	R = 2 A = 0.392 m/s² D = 0.1327 mm	R = 2 A = 0.392 m/s² D = 0.1327 mm
Mode 7	0.104	0.9986	0.0527	0	17.76 %	0.04 %	R = 2 A = 0.392 m/s² D = 0.10661 mm	R = 2 A = 0.392 m/s² D = 0.10661 mm
Total					95.14 %	96.42 %		

T: Període de vibració en segons.

L_x, L_y: Coeficients de participació normalitzats en cada direcció de l'anàlisi.

L_{gz}: Coeficient de participació normalitzat corresponent al grau de llibertat rotacional.

M_x, M_y: Percentatge de massa desplaçada per cada mode en cada direcció de l'anàlisi.

R: Relació entre l'acceleració de càlcul utilitzant la ductilitat assignada a l'estructura i l'acceleració de càlcul obtinguda sense ductilitat.

A: Acceleració de càlcul, incloent la ductilitat.

D: Coeficient del mode. Equival al desplaçament màxim del grau de llibertat dinàmic.

Incendi

Norma: CTE DB SI - Annex C: Resistència al foc de les estructures de formigó armat.

Dades per planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestiment d'elements de formigó	
			Inferior (forjats i bigues)	Pilars i murs
PASAREL.LA	R 30	-	Sense revestiment ignífug	Sense revestiment ignífug

Notes:
- R. req.: resistència requerida, període de temps durant el qual un element estructural ha de mantenir la seva capacitat portant, expressat en minuts.
- F. Comp.: indica si el forjat té funció de compartició.

PASAREL.LA-B

Perfils d'acer

Norma: CTE DB SI. Annex D: Resistència al foc dels elements d'acer.

Resistència demanada: R 15

Revestiment de protecció: Pintura intumescent

Densitat: 0.0 kg/m³

Conductivitat: 0.01 W/(m·K)

Calor específic: 0.00 J/(kg·K)

PASAREL.LA-A

Perfils d'acer

Norma: CTE DB SI. Annex D: Resistència al foc dels elements d'acer.

Resistència demanada: R 15

Revestiment de protecció: Pintura intumescent

Densitat: 0.0 kg/m³

Conductivitat: 0.01 W/(m·K)

Calor específic: 0.00 J/(kg·K)

3.1.1.4.4. Càrregues aplicades en les subestructures

Referències:

'P1', 'P2':

- Càrregues puntuals, uniformes, en faixa i moments puntuals: 'P1' és el valor de la càrrega. 'P2' no s'utilitza.
- Càrregues trapezoïdals: 'P1' és el valor de la càrrega en el punt on comença (L1) i 'P2' és el valor de la càrrega en el punt on acaba (L2).
- Càrregues triangulars: 'P1' és el valor màxim de la càrrega. 'P2' no s'utilitza.
- Increments de temperatura: 'P1' i 'P2' són els valors de la temperatura a les cares exteriors o paraments de la peça. L'orientació de la variació de l'increment de temperatura sobre la secció transversal dependrà de la direcció seleccionada.

'L1', 'L2':

- Càrregues i moments puntuals: 'L1' és la distància entre el nus inicial de la barra i la posició on s'aplica la càrrega. 'L2' no s'utilitza.
- Càrregues trapezoïdals, en faixa, i triangulars: 'L1' és la distància entre el nus inicial de la barra i la posició on comença la càrrega, 'L2' és la distància entre el nus inicial de la barra i la posició on acaba la càrrega.

Unitats:

- Càrregues puntuals: kN
- Moments puntuals: kN·m.
- Càrregues uniformes, en faixa, triangulars i trapezoïdals: kN/m.
- Increments de temperatura: °C.

PASAREL.LA-B

Càrregues en barres

Barra	Hipòtesi	Tipus	Valors		Posició		Direcció			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N1/N3	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N1/N3	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N1/N3	Q 1	Uniforme	1.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N1/N3	V 1	Uniforme	0.700	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N1/N3	V 2	Uniforme	0.340	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N1/N3	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Q 1	Uniforme	1.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	V 1	Uniforme	0.700	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N3/N4	V 2	Uniforme	0.340	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N3/N4	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Q 1	Uniforme	1.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	V 1	Uniforme	0.700	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N4/N5	V 2	Uniforme	0.340	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N4/N5	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Q 1	Uniforme	1.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	V 1	Uniforme	0.700	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N5/N6	V 2	Uniforme	0.340	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N5/N6	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000

Càrregues en barres

Barra	Hipòtesi	Tipus	Valors		Posició		Direcció			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N6/N7	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Q 1	Uniforme	1.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	V 1	Uniforme	0.700	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N6/N7	V 2	Uniforme	0.340	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N6/N7	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Q 1	Uniforme	1.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	V 1	Uniforme	0.700	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N7/N8	V 2	Uniforme	0.340	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N7/N8	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Q 1	Uniforme	1.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	V 1	Uniforme	0.700	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N8/N9	V 2	Uniforme	0.340	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N8/N9	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N9/N2	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N9/N2	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N9/N2	Q 1	Uniforme	1.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N9/N2	V 1	Uniforme	0.700	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N9/N2	V 2	Uniforme	0.340	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N9/N2	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N13/N27	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N13/N27	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N13/N27	Q 1	Uniforme	1.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N13/N27	V 1	Uniforme	0.700	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N13/N27	V 2	Uniforme	0.340	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N13/N27	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N27/N26	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N27/N26	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N27/N26	Q 1	Uniforme	1.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N27/N26	V 1	Uniforme	0.700	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N27/N26	V 2	Uniforme	0.340	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N27/N26	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000

Càrregues en barres

Barra	Hipòtesi	Tipus	Valors		Posició		Direcció			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N26/N25	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N26/N25	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N26/N25	Q 1	Uniforme	1.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N26/N25	V 1	Uniforme	0.700	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N26/N25	V 2	Uniforme	0.340	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N26/N25	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N25/N24	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N25/N24	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N25/N24	Q 1	Uniforme	1.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N25/N24	V 1	Uniforme	0.700	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N25/N24	V 2	Uniforme	0.340	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N25/N24	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N24/N23	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N24/N23	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N24/N23	Q 1	Uniforme	1.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N24/N23	V 1	Uniforme	0.700	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N24/N23	V 2	Uniforme	0.340	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N24/N23	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N23/N22	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N23/N22	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N23/N22	Q 1	Uniforme	1.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N23/N22	V 1	Uniforme	0.700	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N23/N22	V 2	Uniforme	0.340	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N23/N22	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N22/N18	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N22/N18	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N22/N18	Q 1	Uniforme	1.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N22/N18	V 1	Uniforme	0.700	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N22/N18	V 2	Uniforme	0.340	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N22/N18	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N18/N17	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N18/N17	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N18/N17	Q 1	Uniforme	1.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N18/N17	V 1	Uniforme	0.700	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N18/N17	V 2	Uniforme	0.340	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999

Càrregues en barres

Barra	Hipòtesi	Tipus	Valors		Posició		Direcció			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N18/N17	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N12/N43	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N12/N43	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N12/N43	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N12/N43	V 1	Uniforme	1.400	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N12/N43	V 2	Uniforme	0.680	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N12/N43	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N43/N40	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N43/N40	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N43/N40	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N43/N40	V 1	Uniforme	1.400	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N43/N40	V 2	Uniforme	0.680	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N43/N40	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N40/N37	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N40/N37	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N40/N37	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N40/N37	V 1	Uniforme	1.400	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N40/N37	V 2	Uniforme	0.680	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N40/N37	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N37/N34	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N37/N34	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N37/N34	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N37/N34	V 1	Uniforme	1.400	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N37/N34	V 2	Uniforme	0.680	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N37/N34	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N34/N33	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N34/N33	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N34/N33	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N34/N33	V 1	Uniforme	1.400	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N34/N33	V 2	Uniforme	0.680	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N34/N33	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N33/N28	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N33/N28	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N33/N28	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N33/N28	V 1	Uniforme	1.400	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999

Càrregues en barres

Barra	Hipòtesi	Tipus	Valors		Posició		Direcció			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N33/N28	V 2	Uniforme	0.680	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N33/N28	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N28/N19	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N28/N19	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N28/N19	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N28/N19	V 1	Uniforme	1.400	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N28/N19	V 2	Uniforme	0.680	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N28/N19	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N19/N16	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N19/N16	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N19/N16	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N19/N16	V 1	Uniforme	1.400	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N19/N16	V 2	Uniforme	0.680	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N19/N16	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N11/N44	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N11/N44	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N11/N44	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N11/N44	V 1	Uniforme	1.400	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N11/N44	V 2	Uniforme	0.680	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N11/N44	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N44/N41	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N44/N41	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N44/N41	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N44/N41	V 1	Uniforme	1.400	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N44/N41	V 2	Uniforme	0.680	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N44/N41	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N41/N38	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N41/N38	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N41/N38	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N41/N38	V 1	Uniforme	1.400	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N41/N38	V 2	Uniforme	0.680	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N41/N38	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N38/N35	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N38/N35	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N38/N35	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000

Càrregues en barres

Barra	Hipòtesi	Tipus	Valors		Posició		Direcció			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N38/N35	V 1	Uniforme	1.400	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N38/N35	V 2	Uniforme	0.680	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N38/N35	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N35/N32	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N35/N32	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N35/N32	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N35/N32	V 1	Uniforme	1.400	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N35/N32	V 2	Uniforme	0.680	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N35/N32	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N32/N29	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N32/N29	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N32/N29	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N32/N29	V 1	Uniforme	1.400	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N32/N29	V 2	Uniforme	0.680	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N32/N29	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N29/N20	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N29/N20	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N29/N20	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N29/N20	V 1	Uniforme	1.400	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N29/N20	V 2	Uniforme	0.680	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N29/N20	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N20/N15	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N20/N15	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N20/N15	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N20/N15	V 1	Uniforme	1.400	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N20/N15	V 2	Uniforme	0.680	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N20/N15	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N10/N45	Pes propi	Uniforme	0.215	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N10/N45	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N10/N45	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N10/N45	V 1	Uniforme	1.400	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N10/N45	V 2	Uniforme	0.680	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N10/N45	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N45/N42	Pes propi	Uniforme	0.215	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N45/N42	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000

Càrregues en barres										
Barra	Hipòtesi	Tipus	Valors		Posició		Direcció			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N45/N42	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N45/N42	V 1	Uniforme	1.400	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N45/N42	V 2	Uniforme	0.680	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N45/N42	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N42/N39	Pes propi	Uniforme	0.215	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N42/N39	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N42/N39	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N42/N39	V 1	Uniforme	1.400	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N42/N39	V 2	Uniforme	0.680	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N42/N39	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N39/N36	Pes propi	Uniforme	0.215	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N39/N36	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N39/N36	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N39/N36	V 1	Uniforme	1.400	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N39/N36	V 2	Uniforme	0.680	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N39/N36	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N36/N31	Pes propi	Uniforme	0.215	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N36/N31	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N36/N31	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N36/N31	V 1	Uniforme	1.400	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N36/N31	V 2	Uniforme	0.680	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N36/N31	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N31/N30	Pes propi	Uniforme	0.215	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N31/N30	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N31/N30	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N31/N30	V 1	Uniforme	1.400	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N31/N30	V 2	Uniforme	0.680	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N31/N30	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N30/N21	Pes propi	Uniforme	0.215	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N30/N21	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N30/N21	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N30/N21	V 1	Uniforme	1.400	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N30/N21	V 2	Uniforme	0.680	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N30/N21	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N21/N14	Pes propi	Uniforme	0.215	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000

Càrregues en barres

Barra	Hipòtesi	Tipus	Valors		Posició		Direcció			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N21/N14	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N21/N14	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N21/N14	V 1	Uniforme	1.400	-	-	-	Globals	-0.000	0.050	-0.999
N21/N14	V 2	Uniforme	0.680	-	-	-	Globals	0.000	-0.050	0.999
N21/N14	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N13/N12	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N12/N11	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N11/N10	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N10/N1	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N17/N16	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N16/N15	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N15/N14	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N14/N2	Pes propi	Uniforme	0.089	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N46/N12	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N47/N40	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N48/N34	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N49/N28	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N50/N16	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N21/N9	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N30/N8	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N22/N28	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N31/N7	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N32/N31	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N33/N32	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N23/N33	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N36/N6	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N35/N36	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N24/N34	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N39/N5	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000

Càrregues en barres										
Barra	Hipòtesi	Tipus	Valors		Posició		Direcció			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N38/N39	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N25/N37	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N42/N4	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N40/N41	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N26/N40	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N45/N3	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N27/N43	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N51/N10	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N52/N14	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000

PASAREL.LA-A

Càrregues en barres										
Barra	Hipòtesi	Tipus	Valors		Posició		Direcció			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N1/N21	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N21/N2	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N3/N57	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N57/N4	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N5/N56	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N56/N6	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N7/N55	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N55/N8	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N9/N54	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N54/N10	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N13/N52	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N52/N14	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N20/N17	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N20/N17	CM 1	Faixa	0.196	-	0.001	0.400	Globals	0.000	0.000	-1.000
N20/N17	Q 1	Faixa	7.846	-	0.000	0.001	Globals	0.000	0.000	-1.000
N20/N17	Q 1	Faixa	1.962	-	0.001	0.400	Globals	0.000	0.000	-1.000
N20/N17	V 1	Faixa	1.374	-	0.001	0.400	Globals	0.000	0.000	-1.000

Càrregues en barres

Barra	Hipòtesi	Tipus	Valors		Posició		Direcció			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N20/N17	V 1	Faixa	5.492	-	0.000	0.001	Globals	0.000	0.000	-1.000
N20/N17	V 2	Faixa	0.667	-	0.001	0.400	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N20/N17	V 2	Faixa	2.668	-	0.000	0.001	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N20/N17	N 1	Faixa	0.196	-	0.001	0.400	Globals	0.000	0.000	-1.000
N17/N15	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N17/N15	CM 1	Faixa	0.196	-	0.001	0.400	Globals	0.000	0.000	-1.000
N17/N15	Q 1	Uniforme	1.962	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N17/N15	V 1	Uniforme	1.374	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N17/N15	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N17/N15	N 1	Faixa	0.196	-	0.001	0.400	Globals	0.000	0.000	-1.000
N15/N13	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N15/N13	CM 1	Faixa	0.196	-	0.001	0.400	Globals	0.000	0.000	-1.000
N15/N13	Q 1	Uniforme	1.962	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N15/N13	V 1	Uniforme	1.374	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N15/N13	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N15/N13	N 1	Faixa	0.196	-	0.001	0.400	Globals	0.000	0.000	-1.000
N13/N11	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N13/N11	CM 1	Faixa	0.196	-	0.001	0.400	Globals	0.000	0.000	-1.000
N13/N11	Q 1	Uniforme	1.962	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N13/N11	V 1	Uniforme	1.374	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N13/N11	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N13/N11	N 1	Faixa	0.196	-	0.001	0.400	Globals	0.000	0.000	-1.000
N11/N9	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N11/N9	CM 1	Faixa	0.196	-	0.001	0.400	Globals	0.000	0.000	-1.000
N11/N9	Q 1	Uniforme	1.962	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N11/N9	V 1	Uniforme	1.374	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N11/N9	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N11/N9	N 1	Faixa	0.196	-	0.001	0.400	Globals	0.000	0.000	-1.000
N9/N7	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N9/N7	CM 1	Faixa	0.196	-	0.001	0.400	Globals	0.000	0.000	-1.000
N9/N7	Q 1	Uniforme	1.962	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N9/N7	V 1	Uniforme	1.374	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N9/N7	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N9/N7	N 1	Faixa	0.196	-	0.001	0.400	Globals	0.000	0.000	-1.000
N7/N5	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000

Càrregues en barres

Barra	Hipòtesi	Tipus	Valors		Posició		Direcció			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N7/N5	CM 1	Faixa	0.196	-	0.001	0.400	Globals	0.000	0.000	-1.000
N7/N5	Q 1	Uniforme	1.962	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N7/N5	V 1	Uniforme	1.374	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N7/N5	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N7/N5	N 1	Faixa	0.196	-	0.001	0.400	Globals	0.000	0.000	-1.000
N5/N3	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N5/N3	CM 1	Faixa	0.196	-	0.001	0.400	Globals	0.000	0.000	-1.000
N5/N3	Q 1	Uniforme	1.962	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N5/N3	V 1	Uniforme	1.374	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N5/N3	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N5/N3	N 1	Faixa	0.196	-	0.001	0.400	Globals	0.000	0.000	-1.000
N3/N1	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N3/N1	CM 1	Faixa	0.196	-	0.002	0.400	Globals	0.000	0.000	-1.000
N3/N1	Q 1	Uniforme	1.962	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N3/N1	V 1	Uniforme	1.374	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N3/N1	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N3/N1	N 1	Faixa	0.196	-	0.002	0.400	Globals	0.000	0.000	-1.000
N24/N58	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N58/N59	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N59/N60	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N60/N23	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N26/N61	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N61/N62	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N62/N63	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N63/N25	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N28/N64	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N64/N65	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N65/N66	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N66/N27	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N32/N70	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N70/N71	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N71/N72	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N72/N31	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N34/N73	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N73/N74	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000

Càrregues en barres

Barra	Hipòtesi	Tipus	Valors		Posició		Direcció			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N74/N75	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N75/N33	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N36/N76	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N76/N77	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N77/N78	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N78/N35	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N38/N79	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N79/N80	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N80/N81	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N81/N37	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N40/N82	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N82/N83	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N83/N84	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N84/N39	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N42/N85	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N85/N86	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N86/N87	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N87/N41	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N44/N88	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N88/N89	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N89/N90	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N90/N43	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N46/N91	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N91/N92	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N92/N93	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N93/N45	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N15/N51	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N69/N29	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N68/N69	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N30/N67	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N67/N68	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N14/N60	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N14/N60	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N14/N60	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N14/N60	V 1	Uniforme	1.373	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000

Càrregues en barres

Barra	Hipòtesi	Tipus	Valors		Posició		Direcció			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N14/N60	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N14/N60	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N60/N63	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N60/N63	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N60/N63	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N60/N63	V 1	Uniforme	1.373	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N60/N63	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N60/N63	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N63/N66	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N63/N66	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N63/N66	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N63/N66	V 1	Uniforme	1.373	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N63/N66	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N63/N66	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N66/N69	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N66/N69	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N66/N69	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N66/N69	V 1	Uniforme	1.373	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N66/N69	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N66/N69	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N69/N72	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N69/N72	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N69/N72	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N69/N72	V 1	Uniforme	1.373	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N69/N72	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N69/N72	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N72/N75	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N72/N75	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N72/N75	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N72/N75	V 1	Uniforme	1.373	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N72/N75	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N72/N75	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N78/N81	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N78/N81	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N78/N81	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000

Càrregues en barres

Barra	Hipòtesi	Tipus	Valors		Posició		Direcció			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N78/N81	V 1	Uniforme	1.373	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N78/N81	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N78/N81	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N81/N84	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N81/N84	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N81/N84	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N81/N84	V 1	Uniforme	1.373	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N81/N84	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N81/N84	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N84/N87	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N84/N87	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N84/N87	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N84/N87	V 1	Uniforme	1.373	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N84/N87	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N84/N87	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N87/N90	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N87/N90	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N87/N90	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N87/N90	V 1	Uniforme	1.373	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N87/N90	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N87/N90	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N90/N93	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N90/N93	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N90/N93	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N90/N93	V 1	Uniforme	1.373	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N90/N93	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N90/N93	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N93/N96	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N93/N96	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N93/N96	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N93/N96	V 1	Uniforme	1.373	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N93/N96	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N93/N96	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N96/N47	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N96/N47	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000

Càrregues en barres

Barra	Hipòtesi	Tipus	Valors		Posició		Direcció			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N96/N47	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N96/N47	V 1	Uniforme	1.373	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N96/N47	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N96/N47	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N75/N78	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N75/N78	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N75/N78	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N75/N78	V 1	Uniforme	1.373	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N75/N78	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N75/N78	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N48/N47	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N49/N48	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N95/N96	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N94/N95	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N98/N49	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N97/N94	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N20/N22	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N22/N19	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N19/N24	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N19/N24	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N19/N24	Q 1	Uniforme	1.001	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N19/N24	V 1	Uniforme	0.687	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N19/N24	V 2	Uniforme	0.334	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N19/N24	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N24/N26	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N24/N26	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N24/N26	Q 1	Uniforme	1.001	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N24/N26	V 1	Uniforme	0.687	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N24/N26	V 2	Uniforme	0.334	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N24/N26	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N26/N28	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N26/N28	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N26/N28	Q 1	Uniforme	1.001	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N26/N28	V 1	Uniforme	0.687	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N26/N28	V 2	Uniforme	0.334	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000

Càrregues en barres

Barra	Hipòtesi	Tipus	Valors		Posició		Direcció			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N26/N28	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N28/N30	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N28/N30	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N28/N30	Q 1	Uniforme	1.001	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N28/N30	V 1	Uniforme	0.687	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N28/N30	V 2	Uniforme	0.334	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N28/N30	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N30/N32	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N30/N32	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N30/N32	Q 1	Uniforme	1.001	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N30/N32	V 1	Uniforme	0.687	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N30/N32	V 2	Uniforme	0.334	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N30/N32	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N32/N34	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N32/N34	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N32/N34	Q 1	Uniforme	1.001	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N32/N34	V 1	Uniforme	0.687	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N32/N34	V 2	Uniforme	0.334	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N32/N34	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N34/N36	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N34/N36	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N34/N36	Q 1	Uniforme	1.001	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N34/N36	V 1	Uniforme	0.687	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N34/N36	V 2	Uniforme	0.334	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N34/N36	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N36/N38	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N36/N38	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N36/N38	Q 1	Uniforme	1.001	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N36/N38	V 1	Uniforme	0.687	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N36/N38	V 2	Uniforme	0.334	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N36/N38	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N38/N40	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N38/N40	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N38/N40	Q 1	Uniforme	1.001	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N38/N40	V 1	Uniforme	0.687	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000

Càrregues en barres

Barra	Hipòtesi	Tipus	Valors		Posició		Direcció			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N38/N40	V 2	Uniforme	0.334	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N38/N40	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N40/N42	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N40/N42	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N40/N42	Q 1	Uniforme	1.001	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N40/N42	V 1	Uniforme	0.687	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N40/N42	V 2	Uniforme	0.334	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N40/N42	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N42/N44	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N42/N44	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N42/N44	Q 1	Uniforme	1.001	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N42/N44	V 1	Uniforme	0.687	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N42/N44	V 2	Uniforme	0.334	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N42/N44	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N44/N46	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N44/N46	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N44/N46	Q 1	Uniforme	1.001	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N44/N46	V 1	Uniforme	0.687	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N44/N46	V 2	Uniforme	0.334	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N44/N46	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N46/N97	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N46/N97	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N46/N97	Q 1	Uniforme	1.001	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N46/N97	V 1	Uniforme	0.687	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N46/N97	V 2	Uniforme	0.334	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N46/N97	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N97/N98	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N97/N98	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N97/N98	Q 1	Uniforme	1.001	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N97/N98	V 1	Uniforme	0.687	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N97/N98	V 2	Uniforme	0.334	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N97/N98	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N47/N100	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N96/N99	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N11/N53	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000

Càrregues en barres

Barra	Hipòtesi	Tipus	Valors		Posició		Direcció			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N53/N12	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N12/N23	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N12/N23	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N12/N23	Q 1	Uniforme	1.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N12/N23	V 1	Uniforme	0.687	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N12/N23	V 2	Uniforme	0.334	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N12/N23	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N23/N25	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N23/N25	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N23/N25	Q 1	Uniforme	1.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N23/N25	V 1	Uniforme	0.687	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N23/N25	V 2	Uniforme	0.334	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N23/N25	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N25/N27	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N25/N27	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N25/N27	Q 1	Uniforme	1.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N25/N27	V 1	Uniforme	0.687	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N25/N27	V 2	Uniforme	0.334	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N25/N27	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N27/N29	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N27/N29	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N27/N29	Q 1	Uniforme	1.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N27/N29	V 1	Uniforme	0.687	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N27/N29	V 2	Uniforme	0.334	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N27/N29	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N29/N31	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N29/N31	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N29/N31	Q 1	Uniforme	1.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N29/N31	V 1	Uniforme	0.687	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N29/N31	V 2	Uniforme	0.334	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N29/N31	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N31/N33	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N31/N33	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N31/N33	Q 1	Uniforme	1.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N31/N33	V 1	Uniforme	0.687	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000

Càrregues en barres

Barra	Hipòtesi	Tipus	Valors		Posició		Direcció			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N31/N33	V 2	Uniforme	0.334	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N31/N33	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N33/N35	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N33/N35	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N33/N35	Q 1	Uniforme	1.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N33/N35	V 1	Uniforme	0.687	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N33/N35	V 2	Uniforme	0.334	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N33/N35	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N35/N37	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N35/N37	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N35/N37	Q 1	Uniforme	1.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N35/N37	V 1	Uniforme	0.687	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N35/N37	V 2	Uniforme	0.334	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N35/N37	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N37/N39	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N37/N39	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N37/N39	Q 1	Uniforme	1.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N37/N39	V 1	Uniforme	0.687	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N37/N39	V 2	Uniforme	0.334	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N37/N39	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N39/N41	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N39/N41	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N39/N41	Q 1	Uniforme	1.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N39/N41	V 1	Uniforme	0.687	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N39/N41	V 2	Uniforme	0.334	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N39/N41	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N41/N43	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N41/N43	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N41/N43	Q 1	Uniforme	1.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N41/N43	V 1	Uniforme	0.687	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N41/N43	V 2	Uniforme	0.334	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N41/N43	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N43/N45	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N43/N45	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N43/N45	Q 1	Uniforme	1.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000

Càrregues en barres

Barra	Hipòtesi	Tipus	Valors		Posició		Direcció			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N43/N45	V 1	Uniforme	0.687	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N43/N45	V 2	Uniforme	0.334	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N43/N45	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N45/N99	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N45/N99	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N45/N99	Q 1	Uniforme	1.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N45/N99	V 1	Uniforme	0.687	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N45/N99	V 2	Uniforme	0.334	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N45/N99	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N99/N100	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N99/N100	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N99/N100	Q 1	Uniforme	1.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N99/N100	V 1	Uniforme	0.687	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N99/N100	V 2	Uniforme	0.334	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N99/N100	N 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N19/N18	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N18/N16	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N16/N14	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N14/N12	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N12/N10	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N10/N8	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N8/N6	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N6/N4	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N4/N2	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N4/N2	CM 1	Faixa	0.196	-	0.000	0.398	Globals	0.000	0.000	-1.000
N4/N2	Q 1	Uniforme	1.962	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N4/N2	V 1	Uniforme	1.373	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N4/N2	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N4/N2	N 1	Faixa	0.196	-	0.000	0.398	Globals	0.000	0.000	-1.000
N101 (CNX) /N2	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N102 (CNX) /N21	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N103 (CNX) /N4	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N104 (CNX) /N57	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N105 (CNX) /N6	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N106 (CNX) /N56	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000

Càrregues en barres

Barra	Hipòtesi	Tipus	Valors		Posició		Direcció			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N107 (CNX) /N8	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N108 (CNX) /N55	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N109 (CNX) /N54	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N110 (CNX) /N10	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N111 (CNX) /N23	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N112 (CNX) /N60	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N113 (CNX) /N59	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N114 (CNX) /N25	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N115 (CNX) /N63	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N116 (CNX) /N62	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N117 (CNX) /N27	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N118 (CNX) /N66	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N119 (CNX) /N65	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N120 (CNX) /N29	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N121 (CNX) /N69	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N122 (CNX) /N68	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N123 (CNX) /N31	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N124 (CNX) /N72	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N125 (CNX) /N71	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N126 (CNX) /N33	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N127 (CNX) /N75	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N128 (CNX) /N74	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N129 (CNX) /N95	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N130 (CNX) /N131	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N132 (CNX) /N49	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N133 (CNX) /N48	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N134 (CNX) /N47	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N135 (CNX) /N100	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N136 (CNX) /N99	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N137 (CNX) /N96	Pes propi	Uniforme	0.035	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N17/N50	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N50/N18	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N18/N58	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N18/N58	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N18/N58	Q 1	Uniforme	2.001	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000

Càrregues en barres

Barra	Hipòtesi	Tipus	Valors		Posició		Direcció			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N18/N58	V 1	Uniforme	1.374	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N18/N58	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N18/N58	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N58/N61	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N58/N61	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N58/N61	Q 1	Uniforme	2.001	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N58/N61	V 1	Uniforme	1.374	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N58/N61	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N58/N61	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N61/N64	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N61/N64	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N61/N64	Q 1	Uniforme	2.001	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N61/N64	V 1	Uniforme	1.374	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N61/N64	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N61/N64	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N64/N67	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N64/N67	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N64/N67	Q 1	Uniforme	2.001	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N64/N67	V 1	Uniforme	1.374	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N64/N67	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N64/N67	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N67/N70	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N67/N70	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N67/N70	Q 1	Uniforme	2.001	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N67/N70	V 1	Uniforme	1.374	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N67/N70	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N67/N70	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N70/N73	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N70/N73	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N70/N73	Q 1	Uniforme	2.001	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N70/N73	V 1	Uniforme	1.374	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N70/N73	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N70/N73	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N73/N76	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N73/N76	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000

Càrregues en barres

Barra	Hipòtesi	Tipus	Valors		Posició		Direcció			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N73/N76	Q 1	Uniforme	2.001	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N73/N76	V 1	Uniforme	1.374	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N73/N76	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N73/N76	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N76/N79	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N76/N79	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N76/N79	Q 1	Uniforme	2.001	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N76/N79	V 1	Uniforme	1.374	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N76/N79	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N76/N79	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N79/N82	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N79/N82	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N79/N82	Q 1	Uniforme	2.001	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N79/N82	V 1	Uniforme	1.374	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N79/N82	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N79/N82	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N82/N85	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N82/N85	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N82/N85	Q 1	Uniforme	2.001	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N82/N85	V 1	Uniforme	1.374	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N82/N85	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N82/N85	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N85/N88	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N85/N88	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N85/N88	Q 1	Uniforme	2.001	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N85/N88	V 1	Uniforme	1.374	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N85/N88	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N85/N88	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N88/N91	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N88/N91	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N88/N91	Q 1	Uniforme	2.001	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N88/N91	V 1	Uniforme	1.374	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N88/N91	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N88/N91	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N91/N94	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000

Càrregues en barres

Barra	Hipòtesi	Tipus	Valors		Posició		Direcció			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N91/N94	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N91/N94	Q 1	Uniforme	2.001	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N91/N94	V 1	Uniforme	1.374	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N91/N94	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N91/N94	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N94/N49	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N94/N49	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N94/N49	Q 1	Uniforme	2.001	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N94/N49	V 1	Uniforme	1.374	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N94/N49	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N94/N49	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N22/N50	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N22/N50	CM 1	Faixa	0.588	-	0.000	0.399	Globals	0.000	0.000	-1.000
N22/N50	Q 1	Uniforme	5.884	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N22/N50	V 1	Uniforme	4.119	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N22/N50	V 2	Uniforme	2.001	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N22/N50	N 1	Faixa	0.588	-	0.000	0.399	Globals	0.000	0.000	-1.000
N74/N77	Pes propi	Uniforme	0.215	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N74/N77	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N74/N77	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N74/N77	V 1	Uniforme	1.373	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N74/N77	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N74/N77	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N77/N80	Pes propi	Uniforme	0.215	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N77/N80	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N77/N80	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N77/N80	V 1	Uniforme	1.373	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N77/N80	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N77/N80	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N80/N83	Pes propi	Uniforme	0.215	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N80/N83	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N80/N83	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N80/N83	V 1	Uniforme	1.373	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N80/N83	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N80/N83	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000

Càrregues en barres

Barra	Hipòtesi	Tipus	Valors		Posició		Direcció			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N83/N86	Pes propi	Uniforme	0.215	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N83/N86	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N83/N86	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N83/N86	V 1	Uniforme	1.373	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N83/N86	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N83/N86	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N86/N89	Pes propi	Uniforme	0.215	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N86/N89	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N86/N89	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N86/N89	V 1	Uniforme	1.373	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N86/N89	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N86/N89	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N89/N92	Pes propi	Uniforme	0.215	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N89/N92	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N89/N92	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N89/N92	V 1	Uniforme	1.373	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N89/N92	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N89/N92	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N92/N95	Pes propi	Uniforme	0.215	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N92/N95	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N92/N95	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N92/N95	V 1	Uniforme	1.373	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N92/N95	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N92/N95	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N95/N48	Pes propi	Uniforme	0.215	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N95/N48	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N95/N48	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N95/N48	V 1	Uniforme	1.373	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N95/N48	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N95/N48	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N51/N16	Pes propi	Uniforme	0.215	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N16/N59	Pes propi	Uniforme	0.215	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N16/N59	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N16/N59	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N16/N59	V 1	Uniforme	1.373	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000

Càrregues en barres

Barra	Hipòtesi	Tipus	Valors		Posició		Direcció			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N16/N59	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N16/N59	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N59/N62	Pes propi	Uniforme	0.215	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N59/N62	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N59/N62	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N59/N62	V 1	Uniforme	1.373	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N59/N62	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N59/N62	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N62/N65	Pes propi	Uniforme	0.215	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N62/N65	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N62/N65	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N62/N65	V 1	Uniforme	1.373	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N62/N65	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N62/N65	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N65/N68	Pes propi	Uniforme	0.215	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N65/N68	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N65/N68	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N65/N68	V 1	Uniforme	1.373	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N65/N68	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N65/N68	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N68/N71	Pes propi	Uniforme	0.215	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N68/N71	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N68/N71	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N68/N71	V 1	Uniforme	1.373	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N68/N71	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N68/N71	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N71/N74	Pes propi	Uniforme	0.215	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N71/N74	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N71/N74	Q 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N71/N74	V 1	Uniforme	1.373	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N71/N74	V 2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N71/N74	N 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N50/N51	Pes propi	Uniforme	0.083	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N50/N51	CM 1	Faixa	0.588	-	0.000	0.399	Globals	0.000	0.000	-1.000
N50/N51	Q 1	Uniforme	5.884	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000

Càrregues en barres

Barra	Hipòtesi	Tipus	Valors		Posició		Direcció			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N50/N51	V 1	Uniforme	4.119	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N50/N51	V 2	Uniforme	2.001	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N50/N51	N 1	Faixa	0.588	-	0.000	0.399	Globals	0.000	0.000	-1.000
N51/N52	Pes propi	Uniforme	0.215	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N51/N52	CM 1	Faixa	0.588	-	0.000	0.399	Globals	0.000	0.000	-1.000
N51/N52	Q 1	Uniforme	5.885	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N51/N52	V 1	Uniforme	4.119	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N51/N52	V 2	Uniforme	2.001	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N51/N52	N 1	Faixa	0.588	-	0.000	0.399	Globals	0.000	0.000	-1.000
N52/N53	Pes propi	Uniforme	0.215	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N52/N53	CM 1	Faixa	0.588	-	0.000	0.399	Globals	0.000	0.000	-1.000
N52/N53	Q 1	Uniforme	5.885	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N52/N53	V 1	Uniforme	4.119	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N52/N53	V 2	Uniforme	2.001	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N52/N53	N 1	Faixa	0.588	-	0.000	0.399	Globals	0.000	0.000	-1.000
N53/N54	Pes propi	Uniforme	0.215	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N53/N54	CM 1	Faixa	0.589	-	0.000	0.399	Globals	0.000	0.000	-1.000
N53/N54	Q 1	Uniforme	5.885	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N53/N54	V 1	Uniforme	4.120	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N53/N54	V 2	Uniforme	2.001	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N53/N54	N 1	Faixa	0.589	-	0.000	0.399	Globals	0.000	0.000	-1.000
N54/N55	Pes propi	Uniforme	0.215	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N54/N55	CM 1	Faixa	0.589	-	0.000	0.399	Globals	0.000	0.000	-1.000
N54/N55	Q 1	Uniforme	5.886	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N54/N55	V 1	Uniforme	4.120	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N54/N55	V 2	Uniforme	2.001	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N54/N55	N 1	Faixa	0.589	-	0.000	0.399	Globals	0.000	0.000	-1.000
N55/N56	Pes propi	Uniforme	0.215	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N55/N56	CM 1	Faixa	0.589	-	0.000	0.399	Globals	0.000	0.000	-1.000
N55/N56	Q 1	Uniforme	5.886	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N55/N56	V 1	Uniforme	4.120	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N55/N56	V 2	Uniforme	2.001	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N55/N56	N 1	Faixa	0.589	-	0.000	0.399	Globals	0.000	0.000	-1.000
N56/N57	Pes propi	Uniforme	0.215	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N56/N57	CM 1	Faixa	0.589	-	0.000	0.399	Globals	0.000	0.000	-1.000

Càrregues en barres										
Barra	Hipòtesi	Tipus	Valors		Posició		Direcció			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N56/N57	Q 1	Uniforme	5.886	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N56/N57	V 1	Uniforme	4.120	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N56/N57	V 2	Uniforme	2.001	-	-	-	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N56/N57	N 1	Faixa	0.589	-	0.000	0.399	Globals	0.000	0.000	-1.000
N57/N21	Pes propi	Uniforme	0.215	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N57/N21	CM 1	Faixa	0.392	-	0.001	0.399	Globals	0.000	0.000	-1.000
N57/N21	Q 1	Faixa	5.887	-	0.000	0.001	Globals	0.000	0.000	-1.000
N57/N21	Q 1	Faixa	3.925	-	0.001	0.400	Globals	0.000	0.000	-1.000
N57/N21	V 1	Faixa	2.747	-	0.001	0.400	Globals	0.000	0.000	-1.000
N57/N21	V 1	Faixa	4.121	-	0.000	0.001	Globals	0.000	0.000	-1.000
N57/N21	V 2	Faixa	1.334	-	0.001	0.400	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N57/N21	V 2	Faixa	2.001	-	0.000	0.001	Globals	-0.000	-0.000	1.000
N57/N21	N 1	Faixa	0.392	-	0.001	0.399	Globals	0.000	0.000	-1.000

3.1.1.5. Fonaments (DB SE C)

3.1.1.5.1. Bases de càlcul

Mètode de càlcul

El comportament de la fonamentació es verifica enfront de la capacitat portant (resistència i estabilitat) i l'aptitud al servei. A aquests efectes es distingirà, respectivament, entre estats límit últims i estats límit de servei.

Les comprovacions de la capacitat portant i de l'aptitud al servei de la fonamentació s'efectuen per a les situacions de dimensionament pertinents.

Les situacions de dimensionament es classifiquen en:

- situacions persistents, que es refereixen a les condicions normals d'ús;
- situacions transitòries, que es refereixen a unes condicions aplicables durant un temps limitat, tals com situacions sense drenatge o de curt termini durant la construcció;
- situacions extraordinàries, que es refereixen a unes condicions excepcionals en les quals es pot trobar, o a les quals pot estar exposat l'edifici, inclòs el sisme.

El dimensionament de seccions es realitza segons la Teoria dels Estats Limit Últims (apartat 3.2.1 DB SE) i els Estats Límit de Servei (apartat 3.2.2 DB SE).

Verificacions

Les verificacions dels estats límit es basen en l'ús de models adequats per a la fonamentació i el seu terreny de suport i per a avaluar els efectes de les accions de l'edifici i del terreny sobre l'edifici.

Per a verificar que no se supera cap estat límit s'han utilitzat els valors adequats per a:

- les sol·licitacions de l'edifici sobre la fonamentació;
- les accions (càrregues i empentes) que es puguin transmetre o generar a través del terreny sobre la fonamentació;
- els paràmetres del comportament mecànic del terreny;
- els paràmetres del comportament mecànic dels materials utilitzats en la construcció de la fonamentació;
- les dades geomètriques del terreny i la fonamentació.

Accions

Per a cada situació de dimensionament de la fonamentació s'han tingut en compte tant les accions que actuen sobre l'edifici com les accions geotècniques que es transmeten o generen a través del terreny on es recolza el mateix.

Coeficients parcials de seguretat

La utilització dels coeficients parcials implica la verificació que, per a les situacions de dimensionament de la fonamentació, no es superi cap dels estats límit, a l'introduir en els models corresponents els valors de càlcul per a les diferents variables que descriuen els efectes de les accions sobre la fonamentació i la resistència del terreny.

Per a les accions i per a les resistències de càlcul dels materials i del terreny, s'han adoptat els coeficients parcials indicats en la taula 2.1 del document DB SE C.

3.1.1.5.2. Estudi geotècnic

S'han considerat les dades proporcionades i ja descrites en el corresponent apartat de la memòria constructiva.

En l'annex corresponent a Informació Geotècnica s'adjunta l'informe geotècnic del projecte.

Paràmetres geotècnics adoptats en el càlcul

Fonamentació

Tensió admissible en situacions persistents: 0.300 MPa

Tensió admissible en situacions accidentals: 0.450 MPa

Mòdul de balast per a les lloses de fonamentació: 100000.00 kN/m³

Mòdul de balast per a les bigues de fonamentació: 100000.00 kN/m³

3.1.1.5.3. Descripció, materials i dimensionament d'elements

Descripció

La fonamentació és superficial i es resol mitjançant els següents elements: lloses de formigó armat i bigues de fonamentació de formigó armat, les tensions màximes del qual no superen les tensions admissibles del terreny de fonamentació en cap de les situacions de projecte. Les lloses de fonamentació són de cantell: 50 cm.

Materials

Fonamentació

Element	Formigó	f_{ck} (MPa)	γ_c	Àrid		E_c (MPa)
				Naturalesa	Mida màxima (mm)	
Tots	HA-30	30	1.30 a 1.50	Quarsita	15	28577

Element	Acer	f_{yk} (MPa)	γ_s
Tots	B 500 S	500	1.00 a 1.15

Tabla 8.2.2En Clases específicas de exposición relativas a otros procesos de deterioro diferentes de la corrosión

Clase especifica de exposición				Descripción	Ejemplos
Clase	Subclase	Designación	Tipos de procesos		
No agresiva	Débil	Qa	Ataque químico	— Elementos situados en ambientes con contenido de sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón a una velocidad lenta (veáis la tabla 8.2.3.b).	— Instalaciones industriales, con sustancias de agresividad débil de acuerdo con la tabla 8.2.3.b. — Construcciones cercanas en zonas industriales, con una agresividad débil de acuerdo con la tabla 8.2.3.b
	Media	Qb	Ataque químico	— Elementos en contacto con agua de mar. — Elementos situados en ambientes con contenido de sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón a una velocidad mediana (veáis la tabla 8.2.3.b)	— Dolos, bloques y otros elementos para diques. — Estructuras marinas en general. — Instalaciones industriales con sustancias de agresividad mediana de acuerdo con la tabla 8.2.3.b. — Construcciones cercanas en zonas industriales, con una agresividad mediana de acuerdo con la tabla 8.2.3.b — Instalaciones de conducción y tratamiento de aguas residuales con sustancias de agresividad mediana de acuerdo con la tabla 8.2.3.b

Tabla 8.2.2 Clases generales de exposición relativas a la corrosión de las armaduras

Clase				descripción	Ejemplos
Clase	Subclase	Designación	Tipo de proceso		
No agresiva		I	Ninguna	— Interiores de edificios, no sometidos a condensaciones. — Elementos de hormigón en masa.	— Interiores de edificios, protegidos de la intemperie.
IIa	Normal	Humedad alta	Corrosión de origen diferente que los cloruros	— Interiores sometidos a humedades relativas medias/altas (>65 %) o a condensaciones. — Exteriores libres de cloruros y expuestos a la lluvia en zonas con una precipitación mediana anual superior a 600 mm. — Elementos enterrados o sumergidos.	— Sótanos no ventilados. — Cimentaciones — Tableros y pilares de puentes en zonas con una precipitación mediana anual superior a 600 mm. — Elementos de hormigón en tejado de edificios.
	Humedad mediana	IIb	Corrosión de origen diferente que los cloruros	— Exteriores libres de cloruros, sometidos a la acción del agua de lluvia, en zonas con una precipitación mediana anual inferior a 600 mm.	— Construcciones exteriores protegidas de la lluvia. — Tableros y pilares de puentes, en zonas con una precipitación mediana anual inferior a 600 mm.
	Aérea	IIIa	Corrosión por cloruros	— Elementos de estructuras marinas, por encima del nivel de plenamar. — Elementos exteriores de estructuras situadas en zonas próximas a la línea de costa (a menos de 5 km).	— Edificaciones en zonas próximas a la costa. — Puentes en zonas próximas a la costa. — Zonas aéreas de diques, muelles de pilones y otras obras de defensa litoral. — Instalaciones portuarias.

Tabla 37.3.2.A Relación máxima agua/cemento y contenido mínimo de cemento

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición												
		I	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IIIc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E
Relación máxima a/c	masa	0,65	—	—	—	—	—	—	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	Armado	0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	Pretensado	0,60	0,60	0,55	0,45	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,45	0,55	0,50	0,50
Contenido mínimo de cemento (kg/m³)	masa	200	—	—	—	—	—	—	275	300	325	275	300	275
	Armado	250	275	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300
	Pretensado	275	300	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300

Tabla 37.3.2.B Resistencias mínimas recomendadas en función de los requisitos de durabilidad (*)

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición												
		I	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IIIc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E
Resistencia mínima (N/mm²)	masa	20	—	—	—	—	—	—	30	30	35	30	30	30
	Armado	25	25	30	30	30	35	30	30	30	35	30	30	30
	Pretensado	25	25	30	30	35	35	35	30	35	35	30	30	30

(*) Estos valores reflejan las resistencias que pueden esperarse a todos los efectos, cuando se emplean áridos de buena calidad y se respetan las especificaciones estrictas de durabilidad incluidas en esta Instrucción. Se trata de una tabla meramente orientativa, con el objetivo de fomentar la coherencia deseada entre las especificaciones de durabilidad y las especificaciones de resistencia. En este sentido, se recuerda que en algunas zonas geográficas en las cuales los áridos sólo pueden cumplir estrictamente las especificaciones definidas para estos en esta Instrucción, puede ser complicado obtener estos valores.

Dimensions, seccions i armats

Les dimensions, seccions i armats s'indiquen en els plànols d'estructura del projecte. S'han disposat armadures que compleixen amb la instrucció de formigó estructural EHE-08 atenent a l'element estructural considerat.

3.1.1.6. Elements estructurals de formigó (EHE-08)

3.1.1.6.1. Bases de càlcul

Requisits

L'estructura projectada compleix amb els següents requisits:

- Seguretat i funcionalitat estructural: consistent a reduir a límits acceptables el risc que l'estructura tingui un comportament mecànic inadequat enfront de les accions i influències previsibles a les quals pugui estar sotmès durant la seva construcció i ús previst, considerant la totalitat de la seva vida útil.

- Seguretat en cas d'incendi: consistent a reduir a límits acceptables el risc que els usuaris de l'estructura sofreixin danys derivats d'un incendi d'origen accidental.

- Higiene, salut i protecció del medi ambient: consistent a reduir a límits acceptables el risc que es provoquin impactes inadequats sobre el medi ambient com a conseqüència de l'execució de les obres.

Conforme a la Instrucció EHE-08 s'assegura la fiabilitat requerida a l'estructura adoptant el mètode dels Estats Límit, tal com s'estableix en l'Article 8º. Aquest mètode permet tenir en compte de manera senzilla el caràcter aleatori de les variables de sol·licitació, de resistència i dimensionals que intervenen en el càlcul. El valor de càlcul d'una variable s'obté a partir del seu principal valor representatiu, ponderant-lo mitjançant el seu corresponent coeficient parcial de seguretat.

Comprovació estructural

La comprovació estructural en el projecte es realitza mitjançant càlcul, el que permet garantir la seguretat requerida de l'estructura.

Situacions de projecte

Les situacions de projecte considerades són les que s'indiquen a continuació:

- Situacions persistents: corresponen a les condicions d'ús normal de l'estructura.

- Situacions transitòries: que corresponen a condicions aplicables durant un temps limitat.

- Situacions accidentals: que corresponen a condicions excepcionals aplicables a l'estructura.

Mètodes de comprovació: Estats límit

Es defineixen com Estats Límit aquelles situacions per a les quals, de ser superades, pot considerar-se que l'estructura no compleix alguna de les funcions per a les quals ha estat projectada.

Estats límit últims

La denominació d'Estats Límit Últims engloba tots aquells que produïxen la errada de l'estructura, per pèrdua d'equilibri, col·lapse o ruptura de la mateixa o per una banda d'ella. Com Estats Límit Últims s'han considerat els deguts a:

- errada per deformacions plàstiques excessives, ruptura o pèrdua de l'estabilitat de l'estructura o de part d'ella;
- pèrdua de l'equilibri de l'estructura o de part d'ella, considerada com un sòlid rígid;
- errada per acumulació de deformacions o fissuració progressiva sota càrregues repetides.

En la comprovació dels Estats Límit Últims que consideren el trencament d'una secció o element, es satisfà la condició:

$R_d \geq S_d$

on:

R_d: Valor de càlcul de la resposta estructural.

S_d: Valor de càlcul de l'efecte de les accions.

Per a l'avaluació de l'Estat Límit d'Equilibri (Article 41º) es satisfà la condició:

$E_{d,\,estab} \geq E_{d,\,desestab}$

on:

$E_{d,\,estab}$: Valor de càlcul dels efectes de les accions estabilitzadores.

$E_{d,\,desestab}$: Valor de càlcul dels efectes de les accions desestabilitzadores.

Estats límit de servei

La denominació d'Estats Límit de Servei engloba tots aquells per als quals no es compleixen els requisits de funcionalitat, de comoditat o d'aspecte requerits. En la comprovació dels Estats Límit de Servei es satisfà la condició:

$C_d \geq E_d$

on:

C_d: Valor límit admissible per a l'Estat Límit a comprovar (deformacions, vibracions, obertura de fissura, etc.).

E_d: Valor de càlcul de l'efecte de les accions (tensions, nivell de vibració, obertura de fissura, etc.).

3.1.1.6.2. Accions

Per al càlcul dels elements de formigó s'han tingut en compte les accions permanents (G), les accions variables (Q) i les accions accidentals (A).

Per a l'obtenció dels valors característics, representatius i de càlcul de les accions s'han tingut en compte els articles 10º, 11º i 12º de la instrucció EHE-08.

Combinació d'accions i coeficients parcials de seguretat

Verificacions basades en coeficients parcials (veure apartat *Verificacions basades en coeficients parcials*).

3.1.1.6.3. Mètode de dimensionament

El dimensionament de seccions es realitza segons la Teoria dels Estats Limiti de l'article 8º de la vigent instrucció EHE-08, utilitzant el Mètode de Càlcul en Ruptura.

3.1.1.6.4. Solució estructural adoptada

Deformacions

Desploms en pilars

S'han controlat els desploms locals i totals dels pilars, resultant del càlcul els següents valors màxims de desplom:

Quanties geomètriques

S'han adoptat les quanties geomètriques mínimes fixades en la taula 42.3.5 de la instrucció EHE-08.

Característiques dels materials

Els coeficients a utilitzar per a cada situació de projecte i estat límit estan definits en el compliment del Document Bàsic SE.

Els valors dels coeficients parcials de seguretat dels materials (γ_c i γ_s) per a l'estudi dels Estats Límit Últims són els quals s'indiquen a continuació:

Formigons

Element	Formigó	f_{ck} (MPa)	γ_c	Àrid		E_c (MPa)
				Naturalesa	Mida màxima (mm)	
Tots	HA-30	30	1.30 a 1.50	Quarsita	15	28577

Acers en barres

Element	Acer	f_{yk} (MPa)	γ_s
Tots	B 500 S	500	1.00 a 1.15

Recobriments

Bigues de fonamentació (geomètrics) : 5,0 cm

Lloses de fonamentació (mecànic) : 5.0 cm

3.1.1.7. Elements estructurals d'acer (DB SE A)

3.1.1.7.1. Generalitats

Es comprova el compliment del present Document Bàsic per a aquells elements realitzats amb acer.

En el disseny de l'estructura es contempla la seguretat adequada d'utilització, incloent els aspectes relatius a la durabilitat, fabricació, muntatge, control de qualitat, conservació i manteniment.

3.1.1.7.2. Bases de càlcul

Per a verificar el compliment de l'apartat 3.2 del Document Bàsic SE, s'ha comprovat:

- L'estabilitat i la resistència (estats límit últims)
- L'aptitud per al servei (estats límit de servei)

Estats límit últims

La determinació de la resistència de les seccions es fa d'acord a l'especificat en el capítol 6 del document DB SE A, partint de les esvelteses, longituds de vinclament i esforços actuants per a totes les combinacions definides en la present memòria, tenint en compte la interacció dels mateixos i comprovant que es compleixen els límits de resistència establerts per als materials seleccionats.

S'ha comprovat a més, la resistència al foc dels perfils metàl·lics aplicant l'indicat en l'Annex D del document DB SI.

Estats límit de servei

Es comprova que totes les barres compleixen, per a les combinacions d'accions establertes en l'apartat 4.3.2 del Document Bàsic SE, amb els límits de deformacions, fletxes i desplaçaments horitzontals.

3.1.1.7.3. Durabilitat

Els perfils d'acer estan protegits d'acord a les condicions d'ús i ambientals i a la seva situació, de manera que s'assegura la seva resistència, estabilitat i durabilitat durant el període de vida útil, havent de mantenir-se d'acord a les instruccions d'ús i pla de manteniment corresponent.

3.1.1.7.4. Materials

Els coeficients parcials de seguretat utilitzats per a les comprovacions de resistència són:

- γ_{M0} = 1,05 coeficient parcial de seguretat relatiu a la plastificació del material.
- γ_{M1} = 1,05 coeficient parcial de seguretat relatiu als fenòmens d'inestabilitat.
- γ_{M2} = 1,25 coeficient parcial de seguretat relatiu a la resistència última del material o secció, i a la resistència dels mitjans d'unió.

Característiques dels acers emprats

- Els acers inoxidables emprats en aquest projecte es corresponen amb els indicats en la norma *UNE-EN 1993-1-4 (Eurocódigo 3 – Proyecto de estructuras de acero, Parte 1-4 Reglas generales – Reglas adicionales para los Aceros Inoxidables)* .

  Les propietats y designacions dels acers inoxidables utilitzats són les següents:

ACERO INOXIDABLE AUSTENÍTICO AL Cr-Ni-Mo ACX 240	
DESIGNACIÓN EN	DESIGNACIÓN ASTM
1.4401 1.4404	316 316L
X2CrNiMo17-12-2	S31603

DESCRIPCIÓN

Los aceros inoxidables austeníticos del grupo Cr-Ni-Mo contienen Mo para incrementar la resistencia a la corrosión por picaduras. Los del tipo L (bajo contenido en C) tienen, además, menor susceptibilidad a la corrosión intergranular, porque se evita la precipitación de carburos de Cr en aplicaciones que impliquen su uso a temperaturas de sensibilización, como soldaduras.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo
≤0,030	≤0,75	≤2,00	≤0,040	≤0,030	16,00-18,00	10,00-12,00	2,00-2,50

APLICACIONES

- Industria química y petroquímica
- Industria alimentaria, farmacéutica y textil
- Adornos arquitectónicos
- Aplicaciones con soldadura
- Tubos y calderería
- Cisternas de vehículos

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS EN ESTADO DE RECOCIDO

$Rp_{0,2}$	> 240 N/mm^2
Rm	540 - 620 N/mm^2
Alargamiento	> 45%
Dureza	< 200 HB

PROPIEDADES FÍSICAS

A 20^{0}C presenta una densidad de 8 kg/dm^3 y un calor específico de 500 J/kg·K

	20^{0}C	100^{0}C	200^{0}C	300^{0}C	400^{0}C	500^{0}C
Módulo de elasticidad (GPa)	200	194	186	179	172	165
Coeficiente medio dilatación térmica entre 20^{0}C (10^{-6} x K^{-1}) y	-	16	16,5	17	17,5	18
Conductividad térmica (W/m·K)	15	16	17,5	19	21	22,5
Resistividad eléctrica (Ω·mm^2/m)	0,75	0,82	0,95	1,05	1,12	1,19

SOLDADURA

Los consumibles recomendados son los siguientes:

Electrodos revestidos	Alambres y varillas	Electrodos huecos
E 19 12 3 L	G 19 12 3 L (GMAW) W 19 12 3 L (GTAW)	T 19 12 3 L
ER 316L (Si)	P 19 12 3 L (PAW) S 19 12 3 L (SAW)	ER 316L (Si)
ER 317L (Si)	ER 316 (Si) ER 317 (Si)	ER 317L (Si)

CORROSIÓN BAJO TENSIONES

La corrosión bajo tensiones puede ocurrir en los aceros inoxidables austeníticos, cuando están sometidos a esfuerzos de tracción en medios con iones cloruros y temperaturas superiores a 60^{0}C.

©Madrid, 2013 ACERINOX, S.A. all rights reserved/by Cedinox1015

ACX 240 / ACERO INOXIDABLE AUSTENÍTICO AL Cr-Ni-Mo

RESISTENCIA A LA CORROSIÓN

Los aceros inoxidables austeníticos de la familia Cr-Ni-Mo, presentan mejores propiedades de resistencia a la corrosión generalizada y atmosférica que los aceros inoxidables Cr-Ni.
Presentan una velocidad de corrosión inferior a 0,10 mm/año cuando están en contacto con los siguientes medios:

- Ácido fosfórico al 20% en ebullición.
- Ácido sulfúrico al 20% a temperatura ambiente.
- Ácido tartárico al 60% a 80^{0}C.
- Ácido acético al 50% en ebullición.
- Ácido fórmico al 100% a 60^{0}C.
- Cerveza.
- Leche.
- Ácido oleico al 100% a 180^{0}C.
- Gasolina.

CORROSIÓN POR PICADURAS E INTERSTICIAL

El acero ACX 240 es más resistente a la corrosión por picaduras y a la corrosión intersticial que el ACX 120. Los inoxidables de la familia Cr-Ni se pueden emplear en medios que contengan hasta 200 ppm de iones cloruros mientras que los de la familia Cr-Ni-Mo pueden estar en contacto con soluciones de hasta 1000 ppm.

CORROSIÓN INTERGRANULAR

En aplicaciones que conlleven un uso continuado en el rango de temperaturas de 450 a 850^{0}C, u operaciones de soldadura con riesgo de sensibilización, se recomienda usar este tipo de acero (aleaciones de bajo C) para así minimizar el riesgo de corrosión intergranular.

RESISTENCIA A LA OXIDACIÓN EN CALIENTE

La máxima temperatura de servicio para estos tipos de aceros en aplicaciones continuas es de 920^{0}C. Para ciclos térmicos intermitentes, la máxima temperatura de servicio es de 870^{0}C.

MANTENIMIENTO SUPERFICIAL

Es imprescindible realizar periódicamente unas adecuadas prácticas de limpieza para conservar las superficies de forma indefinida y obtener las mejores prestaciones del acero inoxidable.

Para la correcta limpieza, se recomienda el empleo de agua y jabones de tipo neutro, aplicados con una bayeta o cepillo que no arañe al inoxidable. Finalizar siempre la operación con un buen enjuagado con agua, para conseguir la completa eliminación del producto limpiador empleado.

Se deben evitar los productos clorados. En caso de que sea imprescindible su uso, el contacto ha de ser mínimo y tiene que ir seguido por un abundante enjuagado con agua.

ESPECIFICACIONES

Los aceros inoxidables austeníticos del grupo Cr-Ni-Mo están incluidos en las principales normas internacionales.

Pueden ser suministrados de acuerdo a los requerimientos de las normas EN, ASTM, ASME, AMS, QQS, MILS.

Los inoxidables del grupo Cr-Ni-Mo están homologados según:

- PED (Pressure Equipment Directive), DGRL 97/23/EG de acuerdo con EN 10028-7 y AD2000 Merkblatt W2 y W10.
- Lloyd´s Register of Shipping.

Cumplen con los requisitos de las directivas europeas de:

- Industria alimentaria, RE 1935/2004.
- Cromo hexavalente, ROHS.
- Aparatos eléctricos, ROHS.

©Madrid, 2013 ACERINOX, S.A. all rights reserved/by Cedinox0313

3.1.1.7.5. Anàlisi estructural

L'anàlisi estructural s'ha realitzat amb el model descrit en el Document Bàsic SE, discretitzant-se les barres d'acer amb les propietats geomètriques obtingudes de les biblioteques de perfils dels fabricants o calculades d'acord a la forma i dimensions dels perfils.

Els tipus de secció a l'efecte de dimensionament es classifiquen d'acord a la taula 5.1 del Document Bàsic SE A, aplicant els mètodes de càlcul descrits en la taula 5.2 i els límits de esveltesa de les taules 5.3, 5.4, i 5.5 de l'esmentat document.

La traslacionalitat de l'estructura es contempla aplicant els mètodes descrits en l'apartat 5.3.1.2 del Document Bàsic SE A tenint en consideració els corresponents coeficients d'amplificació.

3.1.1.8. Murs de fàbrica (DB SE F)

No hi ha elements estructurals de fàbrica.

3.1.1.9. Elements estructurals de fusta (DB SE M)

No hi ha elements estructurals de fusta.

En Salou, a 7 de Desembre de 2020

Ft.: JOSÉ SANTIAGO GONZÁLEZ DOMONTE

ARQUITECTO

Firma

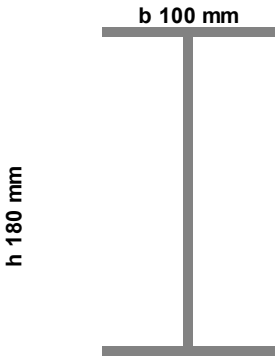
ANEJOS A LA MEMORIA

LISTADOS STALAFIT PRO: COMPROBACIONES EUROCODI 3 - EN 1993-1-4

06.12.2020

STALAFIT PRO
CROSS-SECTION DESIGN

Design according to SFS-EN 1993-1-1 & SFS-EN 1993-1-4
Temperature calculation according to SFS-EN 1993-1-2
Buckling curves, interaction factors and fire design according to SCI Design Manual for Structural Stainless Steel 4th edition.
Material: EN 1.4404
Cross-section type: Welded I



tf (flange) 10
tw (web) 10

A	3600	mm^2
Iy	17880000	mm^4
Iz	1680000	mm^4
W_{yel}	198667	mm^3
W_{zel}	33600	mm^3
W_{ypl}	234000	mm^3
W_{zpl}	54000	mm^3
Iv	120000	mm^4
Iw	12138000000	mm^6
Weight	28.8	kg/m
f_y	200	MPa
f_u	520	MPa

DESIGN PARAMETERS

Partial safety factors

γ_{M0}	1.1
γ_{M1}	1.1
$\gamma_{M,fi}$	1

Torsional buckling

$L_{cr,T}$	0	mm

Web slenderness against shear force

η	1.2
η_{fi}	1

Flexural buckling

$L_{cr,y}$	0	mm
$L_{cr,z}$	0	mm

Lateral-torsional buckling

$C_{1,y}$	1	
$C_{1,z}$	1	
β_{My}	1.1	
β_{Mz}	1.1	
$L_{cr,LTy}$	0	mm
$L_{cr,LTz}$	0	mm

y = bending about y-axis
z = bending about z-axis

ULTIMATE LIMIT STATE DESIGN

Loads

N_{Ed} (tension positive)	0	kN
$M_{y,Ed}$	32	kNm
$M_{z,Ed}$	0	kNm
$V_{y,Ed}$	0	kN
$V_{z,Ed}$	0	kN

Cross-section class: **1**

Normal force	0 %
Bending y-y	75.2 %
Bending z-z	0 %
Shear y	0 %
Shear z	0 %
Cross section, combined	0 %
Flexural buckling y-y	0 %
Flexural buckling z-z	0 %
Torsional buckling	0 %
Member stability, combined	0 %

FIRE DESIGN

Material properties

Fire resistance class, R	15	min
Protected perimeter	0	mm
Perimeter subjected to fire	740	mm
Perimeter	740	mm
Density	8	kg/dm^3
A_v/V	206	1/m
$k_{p0,2,\theta}$	0.566	
$k_{2,\theta}$	0.76	
$k_{u,\theta}$	0.68	
$k_{E,\theta}$	0.766	
$k_{\varepsilon u,\theta}$	0.343	
θ (R=15)	585	°C

Loads

$N_{Ed,fi}$ (tension positive)	0	kN
$M_{y,Ed,fi}$	32	kNm
$M_{z,Ed,fi}$	0	kNm
$V_{y,Ed,fi}$	0	kN
$V_{z,Ed,fi}$	0	kN

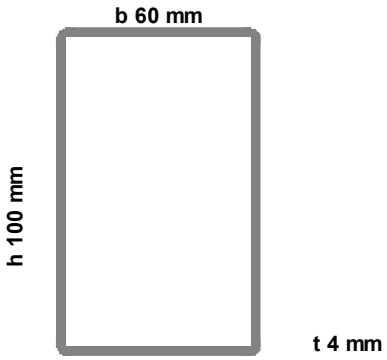
Cross-section class: **1**

Normal force	0 %
Bending y-y	89.9 %
Bending z-z	0 %
Shear y	0 %
Shear z	0 %
Cross section, combined	0 %
Flexural buckling y-y	0 %
Flexural buckling z-z	0 %
Torsional buckling	0 %
Member stability, combined	0 %

06.12.2020

STALAFIT PRO
CROSS-SECTION DESIGN

Design according to SFS-EN 1993-1-1 & SFS-EN 1993-1-4
Temperature calculation according to SFS-EN 1993-1-2
Buckling curves, interaction factors and fire design according to SCI Design Manual for Structural Stainless Steel 4th edition.
Material: EN 1.4404
Cross-section type: Press-break



r (outer corner radius)	8	mm
A	1175	mm^2
Iy	1525810	mm^4
Iz	686817	mm^4
W_{yel}	30516	mm^3
W_{zel}	22894	mm^3
W_{ypl}	37939	mm^3
W_{zpl}	26603	mm^3
Iv	1562692	mm^4
Iw	0	mm^6
Weight	9.4	kg/m
f_y	200	MPa
f_u	520	MPa

DESIGN PARAMETERS

Partial safety factors

γ_{M0}	1.1
γ_{M1}	1.1
$\gamma_{M,fi}$	1

Torsional buckling

$L_{cr,T}$	750	mm

Web slenderness against shear force

η	1.2
η_{fi}	1

Flexural buckling

$L_{cr,y}$	12000	mm
$L_{cr,z}$	750	mm

Lateral-torsional buckling

$C_{1,y}$	1	
$C_{1,z}$	1	
β_{My}	1.1	
β_{Mz}	1.1	
$L_{cr,LTy}$	750	mm
$L_{cr,LTz}$	12000	mm

y = bending about y-axis
z = bending about z-axis

ULTIMATE LIMIT STATE DESIGN

Loads

N_{Ed} (tension positive)	0	kN
$M_{y,Ed}$	3	kNm
$M_{z,Ed}$	0	kNm
$V_{y,Ed}$	0	kN
$V_{z,Ed}$	0	kN

Cross-section class: **1**

Normal force	0 %
Bending y-y	43.5 %
Bending z-z	0 %
Shear y	0 %
Shear z	0 %
Cross section, combined	0 %
Flexural buckling y-y	0 %
Flexural buckling z-z	0 %
Torsional buckling	0 %
Member stability, combined	0 %

FIRE DESIGN

Material properties

Fire resistance class, R	15	min
Protected perimeter	0	mm
Perimeter subjected to fire	306	mm
Perimeter	306	mm
Density	8	kg/dm^3
A_v/V	261	1/m
$k_{p0,2,\theta}$	0.503	
$k_{2,\theta}$	0.684	
$k_{u,\theta}$	0.519	
$k_{E,\theta}$	0.713	
$k_{\varepsilon u,\theta}$	0.245	
θ (R=15)	694.2	°C

Loads

$N_{Ed,fi}$ (tension positive)	0	kN
$M_{y,Ed,fi}$	3	kNm
$M_{z,Ed,fi}$	0	kNm
$V_{y,Ed,fi}$	0	kN
$V_{z,Ed,fi}$	0	kN

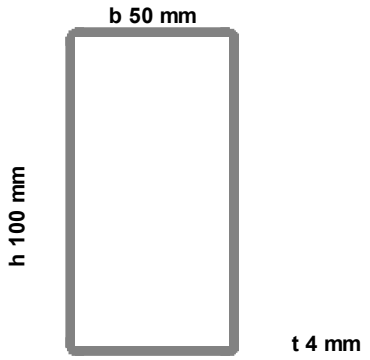
Cross-section class: **1**

Normal force	0 %
Bending y-y	57.8 %
Bending z-z	0 %
Shear y	0 %
Shear z	0 %
Cross section, combined	0 %
Flexural buckling y-y	0 %
Flexural buckling z-z	0 %
Torsional buckling	0 %
Member stability, combined	0 %

06.12.2020

STALAFIT PRO
CROSS-SECTION DESIGN

Design according to SFS-EN 1993-1-1 & SFS-EN 1993-1-4
Temperature calculation according to SFS-EN 1993-1-2
Buckling curves, interaction factors and fire design according to SCI Design Manual for Structural Stainless Steel 4th edition.
Material: EN 1.4404
Cross-section type: Press-break



r (outer corner radius)	8	mm
A	1095	mm^2
Iy	1341384	mm^4
Iz	449492	mm^4
W_{yel}	26828	mm^3
W_{zel}	17980	mm^3
W_{ypl}	34099	mm^3
W_{zpl}	20929	mm^3
Iv	1129939	mm^4
Iw	0	mm^6
Weight	8.76	kg/m
f_y	200	MPa
f_u	520	MPa

DESIGN PARAMETERS

Partial safety factors

γ_{M0}	1.1
γ_{M1}	1.1
$\gamma_{M,fi}$	1

Torsional buckling

$L_{cr,T}$	750	mm

Web slenderness against shear force

η	1.2
η_{fi}	1

Flexural buckling

$L_{cr,y}$	12000	mm
$L_{cr,z}$	750	mm

Lateral-torsional buckling

$C_{1,y}$	1	
$C_{1,z}$	1	
β_{My}	1.1	
β_{Mz}	1.1	
$L_{cr,LTy}$	750	mm
$L_{cr,LTz}$	12000	mm

y = bending about y-axis
z = bending about z-axis

ULTIMATE LIMIT STATE DESIGN

Loads

N_{Ed} (tension positive)	0	kN
$M_{y,Ed}$	3	kNm
$M_{z,Ed}$	0	kNm
$V_{y,Ed}$	0	kN
$V_{z,Ed}$	0	kN

Cross-section class: **1**

Normal force	0 %
Bending y-y	48.4 %
Bending z-z	0 %
Shear y	0 %
Shear z	0 %
Cross section, combined	0 %
Flexural buckling y-y	0 %
Flexural buckling z-z	0 %
Torsional buckling	0 %
Member stability, combined	0 %

FIRE DESIGN

Material properties

Fire resistance class, R	15	min
Protected perimeter	0	mm
Perimeter subjected to fire	286	mm
Perimeter	286	mm
Density	8	kg/dm^3
A_v/V	261	1/m
$k_{p0,2,\theta}$	0.503	
$k_{2,\theta}$	0.684	
$k_{u,\theta}$	0.519	
$k_{E,\theta}$	0.713	
$k_{\varepsilon u,\theta}$	0.245	
θ (R=15)	694.5	°C

Loads

$N_{Ed,fi}$ (tension positive)	0	kN
$M_{y,Ed,fi}$	3	kNm
$M_{z,Ed,fi}$	0	kNm
$V_{y,Ed,fi}$	0	kN
$V_{z,Ed,fi}$	0	kN

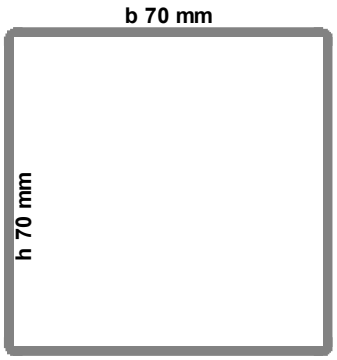
Cross-section class: **1**

Normal force	0 %
Bending y-y	64.3 %
Bending z-z	0 %
Shear y	0 %
Shear z	0 %
Cross section, combined	0 %
Flexural buckling y-y	0 %
Flexural buckling z-z	0 %
Torsional buckling	0 %
Member stability, combined	0 %

06.12.2020

STALAFIT PRO
CROSS-SECTION DESIGN

Design according to SFS-EN 1993-1-1 & SFS-EN 1993-1-4
Temperature calculation according to SFS-EN 1993-1-2
Buckling curves, interaction factors and fire design according to SCI Design Manual for Structural Stainless Steel 4th edition.
Material: EN 1.4404
Cross-section type: Tube



r (outer corner radius)	8	mm
A	1015	mm^2
Iy	721203	mm^4
Iz	721203	mm^4
W_{yel}	20606	mm^3
W_{zel}	20606	mm^3
W_{ypl}	24757	mm^3
W_{zpl}	24757	mm^3
Iv	1185170	mm^4
Iw	0	mm^6
Weight	8.12	kg/m
f_y	220	MPa
f_u	530	MPa

DESIGN PARAMETERS

Partial safety factors

γ_{M0}	1.1
γ_{M1}	1.1
$\gamma_{M,fi}$	1

Torsional buckling

$L_{cr,T}$	750	mm

Web slenderness against shear force

η	1.2
η_{fi}	1

Flexural buckling

$L_{cr,y}$	12000	mm
$L_{cr,z}$	750	mm

Lateral-torsional buckling

$C_{1,y}$	1	
$C_{1,z}$	1	
β_{My}	1.1	
β_{Mz}	1.1	
$L_{cr,LTy}$	750	mm
$L_{cr,LTz}$	12000	mm

y = bending about y-axis
z = bending about z-axis

ULTIMATE LIMIT STATE DESIGN

Loads

N_{Ed} (tension positive)	0	kN
$M_{y,Ed}$	3	kNm
$M_{z,Ed}$	0	kNm
$V_{y,Ed}$	0	kN
$V_{z,Ed}$	0	kN

Cross-section class: **1**

Normal force	0 %
Bending y-y	60.6 %
Bending z-z	0 %
Shear y	0 %
Shear z	0 %
Cross section, combined	0 %
Flexural buckling y-y	0 %
Flexural buckling z-z	0 %
Torsional buckling	0 %
Member stability, combined	0 %

FIRE DESIGN

Material properties

Fire resistance class, R	15	min
Protected perimeter	0	mm
Perimeter subjected to fire	266	mm
Perimeter	266	mm
Density	8	kg/dm^3
A_v/V	262	1/m
$k_{p0,2,\theta}$	0.503	
$k_{2,\theta}$	0.684	
$k_{u,\theta}$	0.518	
$k_{E,\theta}$	0.713	
$k_{\varepsilon u,\theta}$	0.245	
θ (R=15)	694.8	°C

Loads

$N_{Ed,fi}$ (tension positive)	0	kN
$M_{y,Ed,fi}$	3	kNm
$M_{z,Ed,fi}$	0	kNm
$V_{y,Ed,fi}$	0	kN
$V_{z,Ed,fi}$	0	kN

Cross-section class: **1**

Normal force	0 %
Bending y-y	80.6 %
Bending z-z	0 %
Shear y	0 %
Shear z	0 %
Cross section, combined	0 %
Flexural buckling y-y	0 %
Flexural buckling z-z	0 %
Torsional buckling	0 %
Member stability, combined	0 %

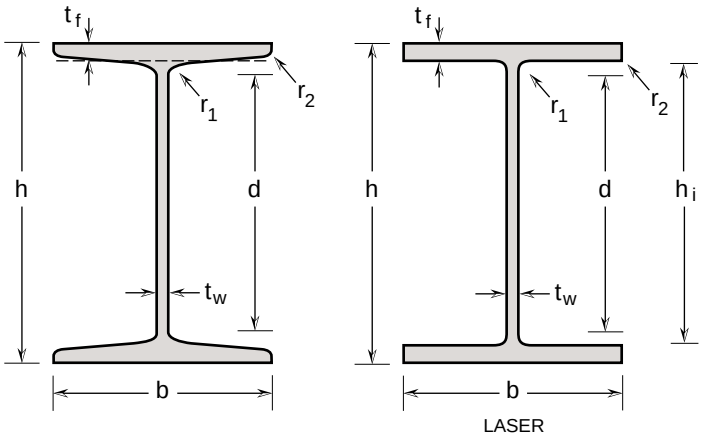
En Salou, a 7 de Desembre de 2020

Ft.: JOSÉ SANTIAGO GONZÁLEZ DOMONTE
ARQUITECTO

Firma

PERFILES NORMALIZADOS IPN INOX

IPN



LASER

Eurpean standard beams

Dimensions: in accordance with EN 10365
Tolerances: EN 10024: 1995

Europäische Normalträger

Abmessungen: gemäß EN 10365
Toleranzen: EN 10024: 1995

Poutrelles normales européens

Dimensions: conformes à la norme EN 10365
Tolérances: EN 10024: 1995

General properties / Generelle Eigenschaften / Valeurs generaux

Designation Bezeichnung Désignation		Dimensions Abmessungen Dimensions							Dimensions for detailing Konstruktionsmaße Dimensions de construction	
	G kg/m	h mm	b mm	t_w mm	t_f mm	r_1 mm	r_2 mm	A mm^2 $x10^2$	h_i mm	d mm
IPN 80	6.1	80	42	3.9	5.9	3.9	2.3	7.57	-	59
IPN 80*	6.1	80	42	3.9	5.9	2	< 1	7.65	68.2	64.2
IPN 100	8.48	100	50	4.5	6.8	4.5	2.7	10.6	-	75.7
IPN 100*	8.6	100	50	4.5	6.8	2	< 1	10.72	86.4	82.4
IPN 120	11.36	120	58	5.1	7.7	5.1	3.1	14.2	-	92.4
IPN 120*	11.4	120	58	5.1	7.7	2	< 1	14.3	104.6	100.6
IPN 140	14.56	140	66	5.7	8.6	5.7	3.4	18.2	-	109.1
IPN 140*	14.7	140	66	5.7	8.6	2	< 1	18.39	122.8	118.8
IPN 160	18.24	160	74	6.3	9.5	6.3	3.8	22.8	-	125.8
IPN 160*	18.4	160	74	6.3	9.5	2	< 1	22.98	141	137
IPN 180	22.32	180	82	6.9	10.4	6.9	4.1	27.9	-	142.5
IPN 180*	22.5	180	82	6.9	10.4	2	< 1	28.08	159.2	155.2
IPN 200	26.72	200	90	7.5	11.3	7.5	4.5	33.4	-	159.1
IPN 200*	26.9	200	90	7.5	11.3	2	< 1	33.68	177.4	173.4
IPN 220+	31.8	220	98	8.1	12.2	2	< 1	39.79	195.6	191.6
IPN 240+	37.1	240	106	8.7	13.1	2	< 1	46.41	213.8	209.8
IPN 260+	43	260	113	9.4	14.1	2	< 1	53.69	231.8	227.8
IPN 280+	49.1	280	119	10.1	15.2	2	< 1	61.42	249.6	245.6
IPN 300+	55.5	300	125	10.8	16.2	2	< 1	69.44	267.6	263.6
IPN 320+	62.5	320	131	11.5	17.3	2	< 1	78.18	285.4	281.4
IPN 340+	69.8	340	137	12.2	18.3	2	< 1	87.19	303.4	299.4
IPN 360+	78	360	143	13	19.5	2	< 1	97.53	321	317

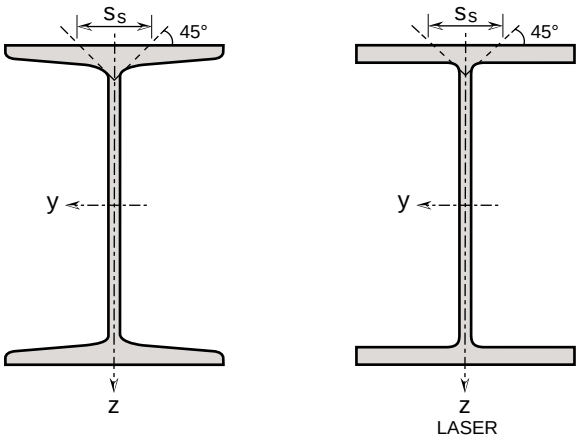
Profiles are * also available or + only available as laser welded with full penetration, non tapered, equivalent to hot rolled (r = laser seam).
Profile sind * auch bzw. + nur Lasergeschweisst mit Vollanbindung erhältilich, ohne Konizität, gleichwertig zu warm gewalzt (r = Laser Naht).
Profiles sont disponibles * aussi ou + seulement soudé laser avec pénétration complète, non conique, équivalent au laminé à chaud (r = cordon laser).

IPN

Stainless steel
Grade according to EN 10088-3: 1D
Surface condition: blasted and pickled

Edelstahl Rostfrei
Güte nach EN 10088-3: 1D
Oberflächenbeschaffenheit: gestrahlt und gebeizt

Acier inoxydable
Nuance selon EN 10088-3: 1D
Etat de surface: sablé et décapé



Structural properties / Statische Kennwerte / Valeurs statique												
Designation Bezeichnung Désignation	Strong axis y-y Starke Achse y-y Axe fort y-y					Weak axis z-z Schwache Achse z-z Axe faible z-z						
	Iy mm^4 $x10^4$	Wel.y mm^3 $x10^3$	Wpl.y mm^3 $x10^3$	iy mm x10	Avz mm^2 x10	Iz mm^4 $x10^4$	Wel.z mm^3 $x10^3$	Wpl.z mm^3 $x10^3$	iz mm x10	Ss mm	It mm^4 $x10^4$	Iw mm^6 $x10^9$
IPN 80	77.8	19.5	22.8	3.2	3.41	6.29	3	5	0.91	21.6	0.87	0.09
IPN 80*	78.87	19.72	23.01	3.21	3.16	7.32	3.49	5.47	0.98	18.04	0.73	0.1
IPN 100	171	34.2	39.8	4.01	4.85	12.2	4.88	8.1	1.07	25	1.60	0.27
IPN 100*	172.74	34.55	40.23	4.01	4.5	14.23	5.69	8.95	1.15	20.44	1.34	0.31
IPN 120	328	54.7	63.6	4.81	6.63	21.5	7.41	12.4	1.23	28.4	2.71	0.69
IPN 120*	331.61	55.27	64.28	4.82	6.07	25.16	8.68	13.64	1.33	22.84	2.26	0.79
IPN 140	573	81.9	95.4	5.61	8.65	35.2	10.7	17.9	1.4	31.8	4.32	1.54
IPN 140*	579.94	82.85	96.28	5.62	7.87	41.4	12.55	19.74	1.5	25.24	3.59	1.78
IPN 160	935	117	136	6.4	10.83	54.7	14.8	24.9	1.55	35.2	6.57	3.14
IPN 160*	946.07	118.26	137.35	6.42	9.9	64.46	17.42	27.42	1.67	27.64	5.44	3.63
IPN 180	1450	161	187	7.2	13.35	81.3	19.8	33.2	1.71	38.6	9.58	5.92
IPN 180*	1462.2	162.47	188.63	7.22	12.15	96.01	23.42	36.87	1.85	30.04	7.93	6.87
IPN 200	2140	214	250	8	16.03	117	26	43.5	1.87	42	13.5	10.5
IPN 200*	2164.42	216.44	251.22	8.02	14.64	137.92	30.65	48.27	2.02	32.44	11.18	12.22
IPN 220⁺	3092.71	281.16	326.26	8.82	17.35	192.25	39.23	61.81	2.2	34.84	15.33	20.66
IPN 240⁺	4290.91	357.58	414.86	9.62	20.3	261.22	49.29	77.66	2.37	37.24	20.56	33.47
IPN 260⁺	5802.58	446.35	518.46	10.4	23.71	340.69	60.3	95.16	2.52	39.94	27.48	51.26
IPN 280⁺	7662.64	547.33	636.71	11.17	27.39	429.06	72.11	114.01	2.64	42.84	36.3	74.84
IPN 300⁺	9894.54	659.64	768.5	11.94	31.33	530.16	84.83	134.39	2.76	45.54	46.46	106.18
IPN 320⁺	12628.81	789.3	920.68	12.71	35.54	651.83	99.52	157.9	2.89	48.44	59.34	148.48
IPN 340⁺	15834.34	931.43	1087.81	13.48	40.01	788.87	115.16	183.05	3.01	51.14	73.86	202.91
IPN 360⁺	19774.69	1098.59	1284.92	14.24	45.08	956.26	133.74	212.96	3.13	54.34	93.50	275.46

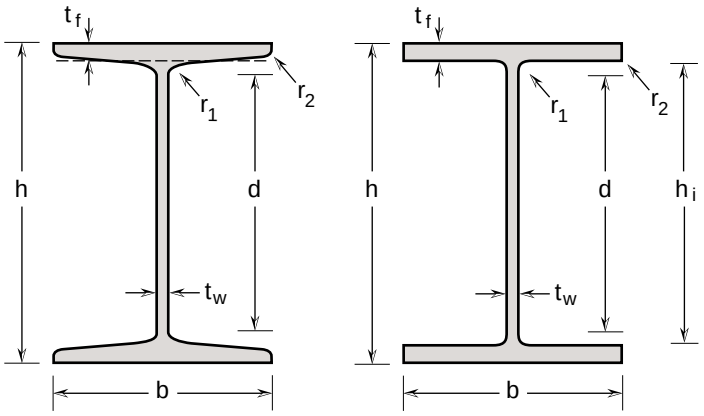
MONTANSTAHL AG
Via Gerrette 4
CH - 6855 Stabio

FON: +41 (0)91 641 68 00
FAX: +41 (0)91 641 68 01

info@montanstahl.com
www.montanstahl.com

MONTANSTAHL
special profiles in steel

IPN



LASER

Eurpean standard beams

Dimensions: in accordance with EN 10365
Tolerances: EN 10024: 1995

Europäische Normalträger

Abmessungen: gemäß EN 10365
Toleranzen: EN 10024: 1995

Poutrelles normales européens

Dimensions: conformes à la norme EN 10365
Tolérances: EN 10024: 1995

General properties / Generelle Eigenschaften / Valeurs generaux										
Designation Bezeichnung Désignation		Dimensions Abmessungen Dimensions							Dimensions for detailing Konstruktionsmaße Dimensions de construction	
	G kg/m	h mm	b mm	t_w mm	t_f mm	r_1 mm	r_2 mm	A mm^2 $x10^2$	h_i mm	d mm
IPN 380⁺	86.1	380	149	13.7	20.5	2	< 1	107.57	339	335
IPN 400⁺	94.7	400	155	14.4	21.6	2	< 1	118.37	356.8	352.8
IPN 450⁺	118.1	450	170	16.2	24.3	2	< 1	147.68	401.4	397.4
IPN 500⁺	144.2	500	185	18	27	2	< 1	180.21	446	442.0
IPN 550⁺	170.5	550	200	19	30	2	< 1	213.13	490	486
IPN 600⁺	204	600	215	21.6	32.4	2	< 1	254.96	535.2	531.2

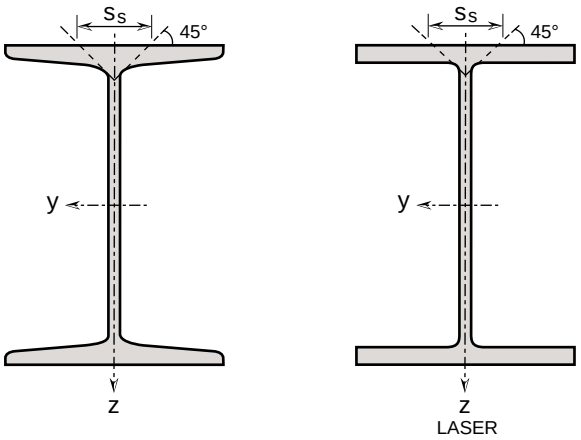
⋆ Profiles are laser welded with full penetration, equivalent to hot rolled (r = laser seam).
⋆ Profile sind Laser geschweisst mit Vollanbindung, gleichwertig zu warm gewalzt (r = Laser Naht).
⋆ Profiles sont soudé laser avec pénétration complète, équivalent au laminé à chaud (r = cordon laser).

IPN

Stainless steel
Grade according to EN 10088-3: 1D
Surface condition: blasted and pickled

Edelstahl Rostfrei
Güte nach EN 10088-3: 1D
Oberflächenbeschaffenheit: gestrahlt und gebeizt

Acier inoxydable
Nuance selon EN 10088-3: 1D
Etat de surface: sablé et décapé



Structural properties / Statische Kennwerte / Valeurs statique												
Designation Bezeichnung Désignation	Strong axis y-y Starke Achse y-y Axe fort y-y					Weak axis z-z Schwache Achse z-z Axe faible z-z						
	Iy	Wel.y	Wpl.y	iy	Avz	Iz	Wel.z	Wpl.z	iz	Ss	It	Iw
	mm^4	mm^3	mm^3	mm	mm^2	mm^4	mm^3	mm^3	mm	mm	mm^4	mm^6
	$x10^4$	$x10^3$	$x10^3$	x10	x10	$x10^4$	$x10^3$	$x10^3$	x10		$x10^4$	$x10^9$
IPN 380⁺	24217.16	1274.59	1492.28	15	50.11	1137.5	152.68	243.49	3.25	57.04	113.74	365.17
IPN 400⁺	29457.08	1472.85	1725.8	15.77	55.39	1349.49	174.13	277.99	3.38	59.94	138.42	479.89
IPN 450⁺	46216.56	2054.07	2411.8	17.69	69.97	2004.01	235.77	377.5	3.68	67.14	217.25	901.47
IPN 500⁺	69261.49	2770.46	3258.52	19.6	86.25	2870.94	310.37	498.2	3.99	74.34	325.67	1593.64
IPN 550⁺	99858.29	3631.21	4261.31	21.65	100.03	4028.04	402.8	644.26	4.35	81.34	463.35	2704
IPN 600⁺	139952.5	4665.08	5501.59	23.43	123.93	5411.71	503.42	811.31	4.61	88.74	658.38	4322.49

MONTANSTAHL AG
Via Gerrette 4
CH - 6855 Stabio

FON: +41 (0)91 641 68 00
FAX: +41 (0)91 641 68 01

info@montanstahl.com
www.montanstahl.com

MONTANSTAHL
special profiles in steel

En Salou, a 7 de Desembre de 2020

Ft.: JOSÉ SANTIAGO GONZÁLEZ DOMONTE
ARQUITECTO

Firma

PASARELA -A . LISTADOS DE COMPROVACIONES DE CÁLCULO

1.- DADES D'OBRA

1.1.- Sisme

Norma utilitzada : NCSE-02
Norma de Construcció Sismoresistent NCSE-02

Mètode de càlcul : Anàlisi mitjançant espectres de resposta (NCSE-02, 3.6.2)

1.1.1.- Dades generals de sisme

Caracterització de l'emplaçament
a_b: Acceleració bàsica (NCSE-02, 2.1 i Annex 1) a_b : *0.040* g
K: Coeficient de contribució (NCSE-02, 2.1 i Annex 1) K : *1.00*
Tipus de sòl (NCSE-02, 2.4) : Tipus I

Sistema estructural
Ductilitat (NCSE-02, Taula 3.1) : Ductilitat baixa
W: Esmorteïment (NCSE-02, Taula 3.1) W : *5.00* %

Tipus de construcció (NCSE-02, 2.2) : Construccions d'importància normal

Paràmetres de càlcul
Nombre de modes de vibració que intervenen a l'anàlisi: Segons norma
Fracció de sobrecàrrega d'ús : *0.60*
Fracció de sobrecàrrega de neu : *0.50*

No es realitza l'anàlisi dels efectes de 2n ordre

Direccions d'anàlisis
Acció sísmica segons X
Acció sísmica segons Y

1.2.- Resistència al foc

Perfils d'acer
Norma: CTE DB SI. Annex D: Resistència al foc dels elements d'acer.
Resistència demanada: R 15
Revestiment de protecció: Pintura intumescent

Densitat: 0.0 kg/m³
Conductivitat: 0.01 W/ (m·K)
Calor específic: 0.00 J/ (kg·K)
L'espessor mínim necessari de revestiment per a cada barra s'indica en la taula de comprovació de resistència.

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometria

2.1.1.- Barres

2.1.1.1.- Característiques mecàniques

Tipus de peça	
Ref.	Peces
1	N1/N2, N3/N4, N5/N6, N7/N8, N9/N10, N13/N14, N20/N1, N24/N23, N26/N25, N28/N27, N32/N31, N34/N33, N36/N35, N38/N37, N40/N39, N42/N41, N44/N43, N46/N45, N15/N51, N69/N29, N68/N69, N30/N68, N14/N60, N60/N63, N63/N66, N66/N69, N69/N72, N72/N75, N78/N81, N81/N84, N84/N87, N87/N90, N90/N93, N93/N96, N96/N47, N75/N78, N48/N47, N49/N48, N95/N96, N94/N95, N98/N49, N97/N94, N20/N98, N47/N100, N96/N99, N11/N100, N19/N2, N17/N50, N50/N49, N22/N50 i N50/N51
2	N101/N77, N102/N80, N103/N83, N104/N2, N105/N21, N106/N4, N107/N57, N108/N6, N109/N56, N110/N8, N111/N55, N112/N54, N113/N10, N114/N23, N115/N60, N116/N59, N117/N25, N118/N63, N119/N62, N120/N27, N121/N66, N122/N65, N123/N29, N124/N69, N125/N68, N126/N31, N127/N72, N128/N71, N129/N33, N130/N75, N131/N74, N132/N95, N133/N134, N135/N49, N136/N48, N137/N47, N138/N100, N139/N99 i N140/N96
3	N74/N48, N51/N74 i N51/N21

Característiques mecàniques									
Material		Ref.	Descripció	A	Avy	Avz	Iyy	Izz	It
Tipus	Designació			(cm²)	(cm²)	(cm²)	(cm4)	(cm4)	(cm4)
Acer laminat	S235	1	#100x50x4, (Rectangular conformado)	10.80	3.07	6.40	130.05	43.79	112.90
		2	O-40x4, (Huecos redondos)	4.52	4.07	4.07	7.42	7.42	14.84
		3	IPN-180, (IPN)	27.90	12.79	9.89	1450.00	81.30	10.30

Notació:
Ref.: Referència
A: Àrea de la secció transversal
Avy: Àrea de tallant de la secció segons l'eix local 'Y'
Avz: Àrea de tallant de la secció segons l'eix local 'Z'
Iyy: Inèrcia de la secció al voltant de l'eix local 'Y'
Izz: Inèrcia de la secció al voltant de l'eix local 'Z'
It: Inèrcia a torsió
Les característiques mecàniques de les peces corresponen a la secció en el punt mig de les mateixes.

2.2.- Resultats

2.2.1.- Nusos

2.2.1.1.- Desplaçaments

Referències:

Dx, Dy, Dz: Desplaçaments dels nusos en eixos globals.
Gx, Gy, Gz: Girs dels nusos en eixos globals.

2.2.1.1.1.- Envolupants

Envolupants dels desplaçaments en nusos									
Referència	Combinació		Desplaçaments en eixos globals						
	Tipus	Descripció	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.203	-0.476	-1.150	-0.073	-1.828	-0.146
		Valor màxim de l'envolupant	0.202	0.476	0.089	0.757	0.147	0.146
N2	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.203	-0.219	0.000	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.202	0.218	0.000	-	-	-
N3	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.154	-0.475	-1.466	-0.078	-2.282	-0.135
		Valor màxim de l'envolupant	0.154	0.476	0.119	0.834	0.190	0.134
N4	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.154	-0.219	0.000	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.153	0.219	0.001	-	-	-
N5	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.138	-0.475	-1.867	-0.109	-2.980	-0.129
		Valor màxim de l'envolupant	0.138	0.475	0.155	1.253	0.251	0.128
N6	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.138	-0.220	-0.001	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.137	0.220	0.006	-	-	-
N7	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.131	-0.475	-2.553	-0.190	-4.027	-0.128
		Valor màxim de l'envolupant	0.130	0.475	0.213	2.287	0.339	0.127
N8	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.130	-0.219	-0.002	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.129	0.219	0.018	-	-	-
N9	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.136	-0.475	-3.791	-0.321	-5.200	-0.125
		Valor màxim de l'envolupant	0.134	0.475	0.315	3.943	0.436	0.125

Envolupants dels desplaçaments en nusos								
Referència	Combinació		Desplaçaments en eixos globals					
	Tipus	Descripció	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N10	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.136	-0.220	-0.001	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.134	0.220	0.008	-	-	-
N11	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.153	-0.475	-5.744	-0.459	-5.685	-0.109
		Valor màxim de l'envolupant	0.152	0.475	0.473	5.694	0.476	0.109
N12	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.152	-0.220	-0.313	-0.105	-0.763	-0.114
		Valor màxim de l'envolupant	0.150	0.220	0.021	1.382	0.057	0.114
N13	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.178	-0.475	-8.320	-0.560	-6.142	-0.097
		Valor màxim de l'envolupant	0.177	0.475	0.680	7.007	0.514	0.098
N14	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.176	-0.221	-1.102	-0.212	-2.283	-0.103
		Valor màxim de l'envolupant	0.174	0.221	0.083	2.656	0.178	0.103
N15	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.198	-0.475	-11.333	-0.631	-6.960	-0.094
		Valor màxim de l'envolupant	0.196	0.475	0.920	7.942	0.579	0.094
N16	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.197	-0.221	-2.513	-0.359	-3.950	-0.121
		Valor màxim de l'envolupant	0.196	0.221	0.195	4.635	0.315	0.122
N17	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.217	-0.475	-14.665	-0.671	-7.031	-0.094
		Valor màxim de l'envolupant	0.215	0.475	1.183	8.523	0.582	0.095
N18	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.216	-0.225	-4.792	-0.487	-4.706	-0.101
		Valor màxim de l'envolupant	0.215	0.225	0.369	6.434	0.378	0.101
N19	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.227	-0.225	-7.514	-0.524	-5.329	-0.123
		Valor màxim de l'envolupant	0.225	0.225	0.574	6.943	0.434	0.123
N20	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.227	-0.475	-18.103	-0.669	-7.015	-0.111
		Valor màxim de l'envolupant	0.226	0.475	1.452	8.566	0.583	0.111
N21	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.203	-0.350	-0.015	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.202	0.350	0.001	-	-	-
N22	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.227	-0.353	-12.551	-0.630	-6.775	-0.131
		Valor màxim de l'envolupant	0.226	0.353	0.993	8.218	0.564	0.131
N23	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.151	-0.124	-0.004	-0.033	-0.166	-0.093
		Valor màxim de l'envolupant	0.149	0.125	0.000	0.041	0.010	0.094
N24	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.226	-0.130	-4.335	-0.442	-3.035	-0.094
		Valor màxim de l'envolupant	0.225	0.130	0.321	5.985	0.235	0.094
N25	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.151	-0.076	-0.008	-0.036	-0.013	-0.064
		Valor màxim de l'envolupant	0.149	0.077	0.001	0.021	0.050	0.065
N26	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.226	-0.077	-2.848	-0.328	-1.000	-0.065
		Valor màxim de l'envolupant	0.225	0.078	0.208	4.507	0.074	0.066
N27	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.150	-0.064	-0.009	-0.029	-0.027	-0.050
		Valor màxim de l'envolupant	0.149	0.066	0.001	0.018	0.018	0.051
N28	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.226	-0.065	-2.526	-0.277	-0.043	-0.050
		Valor màxim de l'envolupant	0.225	0.066	0.186	3.800	0.001	0.050
N29	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.151	-0.067	-0.008	-0.033	-0.020	-0.046
		Valor màxim de l'envolupant	0.149	0.069	0.001	0.018	0.020	0.047
N30	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.226	-0.068	-2.595	-0.279	-0.012	-0.045
		Valor màxim de l'envolupant	0.225	0.069	0.192	3.803	0.147	0.045
N31	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.157	-0.083	-0.009	-0.039	-0.017	-0.054
		Valor màxim de l'envolupant	0.156	0.085	0.001	0.023	0.021	0.054
N32	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.226	-0.084	-2.709	-0.293	-0.011	-0.053
		Valor màxim de l'envolupant	0.225	0.086	0.201	3.970	0.148	0.053
N33	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.154	-0.133	-0.009	-0.070	-0.046	-0.074
		Valor màxim de l'envolupant	0.152	0.136	0.001	0.032	0.033	0.075
N34	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.226	-0.135	-2.831	-0.306	-0.013	-0.074
		Valor màxim de l'envolupant	0.225	0.137	0.211	4.149	0.179	0.074
N35	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.156	-0.232	-0.011	-0.464	-0.072	-0.090
		Valor màxim de l'envolupant	0.155	0.235	0.024	0.033	0.005	0.089
N36	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.227	-0.232	-2.995	-0.321	-0.018	-0.090
		Valor màxim de l'envolupant	0.226	0.235	0.222	4.352	0.253	0.089
N37	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.158	-0.330	-0.011	-0.684	-0.011	-0.080

Envolupants dels desplaçaments en nusos								
Referència	Combinació		Desplaçaments en eixos globals					
	Tipus	Descripció	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor màxim de l'envolupant	0.157	0.332	0.028	0.048	0.147	0.080
N38	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.227	-0.330	-3.267	-0.353	-0.037	-0.080
		Valor màxim de l'envolupant	0.226	0.332	0.242	4.797	0.514	0.080
N39	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.159	-0.411	-0.289	-0.819	-0.050	-0.069
		Valor màxim de l'envolupant	0.158	0.412	0.021	0.058	0.688	0.069
N40	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.228	-0.411	-3.845	-0.385	-0.072	-0.069
		Valor màxim de l'envolupant	0.227	0.412	0.283	5.250	0.998	0.068
N41	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.160	-0.464	-0.880	-0.082	-0.054	-0.050
		Valor màxim de l'envolupant	0.159	0.465	0.064	0.005	0.744	0.050
N42	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.228	-0.464	-4.631	-0.348	-0.066	-0.050
		Valor màxim de l'envolupant	0.227	0.465	0.340	4.740	0.921	0.049
N43	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.160	-0.457	-1.151	-0.033	-0.129	-0.053
		Valor màxim de l'envolupant	0.159	0.458	0.083	0.449	0.009	0.052
N44	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.229	-0.457	-4.937	-0.309	-0.266	-0.051
		Valor màxim de l'envolupant	0.227	0.458	0.362	4.212	0.020	0.051
N45	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.160	-0.387	-0.681	-0.025	-0.993	-0.091
		Valor màxim de l'envolupant	0.159	0.388	0.049	0.335	0.072	0.091
N46	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.229	-0.387	-4.118	-0.279	-1.874	-0.089
		Valor màxim de l'envolupant	0.228	0.388	0.301	3.822	0.138	0.089
N47	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.178	-0.238	-0.001	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.176	0.238	0.008	-	-	-
N48	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.197	-0.238	-0.005	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.196	0.238	0.060	-	-	-
N49	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.215	-0.238	-0.021	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.214	0.238	0.001	-	-	-
N50	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.217	-0.353	-9.228	-0.641	-6.241	-0.109
		Valor màxim de l'envolupant	0.215	0.353	0.736	8.183	0.517	0.109
N51	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.198	-0.352	-6.197	-0.486	-4.956	-0.109
		Valor màxim de l'envolupant	0.196	0.352	0.495	6.104	0.407	0.109
N52	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.176	-0.352	-3.819	-0.440	-4.642	-0.093
		Valor màxim de l'envolupant	0.175	0.352	0.306	5.510	0.384	0.094
N53	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.153	-0.352	-1.751	-0.348	-3.473	-0.109
		Valor màxim de l'envolupant	0.151	0.352	0.141	4.350	0.289	0.109
N54	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.136	-0.351	-0.280	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.134	0.351	0.023	-	-	-
N55	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.131	-0.351	-0.003	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.130	0.351	0.038	-	-	-
N56	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.138	-0.351	-0.002	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.137	0.351	0.022	-	-	-
N57	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.154	-0.351	-0.010	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.153	0.351	0.001	-	-	-
N58	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.216	-0.129	-1.982	-0.407	-2.392	-0.085
		Valor màxim de l'envolupant	0.215	0.129	0.147	5.492	0.185	0.086
N59	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.197	-0.125	-0.202	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.196	0.125	0.015	-	-	-
N60	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.175	-0.125	-0.001	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.174	0.126	0.019	-	-	-
N61	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.216	-0.077	-1.127	-0.282	-0.370	-0.072
		Valor màxim de l'envolupant	0.215	0.078	0.083	3.844	0.027	0.072
N62	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.197	-0.078	-0.001	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.196	0.079	0.012	-	-	-
N63	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.175	-0.077	-0.002	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.173	0.078	0.027	-	-	-
N64	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.216	-0.065	-1.068	-0.244	-0.005	-0.059
		Valor màxim de l'envolupant	0.215	0.066	0.079	3.317	0.052	0.060

Envolupants dels desplaçaments en nusos								
Referència	Combinació		Desplaçaments en eixos globals					
	Tipus	Descripció	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N65	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.197	-0.065	-0.048	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.195	0.066	0.003	-	-	-
N66	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.175	-0.064	-0.001	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.173	0.066	0.013	-	-	-
N67	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.216	-0.067	-1.119	-0.252	-0.006	-0.056
		Valor màxim de l'envolupant	0.215	0.069	0.084	3.388	0.070	0.056
N68	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.197	-0.069	-0.058	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.195	0.071	0.004	-	-	-
N69	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.175	-0.067	-0.001	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.174	0.069	0.015	-	-	-
N70	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.216	-0.084	-1.165	-0.264	-0.005	-0.058
		Valor màxim de l'envolupant	0.215	0.086	0.087	3.540	0.061	0.059
N71	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.197	-0.084	-0.059	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.195	0.086	0.004	-	-	-
N72	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.175	-0.083	-0.001	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.174	0.086	0.015	-	-	-
N73	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.216	-0.134	-1.218	-0.276	-0.007	-0.067
		Valor màxim de l'envolupant	0.215	0.137	0.091	3.702	0.095	0.067
N74	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.197	-0.134	-0.060	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.195	0.137	0.004	-	-	-
N75	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.184	-0.135	-0.001	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.182	0.137	0.020	-	-	-
N76	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.216	-0.232	-1.304	-0.290	-0.008	-0.072
		Valor màxim de l'envolupant	0.215	0.235	0.097	3.907	0.107	0.072
N77	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.197	-0.232	-0.045	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.195	0.234	0.003	-	-	-
N78	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.177	-0.232	-0.012	-0.143	-0.180	-0.072
		Valor màxim de l'envolupant	0.176	0.235	0.174	0.011	0.013	0.072
N79	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.216	-0.330	-1.399	-0.319	-0.015	-0.069
		Valor màxim de l'envolupant	0.215	0.332	0.104	4.303	0.205	0.069
N80	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.197	-0.330	-0.012	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.196	0.331	0.001	-	-	-
N81	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.178	-0.330	-0.018	-0.192	-0.001	-0.068
		Valor màxim de l'envolupant	0.176	0.332	0.248	0.014	0.015	0.068
N82	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.216	-0.411	-1.767	-0.360	-0.072	-0.063
		Valor màxim de l'envolupant	0.215	0.412	0.131	4.872	1.002	0.063
N83	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.197	-0.410	-0.169	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.196	0.412	0.012	-	-	-
N84	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.178	-0.411	-0.004	-0.431	-0.061	-0.062
		Valor màxim de l'envolupant	0.177	0.412	0.013	0.032	0.841	0.062
N85	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.216	-0.464	-2.778	-0.320	-0.090	-0.053
		Valor màxim de l'envolupant	0.215	0.465	0.204	4.319	1.249	0.053
N86	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.197	-0.464	-1.341	-0.173	-0.098	-0.053
		Valor màxim de l'envolupant	0.196	0.465	0.097	2.353	1.355	0.053
N87	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.179	-0.464	-0.898	-0.026	-0.083	-0.052
		Valor màxim de l'envolupant	0.177	0.465	0.065	0.364	1.152	0.052
N88	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.216	-0.457	-3.285	-0.289	-0.094	-0.044
		Valor màxim de l'envolupant	0.215	0.458	0.240	3.905	0.007	0.043
N89	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.197	-0.457	-1.942	-0.176	-0.004	-0.052
		Valor màxim de l'envolupant	0.196	0.458	0.140	2.389	0.000	0.052
N90	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.178	-0.457	-1.380	-0.058	-0.040	-0.044
		Valor màxim de l'envolupant	0.177	0.458	0.100	0.815	0.003	0.044
N91	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.216	-0.387	-2.599	-0.267	-1.624	-0.060
		Valor màxim de l'envolupant	0.214	0.388	0.190	3.623	0.118	0.060
N92	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.197	-0.387	-1.339	-0.161	-1.356	-0.086

Envolupants dels desplaçaments en nusos								
Referència	Combinació		Desplaçaments en eixos globals					
	Tipus	Descripció	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor màxim de l'envolupant	0.196	0.388	0.097	2.200	0.098	0.086
N93	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.178	-0.387	-0.852	-0.046	-1.192	-0.061
		Valor màxim de l'envolupant	0.177	0.388	0.062	0.647	0.086	0.061
N94	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.215	-0.277	-1.098	-0.198	-2.094	-0.060
		Valor màxim de l'envolupant	0.214	0.277	0.081	2.711	0.154	0.060
N95	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.197	-0.276	-0.164	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.195	0.277	0.012	-	-	-
N96	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.178	-0.276	-0.007	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.176	0.276	0.001	-	-	-
N97	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.229	-0.277	-2.231	-0.204	-2.945	-0.083
		Valor màxim de l'envolupant	0.228	0.277	0.162	2.832	0.217	0.083
N98	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.229	-0.238	-0.550	-0.112	-3.067	-0.053
		Valor màxim de l'envolupant	0.228	0.239	0.038	1.595	0.227	0.053
N99	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.160	-0.276	-0.013	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.158	0.276	0.001	-	-	-
N100	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.160	-0.238	0.000	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.158	0.238	0.002	-	-	-
N101	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N102	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N103	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N104	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N105	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N106	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N107	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N108	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N109	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N110	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N111	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N112	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N113	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N114	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N115	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N116	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N117	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N118	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N119	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolupants dels desplaçaments en nusos								
Referència	Combinació		Desplaçaments en eixos globals					
	Tipus	Descripció	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N120	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N121	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N122	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N123	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N124	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N125	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N126	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N127	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N128	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N129	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N130	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N131	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N132	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N133	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N134	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.001	-0.001	0.000	-0.002	-0.002	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.001	0.001	0.000	0.002	0.002	0.000
N135	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N136	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N137	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N138	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N139	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N140	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.2.1.2.- Reaccions

Referències:

Rx, Ry, Rz: Reaccions en nusos amb desplaçaments coaccionats (forces) .
Mx, My, Mz: Reaccions en nusos amb girs coaccionats (moments) .

2.2.1.2.1.- Envolupants

Envolupants de les reaccions en nusos								
Referència	Combinació		Reaccions en eixos globals					
	Tipus	Descripció	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N101	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.082	-0.093	-1.827	-0.04	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.083	0.092	14.217	0.04	0.03	0.00

Envolupants de les reaccions en nusos								
Referència	Combinació		Reaccions en eixos globals					
	Tipus	Descripció	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.071	-0.086	-0.753	-0.03	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.072	0.084	10.628	0.03	0.03	0.00
N102	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.082	-0.131	-0.495	-0.05	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.083	0.130	3.942	0.05	0.03	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.071	-0.121	-0.198	-0.05	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.072	0.119	2.945	0.05	0.03	0.00
N103	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.082	-0.163	-6.964	-0.06	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.083	0.162	53.794	0.07	0.03	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.071	-0.149	-2.894	-0.06	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.072	0.148	40.224	0.06	0.03	0.00
N104	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.089	-0.096	-0.091	-0.04	-0.04	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.090	0.096	0.048	0.04	0.04	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.073	-0.079	-0.064	-0.03	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.073	0.079	0.028	0.03	0.03	0.00
N105	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.089	-0.152	-0.551	-0.06	-0.04	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.090	0.152	4.773	0.06	0.04	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.073	-0.127	-0.193	-0.05	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.073	0.127	3.562	0.05	0.03	0.00
N106	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.069	-0.096	-0.186	-0.04	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.069	0.096	0.092	0.04	0.03	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.055	-0.079	-0.133	-0.03	-0.02	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.056	0.079	0.054	0.03	0.02	0.00
N107	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.069	-0.152	-0.432	-0.06	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.070	0.152	3.328	0.06	0.03	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.056	-0.127	-0.178	-0.05	-0.02	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.056	0.127	2.492	0.05	0.02	0.00
N108	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.059	-0.099	-1.864	-0.04	-0.02	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.059	0.099	0.359	0.04	0.02	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.050	-0.080	-1.406	-0.03	-0.02	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.050	0.080	0.197	0.03	0.02	0.00
N109	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.059	-0.152	-7.000	-0.06	-0.02	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.060	0.152	0.941	0.06	0.02	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.050	-0.127	-5.244	-0.05	-0.02	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.050	0.127	0.403	0.05	0.02	0.00
N110	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.053	-0.096	-5.546	-0.04	-0.02	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.053	0.096	0.833	0.04	0.02	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.047	-0.079	-4.170	-0.03	-0.02	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.048	0.079	0.398	0.03	0.02	0.00
N111	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.053	-0.152	-12.172	-0.06	-0.02	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.053	0.152	1.633	0.06	0.02	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.047	-0.127	-9.119	-0.05	-0.02	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.048	0.127	0.699	0.05	0.02	0.00
N112	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.053	-0.153	-12.215	-0.06	-0.02	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.054	0.153	88.537	0.06	0.02	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.048	-0.127	-5.376	-0.05	-0.02	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.050	0.127	66.395	0.05	0.02	0.00
N113	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.053	-0.097	-2.549	-0.04	-0.02	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.054	0.097	0.546	0.04	0.02	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.048	-0.080	-1.916	-0.03	-0.02	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.050	0.080	0.302	0.03	0.02	0.00
N114	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.262	-0.205	-0.117	-0.04	-0.05	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.218	0.202	1.237	0.04	0.04	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.255	-0.170	-0.028	-0.03	-0.05	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.194	0.165	0.917	0.03	0.04	0.00
N115	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.072	-0.056	-5.867	-0.02	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.072	0.056	0.780	0.02	0.03	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.063	-0.045	-4.393	-0.02	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.064	0.045	0.332	0.02	0.03	0.00

Envolupants de les reaccions en nusos								
Referència	Combinació		Reaccions en eixos globals					
	Tipus	Descripció	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N116	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.082	-0.055	-8.403	-0.02	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.083	0.055	64.246	0.02	0.03	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.071	-0.045	-3.505	-0.02	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.072	0.045	48.085	0.02	0.03	0.00
N117	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.226	-0.122	-0.307	-0.03	-0.05	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.244	0.126	2.490	0.03	0.05	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.202	-0.101	-0.120	-0.02	-0.04	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.226	0.106	1.859	0.02	0.04	0.00
N118	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.071	-0.034	-8.702	-0.01	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.072	0.033	1.138	0.01	0.03	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.063	-0.028	-6.511	-0.01	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.064	0.028	0.476	0.01	0.03	0.00
N119	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.082	-0.035	-3.595	-0.01	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.083	0.034	0.626	0.01	0.03	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.071	-0.029	-2.726	-0.01	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.072	0.028	0.323	0.01	0.03	0.00
N120	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.229	-0.098	-0.349	-0.02	-0.05	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.230	0.099	2.854	0.02	0.05	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.204	-0.085	-0.135	-0.02	-0.04	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.205	0.087	2.131	0.02	0.04	0.00
N121	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.071	-0.028	-4.231	-0.01	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.072	0.027	0.548	0.01	0.03	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.063	-0.024	-3.163	-0.01	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.064	0.023	0.229	0.01	0.03	0.00
N122	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.082	-0.028	-1.928	-0.01	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.083	0.027	15.179	0.01	0.03	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.071	-0.024	-0.786	-0.01	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.072	0.023	11.341	0.01	0.03	0.00
N123	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.230	-0.099	-0.313	-0.02	-0.05	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.233	0.101	2.580	0.02	0.05	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.205	-0.089	-0.120	-0.02	-0.04	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.209	0.092	1.926	0.02	0.04	0.00
N124	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.072	-0.028	-4.842	-0.01	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.072	0.027	0.633	0.01	0.03	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.063	-0.026	-3.621	-0.01	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.064	0.024	0.266	0.01	0.03	0.00
N125	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.082	-0.029	-2.350	-0.01	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.082	0.028	18.290	0.01	0.03	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.071	-0.026	-0.969	-0.01	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.072	0.025	13.673	0.01	0.03	0.00
N126	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.233	-0.121	-0.336	-0.02	-0.05	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.237	0.122	2.748	0.02	0.05	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.218	-0.110	-0.130	-0.02	-0.04	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.225	0.112	2.051	0.02	0.05	0.00
N127	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.072	-0.034	-4.893	-0.01	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.073	0.033	0.642	0.01	0.03	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.063	-0.032	-3.660	-0.01	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.064	0.030	0.272	0.01	0.03	0.00
N128	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.082	-0.034	-2.394	-0.01	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.082	0.033	18.623	0.01	0.03	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.071	-0.032	-0.987	-0.01	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.072	0.030	13.923	0.01	0.03	0.00
N129	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.233	-0.193	-0.343	-0.04	-0.05	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.231	0.202	2.814	0.04	0.05	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.208	-0.176	-0.132	-0.04	-0.04	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.205	0.190	2.101	0.04	0.04	0.00
N130	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.072	-0.055	-6.381	-0.02	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.073	0.053	0.835	0.02	0.03	0.00

Envolupants de les reaccions en nusos								
Referència	Combinació		Reaccions en eixos globals					
	Tipus	Descripció	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.066	-0.051	-4.772	-0.02	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.067	0.049	0.351	0.02	0.03	0.00
N131	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.082	-0.054	-2.437	-0.02	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.082	0.053	18.945	0.02	0.03	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.071	-0.050	-1.005	-0.02	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.072	0.048	14.163	0.02	0.03	0.00
N132	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.082	-0.109	-6.734	-0.04	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.083	0.108	52.214	0.04	0.03	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.071	-0.100	-2.786	-0.04	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.072	0.100	39.039	0.04	0.03	0.00
N133	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.014	0.00	0.00	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.022	0.00	0.00	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.014	0.00	0.00	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.014	0.00	0.00	0.00
N135	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.090	-0.093	-0.800	-0.04	-0.04	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.091	0.093	6.618	0.04	0.04	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.077	-0.086	-0.305	-0.03	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.078	0.086	4.939	0.03	0.03	0.00
N136	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.082	-0.093	-19.153	-0.04	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.083	0.093	2.538	0.04	0.03	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.071	-0.086	-14.331	-0.03	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.072	0.086	1.083	0.03	0.03	0.00
N137	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.073	-0.093	-2.523	-0.04	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.074	0.093	0.368	0.04	0.03	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.064	-0.086	-1.893	-0.03	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.065	0.086	0.173	0.03	0.03	0.00
N138	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.065	-0.093	-0.490	-0.04	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.066	0.093	0.100	0.04	0.03	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.057	-0.086	-0.368	-0.03	-0.02	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.058	0.086	0.055	0.03	0.02	0.00
N139	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.065	-0.108	-0.520	-0.04	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.066	0.108	4.169	0.04	0.03	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.057	-0.100	-0.207	-0.04	-0.02	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.058	0.100	3.114	0.04	0.02	0.00
N140	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.073	-0.108	-0.304	-0.04	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.074	0.108	2.323	0.04	0.03	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.064	-0.100	-0.128	-0.04	-0.03	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.065	0.100	1.738	0.04	0.03	0.00

Nota: Les combinacions de formigó indicades són les mateixes que s'utilitzen per a comprovar l'estat límit d'equilibri en la fonamentació.

2.2.2.- Barres

2.2.2.1.- Fletxes

Referències:

Pos.: Valor de la coordenada sobre l'eix 'X' local del grup de fletxa en el punt on es produeix el valor pèssim de la fletxa.

L.: Distància entre dos punts de tall consecutius de la deformada amb la recta que uneix els nusos extrems del grup de fletxa.

Fletxes								
Grup	Fletxa màxima absoluta xy Fletxa màxima relativa xy		Fletxa màxima absoluta xz Fletxa màxima relativa xz		Fletxa activa absoluta xy Fletxa activa relativa xy		Fletxa activa absoluta xz Fletxa activa relativa xz	
	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)
N20/N1	1.600 1.600	0.00 L/ (>1000)	1.800 1.800	4.94 L/728.4	1.600 1.600	0.00 L/ (>1000)	1.800 1.800	5.33 L/728.4
N24/N23	1.000 1.000	0.00 L/ (>1000)	0.800 0.800	1.97 L/813.9	1.000 1.000	0.00 L/ (>1000)	0.800 0.800	2.11 L/813.9
N23/N25	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.188 0.188	0.01 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.188 0.188	0.01 L/ (>1000)
N26/N25	0.800 0.800	0.00 L/ (>1000)	0.800 0.800	1.44 L/ (>1000)	0.800 0.800	0.00 L/ (>1000)	0.800 0.800	1.54 L/ (>1000)
N25/N27	0.375 0.375	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.01 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.02 L/ (>1000)
N24/N26	0.188 0.188	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.18 L/ (>1000)	0.188 0.188	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.20 L/ (>1000)
N28/N27	0.800 0.800	0.00 L/ (>1000)	0.800 0.800	1.22 L/ (>1000)	0.800 0.800	0.00 L/ (>1000)	0.800 0.800	1.31 L/ (>1000)
N27/N29	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.01 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.01 L/ (>1000)
N26/N28	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.08 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.09 L/ (>1000)
N29/N31	0.188 -	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.01 L/ (>1000)	0.188 -	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.01 L/ (>1000)
N28/N30	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.188 0.188	0.01 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.188 0.188	0.01 L/ (>1000)
N32/N31	0.800 0.800	0.00 L/ (>1000)	0.800 0.800	1.30 L/ (>1000)	0.800 0.800	0.00 L/ (>1000)	0.800 0.800	1.40 L/ (>1000)
N31/N33	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.01 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.01 L/ (>1000)
N30/N32	0.188 0.188	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.01 L/ (>1000)	0.188 0.188	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.01 L/ (>1000)
N34/N33	0.800 0.800	0.00 L/ (>1000)	0.800 0.800	1.36 L/ (>1000)	0.800 0.800	0.00 L/ (>1000)	0.800 0.800	1.46 L/ (>1000)
N33/N35	0.188 0.188	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.01 L/ (>1000)	0.188 0.188	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.01 L/ (>1000)
N32/N34	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.01 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.01 L/ (>1000)
N36/N35	0.800 0.800	0.00 L/ (>1000)	0.800 0.800	1.44 L/ (>1000)	0.800 0.800	0.00 L/ (>1000)	0.800 0.800	1.55 L/ (>1000)
N35/N37	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.01 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.01 L/ (>1000)
N34/N36	0.188 0.188	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.00 L/ (>1000)	0.188 0.188	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.00 L/ (>1000)
N38/N37	0.800 0.800	0.00 L/ (>1000)	0.800 0.800	1.61 L/995.2	0.800 0.800	0.00 L/ (>1000)	0.800 0.800	1.73 L/995.2
N37/N39	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.04 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.05 L/ (>1000)
N36/N38	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.02 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.02 L/ (>1000)
N40/N39	0.800 0.800	0.00 L/ (>1000)	0.800 0.800	1.90 L/843.5	0.800 0.800	0.00 L/ (>1000)	0.800 0.800	2.04 L/843.5
N39/N41	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.01 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.01 L/ (>1000)

Fletxes								
Grup	Fletxa màxima absoluta xy Fletxa màxima relativa xy		Fletxa màxima absoluta xz Fletxa màxima relativa xz		Fletxa activa absoluta xy Fletxa activa relativa xy		Fletxa activa absoluta xz Fletxa activa relativa xz	
	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)
N38/N40	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.04 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.04 L/ (>1000)
N42/N41	0.800 0.800	0.00 L/ (>1000)	0.800 0.800	1.41 L/ (>1000)	0.800 0.800	0.00 L/ (>1000)	0.800 0.800	1.52 L/ (>1000)
N41/N43	0.188 0.188	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.09 L/ (>1000)	0.188 0.188	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.10 L/ (>1000)
N40/N42	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.02 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.02 L/ (>1000)
N44/N43	0.800 0.800	0.00 L/ (>1000)	0.800 0.800	1.10 L/ (>1000)	0.800 0.800	0.00 L/ (>1000)	0.800 0.800	1.18 L/ (>1000)
N43/N45	0.188 0.188	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.09 L/ (>1000)	0.188 0.188	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.10 L/ (>1000)
N42/N44	0.188 0.188	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.12 L/ (>1000)	0.188 0.188	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.13 L/ (>1000)
N46/N45	0.800 0.800	0.00 L/ (>1000)	0.800 0.800	1.06 L/ (>1000)	0.800 0.800	0.00 L/ (>1000)	0.800 0.800	1.14 L/ (>1000)
N44/N46	0.188 -	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.16 L/ (>1000)	0.188 -	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.17 L/ (>1000)
N69/N29	0.200 -	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.01 L/ (>1000)	0.200 -	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.01 L/ (>1000)
N68/N69	0.200 -	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.08 L/ (>1000)	0.200 -	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.08 L/ (>1000)
N30/N68	0.000 0.000	0.00 L/ (>1000)	0.000 0.000	1.46 L/548.1	0.000 0.000	0.00 L/ (>1000)	0.000 0.000	1.57 L/548.1
N59/N62	0.188 0.188	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.15 L/ (>1000)	0.188 0.188	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.16 L/ (>1000)
N62/N65	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.01 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.01 L/ (>1000)
N65/N68	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.01 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.01 L/ (>1000)
N68/N71	0.188 0.188	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.00 L/ (>1000)	0.188 0.188	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.00 L/ (>1000)
N71/N74	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.01 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.01 L/ (>1000)
N95/N48	0.270 -	0.00 L/ (>1000)	0.270 0.270	0.04 L/ (>1000)	0.270 -	0.00 L/ (>1000)	0.270 0.270	0.04 L/ (>1000)
N57/N21	0.200 -	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 -	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N56/N57	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N55/N56	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.02 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.02 L/ (>1000)
N54/N55	0.200 -	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.09 L/ (>1000)	0.200 -	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.09 L/ (>1000)
N21/N2	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.400 0.400	0.10 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.400 0.400	0.11 L/ (>1000)
N1/N21	0.000 0.000	0.00 L/ (>1000)	0.000 0.000	0.57 L/ (>1000)	0.000 0.000	0.00 L/ (>1000)	0.000 0.000	0.62 L/ (>1000)
N57/N4	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.400 0.400	0.13 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.400 0.400	0.14 L/ (>1000)

Fletxes								
Grup	Fletxa màxima absoluta xy Fletxa màxima relativa xy		Fletxa màxima absoluta xz Fletxa màxima relativa xz		Fletxa activa absoluta xy Fletxa activa relativa xy		Fletxa activa absoluta xz Fletxa activa relativa xz	
	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)
N3/N57	0.000 0.000	0.00 L/ (>1000)	0.000 0.000	0.73 L/ (>1000)	0.000 0.000	0.00 L/ (>1000)	0.000 0.000	0.79 L/ (>1000)
N56/N6	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.400 0.400	0.17 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.400 0.400	0.19 L/ (>1000)
N5/N56	0.000 0.000	0.00 L/ (>1000)	0.000 0.000	0.97 L/827.9	0.000 0.000	0.00 L/ (>1000)	0.000 0.000	1.05 L/827.9
N55/N8	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.400 0.400	0.23 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.400 0.400	0.25 L/ (>1000)
N7/N55	0.000 0.000	0.00 L/ (>1000)	0.000 0.000	1.33 L/603.2	0.000 0.000	0.00 L/ (>1000)	0.000 0.000	1.44 L/603.2
N54/N10	0.600 0.600	0.00 L/ (>1000)	0.400 0.400	0.28 L/ (>1000)	0.600 0.600	0.00 L/ (>1000)	0.400 0.400	0.30 L/ (>1000)
N9/N54	0.000 0.000	0.00 L/ (>1000)	0.000 0.000	1.62 L/494.6	0.000 0.000	0.00 L/ (>1000)	0.000 0.000	1.75 L/494.6
N11/N23	0.000 0.000	0.00 L/ (>1000)	0.000 0.000	5.35 L/439.1	0.000 0.000	0.00 L/ (>1000)	0.000 0.000	5.80 L/439.1
N60/N63	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.188 0.188	0.06 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.188 0.188	0.06 L/ (>1000)
N63/N66	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.03 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.03 L/ (>1000)
N66/N69	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.02 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.02 L/ (>1000)
N69/N72	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.02 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.02 L/ (>1000)
N72/N75	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.03 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.03 L/ (>1000)
N75/N78	0.188 0.188	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.02 L/ (>1000)	0.188 0.188	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.03 L/ (>1000)
N78/N81	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)
N81/N84	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.06 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.06 L/ (>1000)
N84/N87	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.188 0.188	0.03 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.188 0.188	0.03 L/ (>1000)
N87/N90	0.188 0.188	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.13 L/ (>1000)	0.188 0.188	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.14 L/ (>1000)
N90/N93	0.188 0.188	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.12 L/ (>1000)	0.188 0.188	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.13 L/ (>1000)
N93/N96	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.05 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.05 L/ (>1000)
N96/N47	0.270 -	0.00 L/ (>1000)	0.270 0.270	0.04 L/ (>1000)	0.270 -	0.00 L/ (>1000)	0.270 0.270	0.04 L/ (>1000)
N13/N60	0.000 0.000	0.00 L/ (>1000)	0.000 0.000	6.81 L/344.9	0.000 0.000	0.00 L/ (>1000)	0.000 0.000	7.38 L/344.9
N15/N59	0.000 0.000	0.00 L/ (>1000)	0.000 0.000	7.33 L/320.7	0.000 0.000	0.00 L/ (>1000)	0.000 0.000	7.94 L/320.7
N58/N61	0.188 0.188	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.17 L/ (>1000)	0.188 0.188	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.19 L/ (>1000)
N61/N64	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.188 0.188	0.02 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.188 0.188	0.03 L/ (>1000)

Fletxes								
Grup	Fletxa màxima absoluta xy Fletxa màxima relativa xy		Fletxa màxima absoluta xz Fletxa màxima relativa xz		Fletxa activa absoluta xy Fletxa activa relativa xy		Fletxa activa absoluta xz Fletxa activa relativa xz	
	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)
N64/N67	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.02 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.02 L/ (>1000)
N67/N70	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.02 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.02 L/ (>1000)
N70/N73	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.01 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.02 L/ (>1000)
N94/N49	0.270 -	0.00 L/ (>1000)	0.270 0.270	0.00 L/ (>1000)	0.270 -	0.00 L/ (>1000)	0.270 0.270	0.00 L/ (>1000)
N17/N58	0.000 0.000	0.00 L/ (>1000)	0.000 0.000	7.06 L/332.7	0.000 0.000	0.00 L/ (>1000)	0.000 0.000	7.66 L/332.7
N20/N24	0.000 0.000	0.00 L/ (>1000)	0.000 0.000	6.64 L/354.0	0.000 0.000	0.00 L/ (>1000)	0.000 0.000	7.21 L/354.0
N10/N8	0.200 -	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.02 L/ (>1000)	0.200 -	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.02 L/ (>1000)
N8/N6	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N6/N4	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N4/N2	0.200 -	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.01 L/ (>1000)	0.200 -	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.01 L/ (>1000)
N19/N10	0.000 0.000	0.00 L/ (>1000)	0.000 0.000	6.78 L/295.1	0.000 0.000	0.00 L/ (>1000)	0.000 0.000	7.30 L/295.1
N22/N54	0.000 0.000	0.00 L/ (>1000)	0.000 0.000	7.75 L/258.0	0.000 0.000	0.00 L/ (>1000)	0.000 0.000	8.36 L/258.0
N74/N95	2.063 2.063	0.00 L/ (>1000)	3.750 3.750	1.81 L/ (>1000)	2.063 2.063	0.00 L/ (>1000)	3.750 3.750	1.94 L/ (>1000)
N73/N94	2.063 2.063	0.00 L/ (>1000)	3.750 3.750	2.15 L/ (>1000)	2.063 2.063	0.00 L/ (>1000)	3.750 3.750	2.31 L/ (>1000)
N48/N47	0.200 -	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 -	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N49/N48	0.200 -	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.05 L/ (>1000)	0.200 -	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.05 L/ (>1000)
N95/N96	0.200 -	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.07 L/ (>1000)	0.200 -	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.07 L/ (>1000)
N94/N95	0.200 -	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.07 L/ (>1000)	0.200 -	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.07 L/ (>1000)
N46/N97	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.11 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.375 0.375	0.12 L/ (>1000)
N97/N98	0.270 -	0.00 L/ (>1000)	0.270 0.270	0.01 L/ (>1000)	0.270 -	0.00 L/ (>1000)	0.270 0.270	0.01 L/ (>1000)
N98/N49	0.200 -	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.04 L/ (>1000)	0.200 -	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.04 L/ (>1000)
N97/N94	0.200 -	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.01 L/ (>1000)	0.200 -	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.01 L/ (>1000)
N45/N99	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.04 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.00 L/ (>1000)	0.563 0.563	0.05 L/ (>1000)
N99/N100	0.270 -	0.00 L/ (>1000)	0.270 0.270	0.03 L/ (>1000)	0.270 -	0.00 L/ (>1000)	0.270 0.270	0.04 L/ (>1000)
N47/N100	0.200 -	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 -	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)

Fletxes								
Grup	Fletxa màxima absoluta xy Fletxa màxima relativa xy		Fletxa màxima absoluta xz Fletxa màxima relativa xz		Fletxa activa absoluta xy Fletxa activa relativa xy		Fletxa activa absoluta xz Fletxa activa relativa xz	
	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)
N96/N99	0.200 -	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 -	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N101/N77	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N102/N80	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N103/N83	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N104/N2	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N105/N21	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N106/N4	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N107/N57	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N108/N6	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N109/N56	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N110/N8	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N111/N55	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N112/N54	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N113/N10	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N114/N23	0.200 0.200	0.01 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.01 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N115/N60	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N116/N59	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N117/N25	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N118/N63	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N119/N62	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N120/N27	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N121/N66	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N122/N65	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N123/N29	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N124/N69	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)

Fletxes								
Grup	Fletxa màxima absoluta xy Fletxa màxima relativa xy		Fletxa màxima absoluta xz Fletxa màxima relativa xz		Fletxa activa absoluta xy Fletxa activa relativa xy		Fletxa activa absoluta xz Fletxa activa relativa xz	
	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)
N125/N68	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N126/N31	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N127/N72	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N128/N71	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N129/N33	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N130/N75	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N131/N74	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N132/N95	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N133/N134	0.000 -	0.00 L/ (>1000)	0.000 -	0.00 L/ (>1000)	0.000 -	0.00 L/ (>1000)	0.000 -	0.00 L/ (>1000)
N135/N49	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N136/N48	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N137/N47	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N138/N100	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N139/N99	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)
N140/N96	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)	0.200 0.200	0.00 L/ (>1000)

2.2.2.2.- Comprovacions E.L.U. (Resumit)

Barres	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENT															Estat
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_yV_z	M_zV_y	
N1/N21	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.8 m η = 10.3	x: 0 m η = 0.1	x: 0.8 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.8 m η = 3.5	η < 0.1	η = 2.3	x: 0.8 m η = 1.0	η < 0.1	COMPLEIX h = 10.3
N21/N2	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 10.4	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.1	x: 0.6 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 3.6	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 1.1	x: 0.6 m η = 0.1	COMPLEIX h = 10.4
N3/N57	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.8 m η = 13.6	x: 0 m η = 0.2	x: 0.8 m η = 1.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.8 m η = 4.6	η < 0.1	η = 2.7	x: 0.8 m η = 1.4	η = 0.1	COMPLEIX h = 13.6
N57/N4	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 13.7	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.5	x: 0.6 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. [1]	x: 0 m η = 0.5	x: 0.6 m η = 0.1	COMPLEIX h = 13.7
N5/N56	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.8 m η = 18.0	x: 0 m η = 0.3	x: 0.8 m η = 1.8	x: 0.2 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.8 m η = 6.1	η < 0.1	η = 3.9	x: 0.8 m η = 1.9	x: 0.2 m η = 0.1	COMPLEIX h = 18.0
N56/N6	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 18.1	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 2.0	x: 0.2 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 6.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. [1]	x: 0 m η = 0.7	x: 0.6 m η = 0.1	COMPLEIX h = 18.1
N7/N55	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.8 m η = 25.2	x: 0 m η = 0.4	x: 0.8 m η = 2.7	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.8 m η = 8.5	η < 0.1	η = 5.6	x: 0.8 m η = 2.8	x: 0.2 m η = 0.1	COMPLEIX h = 25.2
N55/N8	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 25.3	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 2.9	x: 0.2 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 8.7	η < 0.1	η = 1.6	x: 0 m η = 2.9	x: 0.2 m η = 0.2	COMPLEIX h = 25.3
N9/N54	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.8 m η = 32.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0.8 m η = 3.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.8 m η = 10.7	η < 0.1	η = 5.2	x: 0.8 m η = 3.9	η = 0.1	COMPLEIX h = 32.1
N54/N10	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 32.2	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 3.8	x: 0.6 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 10.9	η < 0.1	η = 5.8	x: 0 m η = 4.0	x: 0.6 m η = 0.2	COMPLEIX h = 32.2
N13/N52	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.8 m η = 14.5	x: 0.8 m η = 0.6	x: 0.8 m η = 1.5	x: 0.4 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.8 m η = 5.2	η < 0.1	η = 4.6	x: 0.8 m η = 1.5	x: 0.4 m η = 0.2	COMPLEIX h = 14.5
N52/N14	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.3	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 0.5	x: 0.6 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.3	η < 0.1	η = 8.8	x: 0 m η = 0.5	x: 0.6 m η = 0.2	COMPLEIX h = 14.3
N20/N17	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 3.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0.4 m η = 1.8	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 1.3	η < 0.1	η = 0.1	x: 0.4 m η = 1.8	η = 0.2	COMPLEIX h = 3.1
N17/N15	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 11.2	x: 0 m η = 0.3	x: 0.4 m η = 2.8	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 3.9	η < 0.1	η = 0.4	x: 0.4 m η = 2.9	x: 0 m η = 0.2	COMPLEIX h = 11.2
N15/N13	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.4 m η = 13.1	x: 0.4 m η = 0.3	x: 0.4 m η = 2.1	x: 0.4 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 4.5	η < 0.1	η = 5.0	x: 0.4 m η = 2.2	x: 0.4 m η = 0.2	COMPLEIX h = 13.1

Llistats

Barres	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENT															Estat
	$\overline{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	$NM_yM_zV_yV_z$	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_yV_z	M_zV_y	
N13/N11	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 18.5	x: 0.4 m η = 0.4	x: 0.4 m η = 2.7	x: 0.4 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 18.5	η < 0.1	η = 2.8	x: 0.4 m η = 2.8	x: 0.4 m η = 0.2	COMPLEIX h = 18.5
N11/N9	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.1	η = 0.1	x: 0.4 m η = 22.0	x: 0.4 m η = 0.2	x: 0.4 m η = 2.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 22.0	η < 0.1	η = 3.0	x: 0.4 m η = 2.3	η = 0.1	COMPLEIX h = 22.0
N9/N7	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 19.0	x: 0.4 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 19.0	η < 0.1	η = 7.2	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 0.1	COMPLEIX h = 19.0
N7/N5	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.0	x: 0.4 m η = 0.2	x: 0 m η = 2.0	x: 0.4 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.6	η < 0.1	η = 6.5	x: 0 m η = 2.1	x: 0.4 m η = 0.1	COMPLEIX h = 14.0
N5/N3	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 7.0	x: 0.4 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.8	x: 0.2 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 2.4	η < 0.1	η = 4.3	x: 0 m η = 1.8	x: 0.2 m η = 0.1	COMPLEIX h = 7.0
N3/N1	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 1.8	x: 0.4 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 0.7	η < 0.1	η = 2.8	x: 0 m η = 1.1	η = 0.1	COMPLEIX h = 2.8
N24/N58	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 11.3	x: 0 m η = 0.4	x: 0.4 m η = 2.6	x: 0.4 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 4.0	η < 0.1	η = 4.0	x: 0.4 m η = 2.7	x: 0.4 m η = 0.2	COMPLEIX h = 11.3
N58/N59	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 54.3	x: 0.4 m η = 0.6	x: 0.4 m η = 9.4	x: 0.2 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 54.3	η < 0.1	η = 4.8	x: 0.4 m η = 9.9	x: 0.2 m η = 0.3	COMPLEIX h = 54.3
N59/N60	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 54.5	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 12.3	x: 0.4 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 54.5	η < 0.1	η = 6.0	x: 0 m η = 13.0	x: 0.4 m η = 0.3	COMPLEIX h = 54.5
N60/N23	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0.4 m η = 2.5	x: 0.4 m η = 0.7	x: 0 m η = 0.9	x: 0.2 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 2.5	η < 0.1	η = 3.0	x: 0 m η = 0.9	x: 0.2 m η = 0.4	COMPLEIX h = 3.0
N26/N61	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 12.5	x: 0 m η = 0.3	x: 0.4 m η = 2.4	x: 0.4 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 4.2	η < 0.1	η = 3.9	x: 0.4 m η = 2.5	x: 0.4 m η = 0.1	COMPLEIX h = 12.5
N61/N62	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 38.3	x: 0.4 m η = 0.4	x: 0.4 m η = 5.1	x: 0.2 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 38.3	η < 0.1	η = 2.7	x: 0.4 m η = 5.2	x: 0.2 m η = 0.2	COMPLEIX h = 38.3
N62/N63	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 38.5	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 9.4	x: 0.2 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 38.5	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 9.4	x: 0.2 m η = 0.2	COMPLEIX h = 38.5
N63/N25	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.9	x: 0.4 m η = 0.5	x: 0.4 m η = 1.0	x: 0.2 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.9	η < 0.1	η = 0.5	x: 0.4 m η = 1.0	x: 0.2 m η = 0.3	COMPLEIX h = 4.9
N28/N64	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 8.8	x: 0 m η = 0.3	x: 0.4 m η = 1.6	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 3.1	η < 0.1	η = 0.6	x: 0.4 m η = 1.6	x: 0 m η = 0.1	COMPLEIX h = 8.8
N64/N65	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 33.0	x: 0.4 m η = 0.4	x: 0.4 m η = 4.9	x: 0.4 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 11.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 1.6	x: 0.4 m η = 0.2	COMPLEIX h = 33.0
N65/N66	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 33.0	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 7.7	x: 0.4 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 11.1	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 7.7	x: 0.4 m η = 0.2	COMPLEIX h = 33.0
N66/N27	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 3.1	x: 0.4 m η = 0.5	x: 0.4 m η = 0.7	x: 0.2 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 3.1	η < 0.1	x: 0.2 m η = 0.1	x: 0.4 m η = 0.3	x: 0.2 m η = 0.3	COMPLEIX h = 3.1
N32/N70	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 9.0	x: 0 m η = 0.4	x: 0.4 m η = 1.9	x: 0.4 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 3.3	η < 0.1	η = 0.5	x: 0.4 m η = 1.9	x: 0.4 m η = 0.2	COMPLEIX h = 9.0
N70/N71	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 35.8	x: 0.4 m η = 0.6	x: 0.4 m η = 5.7	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 12.1	η < 0.1	η = 0.3	x: 0.4 m η = 5.7	x: 0 m η = 0.3	COMPLEIX h = 35.8
N71/N72	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 35.8	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 8.3	x: 0.2 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 12.1	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 8.3	x: 0.2 m η = 0.3	COMPLEIX h = 35.8
N72/N31	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 3.0	x: 0.4 m η = 0.5	x: 0.4 m η = 0.7	x: 0.4 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 3.0	η < 0.1	η = 0.1	x: 0.4 m η = 0.7	x: 0.4 m η = 0.3	COMPLEIX h = 3.0
N34/N73	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 9.3	x: 0 m η = 0.7	x: 0.4 m η = 2.0	x: 0.4 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 9.3	η < 0.1	η = 0.5	x: 0.4 m η = 2.0	x: 0.4 m η = 0.3	COMPLEIX h = 9.3
N73/N74	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 37.3	x: 0.4 m η = 0.8	x: 0.4 m η = 6.0	x: 0.2 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 37.3	η < 0.1	η = 0.6	x: 0.4 m η = 6.0	x: 0.2 m η = 0.4	COMPLEIX h = 37.3
N74/N75	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 37.4	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 8.6	x: 0.2 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 37.4	η < 0.1	η = 0.6	x: 0 m η = 8.7	x: 0.2 m η = 0.4	COMPLEIX h = 37.4
N75/N33	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 3.0	x: 0.4 m η = 0.8	x: 0.4 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 3.0	η < 0.1	η = 0.4	x: 0.4 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.4	COMPLEIX h = 3.0
N36/N76	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 8.9	x: 0 m η = 0.9	x: 0.4 m η = 1.8	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 3.6	η < 0.1	η = 0.9	x: 0.4 m η = 1.8	x: 0 m η = 0.4	COMPLEIX h = 8.9
N76/N77	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.4 m η = 34.2	x: 0.4 m η = 1.0	x: 0.4 m η = 5.3	x: 0.4 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 12.0	η < 0.1	η = 0.9	x: 0.4 m η = 5.4	x: 0.4 m η = 0.5	COMPLEIX h = 34.2
N77/N78	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 34.2	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 5.7	x: 0.4 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 12.0	η < 0.1	η = 0.9	x: 0 m η = 5.8	x: 0.4 m η = 0.5	COMPLEIX h = 34.2
N78/N35	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 7.1	x: 0.4 m η = 0.9	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 3.1	η < 0.1	η = 0.7	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 0.5	COMPLEIX h = 7.1
N38/N79	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 10.4	x: 0 m η = 0.8	x: 0.4 m η = 2.2	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 4.0	η < 0.1	η = 1.9	x: 0.4 m η = 2.3	x: 0 m η = 0.4	COMPLEIX h = 10.4
N79/N80	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.4 m η = 36.3	x: 0.4 m η = 0.9	x: 0.4 m η = 5.5	x: 0.4 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 12.6	η < 0.1	η = 1.3	x: 0.4 m η = 5.5	x: 0.4 m η = 0.5	COMPLEIX h = 36.3
N80/N81	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 36.3	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 5.4	x: 0.4 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 12.5	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 5.4	x: 0.4 m η = 0.4	COMPLEIX h = 36.3
N81/N37	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.4 m η < 0.1	x: 0.4 m η < 0.1	x: 0 m η = 10.5	x: 0.4 m η = 0.8	x: 0 m η = 2.3	x: 0.2 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.1	η < 0.1	η = 0.8	x: 0 m η = 2.3	x: 0.2 m η = 0.4	COMPLEIX h = 10.5
N40/N82	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 9.7	x: 0 m η = 0.6	x: 0.4 m η = 2.5	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 3.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.3	COMPLEIX h = 9.7
N82/N83	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 47.8	x: 0.4 m η = 0.7	x: 0.4 m η = 8.6	x: 0.4 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 16.1	η < 0.1	η = 0.3	x: 0.4 m η = 8.6	x: 0.4 m η = 0.4	COMPLEIX h = 47.8
N83/N84	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 47.8	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 8.5	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 16.1	η < 0.1	η = 0.6	x: 0 m η = 8.6	x: 0 m η = 0.4	COMPLEIX h = 47.8
N84/N39	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 9.8	x: 0.4 m η = 0.7	x: 0 m η = 2.4	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 3.7	η < 0.1	η = 0.9	x: 0 m η = 2.5	η = 0.3	COMPLEIX h = 9.8
N42/N85	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 8.9	x: 0 m η = 0.4	x: 0.4 m η = 1.9	x: 0.4 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 3.2	η < 0.1	η = 2.0	x: 0.4 m η = 2.0	x: 0.4 m η = 0.2	COMPLEIX h = 8.9
N85/N86	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 32.0	x: 0.4 m η = 0.4	x: 0.4 m η = 4.9	x: 0.2 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 10.7	η < 0.1	η = 0.7	x: 0.4 m η = 4.9	x: 0.2 m η = 0.2	COMPLEIX h = 32.0
N86/N87	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 32.0	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.8	x: 0.2 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 10.7	η < 0.1	η = 1.3	x: 0 m η = 4.8	x: 0.2 m η = 0.2	COMPLEIX h = 32.0
N87/N41	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 9.0	x: 0.4 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 3.3	η < 0.1	η = 2.5	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 0.2	COMPLEIX h = 9.0
N44/N88	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 6.2	x: 0 m η = 0.5	x: 0.4 m η = 1.3	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 2.4	η < 0.1	η = 1.1	x: 0.4 m η = 1.3	x: 0 m η = 0.2	COMPLEIX h = 6.2
N88/N89	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 25.3	x: 0.4 m η = 0.6	x: 0.4 m η = 4.0	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 8.7	η < 0.1	η = 0.5	x: 0.4 m η = 4.1	x: 0 m η = 0.3	COMPLEIX h = 25.3
N89/N90	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 25.3	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 3.8	x: 0.2 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 8.7	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 3.8	x: 0.2 m η = 0.3	COMPLEIX h = 25.3
N90/N43	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 6.5	x: 0.4 m η = 0.5	x: 0 m η = 1.2	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 2.5	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 1.2	η = 0.2	COMPLEIX h = 6.5
N46/N91	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 5.3	x: 0 m η = 0.8	x: 0.4 m η = 1.4	x: 0.4 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 2.4	η < 0.1	η = 1.5	x: 0.4 m η = 1.4	x: 0.4 m η = 0.4	COMPLEIX h = 5.3
N91/N92	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 25.7	x: 0.4 m η = 0.9	x: 0.4 m η = 4.6	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 9.1	η < 0.1	η = 1.7	x: 0.4 m η = 4.7	x: 0 m η = 0.4	COMPLEIX h = 25.7
N92/N93	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 25.6	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 4.0	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 9.0	η < 0.1	η = 1.0	x: 0 m η = 4.0	η = 0.4	COMPLEIX h = 25.6

Barres	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENT															Estat
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_yV_z	M_zV_y	
N93/N45	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 6.1	x: 0.4 m η = 0.8	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 2.6	η < 0.1	η = 1.2	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 0.4	COMPLEIX h = 6.1
N15/N51	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.8 m η = 23.6	x: 0 m η = 0.5	x: 0.8 m η = 2.8	x: 0.6 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.8 m η = 8.0	η < 0.1	η = 5.7	x: 0.8 m η = 3.0	x: 0.6 m η = 0.1	COMPLEIX h = 23.6
N69/N29	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 2.8	x: 0.4 m η = 0.5	x: 0.4 m η = 0.6	x: 0.2 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 2.8	η < 0.1	x: 0.2 m η = 0.1	x: 0.4 m η = 0.3	x: 0.2 m η = 0.3	COMPLEIX h = 2.8
N68/N69	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 34.2	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 7.9	x: 0.4 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 34.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 2.5	x: 0.4 m η = 0.2	COMPLEIX h = 34.2
N30/N67	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 8.4	x: 0 m η = 0.3	x: 0.4 m η = 1.7	x: 0.2 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 3.0	η < 0.1	η = 0.4	x: 0.4 m η = 1.8	x: 0.2 m η = 0.1	COMPLEIX h = 8.4
N67/N68	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 34.2	x: 0.4 m η = 0.4	x: 0.4 m η = 5.5	x: 0.4 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 11.4	η < 0.1	η = 0.4	x: 0.4 m η = 5.5	x: 0.4 m η = 0.2	COMPLEIX h = 34.2
N14/N60	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.562 m η < 0.1	x: 0.562 m η < 0.1	x: 0.749 m η = 12.7	x: 0.749 m η = 0.6	x: 0.749 m η = 2.1	x: 0.562 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.749 m η = 12.7	η < 0.1	η = 8.9	x: 0.749 m η = 2.3	x: 0.562 m η = 0.2	COMPLEIX h = 12.7
N60/N63	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.4	x: 0.75 m η = 0.5	x: 0 m η = 3.5	x: 0.563 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.4	η < 0.1	η = 0.7	x: 0 m η = 3.6	x: 0.563 m η = 0.1	COMPLEIX h = 14.4
N63/N66	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 3.2	x: 0.75 m η = 0.4	x: 0.75 m η = 2.2	x: 0.188 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 3.2	η < 0.1	η = 0.3	x: 0.75 m η = 2.2	x: 0.188 m η = 0.1	COMPLEIX h = 3.2
N66/N69	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.9	x: 0.188 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 3.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 0.6	x: 0.188 m η = 0.1	COMPLEIX h = 3.0
N69/N72	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η = 0.1	x: 0.75 m η = 3.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0.75 m η = 1.9	x: 0.188 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 3.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 0.6	x: 0.188 m η = 0.1	COMPLEIX h = 3.1
N72/N75	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 3.2	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 2.1	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 3.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 0.7	η = 0.2	COMPLEIX h = 3.2
N78/N81	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.1	η = 0.1	x: 0.75 m η = 4.3	x: 0.75 m η = 0.7	x: 0.75 m η = 2.0	x: 0.188 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 4.3	η < 0.1	η = 0.1	x: 0.75 m η = 2.0	x: 0.188 m η = 0.2	COMPLEIX h = 4.3
N81/N84	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.1	η = 0.1	x: 0.75 m η = 10.8	x: 0.75 m η = 0.7	x: 0.75 m η = 2.7	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 10.8	η < 0.1	η = 0.8	x: 0.75 m η = 2.7	x: 0 m η = 0.2	COMPLEIX h = 10.8
N84/N87	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 11.0	x: 0.75 m η = 0.5	x: 0 m η = 3.4	x: 0.563 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 11.0	η < 0.1	η = 2.6	x: 0 m η = 3.4	x: 0.563 m η = 0.1	COMPLEIX h = 11.0
N87/N90	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.563 m η = 8.3	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 2.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.563 m η = 8.3	η < 0.1	η = 1.5	x: 0 m η = 2.5	η = 0.1	COMPLEIX h = 8.3
N90/N93	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.188 m η = 8.1	x: 0 m η = 0.6	x: 0.75 m η = 2.5	x: 0.563 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.188 m η = 8.1	η < 0.1	η = 0.5	x: 0.75 m η = 2.5	x: 0.563 m η = 0.2	COMPLEIX h = 8.1
N93/N96	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 13.6	x: 0.75 m η = 0.8	x: 0.75 m η = 3.6	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 13.6	η < 0.1	η = 2.1	x: 0.75 m η = 3.6	η = 0.2	COMPLEIX h = 13.6
N96/N47	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.6	x: 0.54 m η = 0.5	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 5.1	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η = 0.2	COMPLEIX h = 14.6
N75/N78	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.1	η = 0.1	x: 0.75 m η = 4.2	x: 0 m η = 0.8	x: 0.75 m η = 2.3	x: 0.563 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 4.3	η < 0.1	η = 0.1	x: 0.75 m η = 2.3	x: 0.563 m η = 0.2	COMPLEIX h = 4.3
N48/N47	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.9	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 1.1	η < 0.1	η = 3.0	x: 0 m η = 1.0	η = 0.2	COMPLEIX h = 3.0
N49/N48	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.5	x: 0.4 m η = 0.3	x: 0 m η = 3.4	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 6.0	η < 0.1	η = 9.6	x: 0 m η = 3.7	η = 0.2	COMPLEIX h = 17.5
N95/N96	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 27.4	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 5.7	x: 0.2 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 9.6	η < 0.1	η = 2.6	x: 0 m η = 5.9	x: 0.2 m η = 0.4	COMPLEIX h = 27.4
N94/N95	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 27.6	x: 0.4 m η = 0.8	x: 0.4 m η = 5.7	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 9.7	η < 0.1	η = 6.8	x: 0.4 m η = 6.1	η = 0.4	COMPLEIX h = 27.6
N98/N49	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 12.7	x: 0 m η = 0.3	x: 0.4 m η = 2.0	x: 0.4 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 4.3	η < 0.1	η = 6.9	x: 0.4 m η = 2.2	x: 0.4 m η = 0.1	COMPLEIX h = 12.7
N97/N94	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 3.9	x: 0 m η = 0.7	x: 0.4 m η = 1.1	x: 0.4 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 1.9	η < 0.1	η = 5.3	x: 0.4 m η = 1.2	x: 0.4 m η = 0.3	COMPLEIX h = 5.3
N20/N22	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.6 m η < 0.1	x: 0.6 m η < 0.1	x: 0.8 m η = 2.6	x: 0 m η = 0.3	x: 0.8 m η = 0.3	x: 0.6 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.8 m η = 1.2	η < 0.1	η = 1.0	x: 0.8 m η = 0.3	x: 0.6 m η = 0.1	COMPLEIX h = 2.6
N22/N19	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.1	η = 0.1	x: 0.8 m η = 14.5	x: 0.8 m η = 0.4	x: 0.8 m η = 1.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.8 m η = 5.0	η < 0.1	η = 3.9	x: 0.8 m η = 1.6	η = 0.1	COMPLEIX h = 14.5
N19/N24	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.1	η = 0.2	x: 0.749 m η = 16.0	x: 0.749 m η = 0.3	x: 0.749 m η = 1.4	x: 0.749 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.749 m η = 5.5	η < 0.1	η = 3.2	x: 0.749 m η = 1.4	x: 0.749 m η = 0.1	COMPLEIX h = 16.0
N24/N26	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 13.8	x: 0.75 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.2	x: 0.563 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.6	η < 0.1	η = 4.9	x: 0 m η = 1.3	x: 0.563 m η < 0.1	COMPLEIX h = 13.8
N26/N28	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.375 m η = 0.2	x: 0.375 m η = 0.2	x: 0 m η = 9.5	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 9.5	η < 0.1	η = 2.3	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	COMPLEIX h = 9.5
N28/N30	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.2	η = 0.2	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.2	x: 0.563 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 3.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0.563 m η < 0.1	COMPLEIX h = 3.7
N30/N32	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.2	η = 0.2	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 1.0	η < 0.1	COMPLEIX h = 1.6
N32/N34	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.1	η = 0.1	x: 0.75 m η = 1.6	x: 0 m η = 0.3	x: 0.75 m η = 1.0	x: 0.188 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 1.6	η < 0.1	η = 0.6	x: 0.75 m η = 1.0	x: 0.188 m η = 0.1	COMPLEIX h = 1.6
N34/N36	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 1.0	x: 0.563 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 1.9	η < 0.1	η = 0.7	x: 0 m η = 1.0	x: 0.563 m η = 0.1	COMPLEIX h = 1.9
N36/N38	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.1	η = 0.2	x: 0.75 m η = 3.5	x: 0.75 m η = 0.4	x: 0.75 m η = 1.1	x: 0.188 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 3.5	η < 0.1	η = 1.5	x: 0.75 m η = 1.1	x: 0.188 m η = 0.1	COMPLEIX h = 3.5
N38/N40	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.2	η = 0.2	x: 0 m η = 4.6	x: 0.75 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.1	x: 0.188 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.6	η < 0.1	η = 1.5	x: 0 m η = 1.1	x: 0.188 m η = 0.1	COMPLEIX h = 4.6
N40/N42	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.375 m η = 0.2	x: 0.375 m η = 0.2	x: 0 m η = 3.6	x: 0.75 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 3.6	η < 0.1	η = 1.7	x: 0 m η = 1.6	η = 0.1	COMPLEIX h = 3.6
N42/N44	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.375 m η = 0.2	x: 0.375 m η = 0.2	x: 0.563 m η = 8.0	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.563 m η = 2.8	η < 0.1	η = 1.7	x: 0 m η = 1.5	η = 0.1	COMPLEIX h = 8.0
N44/N46	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.2	η = 0.2	x: 0.375 m η = 9.7	x: 0 m η = 0.4	x: 0.75 m η = 1.1	x: 0.563 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.188 m η = 3.4	η < 0.1	η = 1.3	x: 0.75 m η = 1.1	x: 0.563 m η = 0.1	COMPLEIX h = 9.7
N46/N97	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 7.8	x: 0.75 m η = 0.6	x: 0.75 m η = 1.7	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 3.1	η < 0.1	η = 3.3	x: 0.75 m η = 1.8	η = 0.2	COMPLEIX h = 7.8
N97/N98	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.3	x: 0.54 m η = 0.3	x: 0.54 m η = 2.0	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.54 m η = 1.6	η < 0.1	η = 5.7	x: 0.54 m η = 2.1	η = 0.1	COMPLEIX h = 5.7
N47/N100	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 1.9	x: 0.4 m η = 0.3	x: 0.4 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 0.8	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.4 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.1	COMPLEIX h = 1.9
N96/N99	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 1.4	x: 0.4 m η = 0.7	x: 0 m η = 0.5	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 1.0	η < 0.1	η = 0.8	x: 0 m η = 0.5	η = 0.3	COMPLEIX h = 1.4
N11/N53	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.8 m η = 23.3	x: 0 m η = 0.5	x: 0.8 m η = 2.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.8 m η = 23.3	η < 0.1	η = 4.1	x: 0.8 m η = 2.6	η = 0.1	COMPLEIX h = 23.3
N53/N12	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 23.3	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 2.0	x: 0.6 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 23.4	η < 0.1	η = 9.2	x: 0 m η = 2.2	x: 0.6 m η = 0.2	COMPLEIX h = 23.4
N12/N23	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 6.3	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 1.3	x: 0.562 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 6.3	η < 0.1	η = 4.5	x: 0 m η = 1.4	x: 0.562 m η = 0.1	COMPLEIX h = 6.3
N23/N25	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 4.5	x: 0.75 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.4	x: 0.563 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.5	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 1.4	x: 0.563 m η = 0.1	COMPLEIX h = 4.5

Barres	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENT															Estat
	$\overline{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	$NM_yM_zV_yV_z$	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_yV_z	M_zV_y	
N25/N27	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.1	η = 0.2	x: 0.75 m η = 1.6	x: 0.75 m η = 0.3	x: 0.75 m η = 1.1	x: 0.188 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 0.4	x: 0.188 m η = 0.1	COMPLEIX h = 1.6
N27/N29	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.2	η = 0.2	x: 0 m η = 1.6	x: 0.75 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.0	x: 0.188 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0.188 m η = 0.1	COMPLEIX h = 1.6
N29/N31	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.2	η = 0.2	x: 0.75 m η = 1.5	x: 0 m η = 0.3	x: 0.75 m η = 1.0	x: 0.188 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 0.4	x: 0.188 m η = 0.1	COMPLEIX h = 1.5
N31/N33	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.2	η = 0.2	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.0	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 1.5	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 1.0	η = 0.1	COMPLEIX h = 1.5
N33/N35	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.2	η = 0.2	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 1.0	x: 0.563 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 1.4	η < 0.1	η = 1.4	x: 0 m η = 1.0	x: 0.563 m η = 0.2	COMPLEIX h = 1.4
N35/N37	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.2	η = 0.2	x: 0.75 m η = 4.0	x: 0.75 m η = 0.5	x: 0.75 m η = 1.3	x: 0.188 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 4.0	η < 0.1	η = 0.7	x: 0.75 m η = 1.3	x: 0.188 m η = 0.1	COMPLEIX h = 4.0
N37/N39	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.2	η = 0.2	x: 0 m η = 4.5	x: 0.75 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.5	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.1	COMPLEIX h = 4.5
N39/N41	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.2	η = 0.2	x: 0 m η = 3.9	x: 0.75 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 3.9	η < 0.1	η = 2.4	x: 0 m η = 1.5	η = 0.1	COMPLEIX h = 3.9
N41/N43	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.2	η = 0.2	x: 0.563 m η = 5.9	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.3	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.563 m η = 5.9	η < 0.1	η = 1.8	x: 0 m η = 1.4	η = 0.1	COMPLEIX h = 5.9
N43/N45	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.375 m η = 0.2	x: 0.375 m η = 0.2	x: 0.188 m η = 6.0	x: 0 m η = 0.4	x: 0.75 m η = 1.4	x: 0.563 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.188 m η = 6.0	η < 0.1	η = 0.3	x: 0.75 m η = 1.4	x: 0.563 m η = 0.1	COMPLEIX h = 6.0
N45/N99	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.1	η = 0.1	x: 0.75 m η = 9.7	x: 0.75 m η = 0.6	x: 0.75 m η = 2.1	x: 0.188 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 9.7	η < 0.1	η = 1.1	x: 0.75 m η = 2.2	x: 0.188 m η = 0.2	COMPLEIX h = 9.7
N99/N100	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 10.2	x: 0.54 m η = 0.3	x: 0 m η = 2.3	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 3.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 2.3	x: 0 m η = 0.1	COMPLEIX h = 10.2
N19/N18	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 10.2	x: 0 m η = 0.6	x: 0.4 m η = 2.1	x: 0.2 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 3.7	η < 0.1	η = 3.8	x: 0.4 m η = 2.2	x: 0.2 m η = 0.3	COMPLEIX h = 10.2
N18/N16	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 26.1	x: 0.4 m η = 0.7	x: 0.4 m η = 3.1	x: 0.4 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 9.2	η < 0.1	η = 4.7	x: 0.4 m η = 3.3	x: 0.4 m η = 0.4	COMPLEIX h = 26.1
N16/N14	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 26.0	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 2.3	x: 0.4 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 26.0	η < 0.1	η = 10.3	x: 0 m η = 2.5	x: 0.4 m η = 0.4	COMPLEIX h = 26.0
N14/N12	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 15.4	x: 0.4 m η = 0.7	x: 0 m η = 0.9	x: 0.4 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 15.4	η < 0.1	η = 9.4	x: 0 m η = 1.0	x: 0.4 m η = 0.4	COMPLEIX h = 15.4
N12/N10	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 13.9	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 13.9	η < 0.1	η = 7.2	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 0.2	COMPLEIX h = 13.9
N10/N8	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 10.5	x: 0.4 m η = 0.3	x: 0 m η = 2.6	x: 0.4 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 10.5	η < 0.1	η = 1.8	x: 0 m η = 2.6	x: 0.4 m η = 0.2	COMPLEIX h = 10.5
N8/N6	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 0.7	x: 0.4 m η = 0.3	x: 0.4 m η = 0.1	x: 0.4 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 0.5	η < 0.1	η = 0.8	x: 0.4 m η = 0.1	x: 0.4 m η = 0.1	COMPLEIX h = 0.8
N6/N4	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 0.4	x: 0.4 m η = 0.2	x: 0.4 m η = 0.1	x: 0.2 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 0.4	η < 0.1	η = 0.9	x: 0.4 m η = 0.1	x: 0.2 m η = 0.1	COMPLEIX h = 0.9
N4/N2	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.2 m η = 1.0	x: 0.4 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.1	x: 0.2 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.2 m η = 0.4	η < 0.1	η = 0.6	x: 0 m η = 1.1	x: 0.2 m η = 0.1	COMPLEIX h = 1.1
N17/N50	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.8 m η = 8.7	x: 0 m η = 0.5	x: 0.8 m η = 1.0	x: 0.6 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.8 m η = 3.3	η < 0.1	η = 1.0	x: 0.8 m η = 1.0	x: 0.6 m η = 0.1	COMPLEIX h = 8.7
N50/N18	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.8 m η = 10.1	x: 0.8 m η = 0.6	x: 0.8 m η = 0.5	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.8 m η = 3.7	η < 0.1	η = 5.4	x: 0.8 m η = 0.5	η = 0.2	COMPLEIX h = 10.1
N18/N58	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.562 m η < 0.1	x: 0.562 m η < 0.1	x: 0.749 m η = 21.7	x: 0.749 m η = 0.5	x: 0.749 m η = 3.3	x: 0.562 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.749 m η = 7.5	η < 0.1	η = 3.1	x: 0.749 m η = 3.4	x: 0.562 m η = 0.2	COMPLEIX h = 21.7
N58/N61	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 21.2	x: 0.75 m η = 0.3	x: 0 m η = 3.5	x: 0.563 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 7.1	η < 0.1	η = 5.4	x: 0 m η = 3.7	x: 0.563 m η = 0.1	COMPLEIX h = 21.2
N61/N64	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 7.5	x: 0.75 m η = 0.3	x: 0 m η = 2.4	x: 0.188 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 2.7	η < 0.1	η = 1.7	x: 0 m η = 2.5	x: 0.188 m η = 0.1	COMPLEIX h = 7.5
N64/N67	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 3.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.9	x: 0.563 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 1.3	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 1.9	x: 0.563 m η = 0.1	COMPLEIX h = 3.1
N67/N70	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.1	η = 0.1	x: 0.75 m η = 2.8	x: 0 m η = 0.3	x: 0.75 m η = 1.9	x: 0.75 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 1.2	η < 0.1	η = 0.4	x: 0.75 m η = 1.9	x: 0.75 m η = 0.1	COMPLEIX h = 2.8
N70/N73	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η = 0.1	x: 0.75 m η = 3.2	x: 0 m η = 0.5	x: 0.75 m η = 1.9	x: 0.188 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 1.5	η < 0.1	η = 0.5	x: 0.75 m η = 1.9	x: 0.188 m η = 0.1	COMPLEIX h = 3.2
N73/N76	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 2.0	x: 0.563 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 1.8	η < 0.1	η = 0.7	x: 0 m η = 2.0	x: 0.563 m η = 0.2	COMPLEIX h = 3.3
N76/N79	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.1	η = 0.1	x: 0.75 m η = 4.2	x: 0.75 m η = 0.7	x: 0.75 m η = 2.1	x: 0.188 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 2.1	η < 0.1	η = 1.3	x: 0.75 m η = 2.1	x: 0.188 m η = 0.2	COMPLEIX h = 4.2
N79/N82	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η = 0.1	x: 0.75 m η = 10.6	x: 0.75 m η = 0.6	x: 0.75 m η = 2.6	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 4.0	η < 0.1	η = 1.9	x: 0.75 m η = 2.7	η = 0.2	COMPLEIX h = 10.6
N82/N85	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 10.8	x: 0.75 m η = 0.5	x: 0 m η = 3.4	x: 0.563 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 3.9	η < 0.1	η = 1.8	x: 0 m η = 3.5	x: 0.563 m η = 0.1	COMPLEIX h = 10.8
N85/N88	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.563 m η = 9.3	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 2.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.563 m η = 3.2	η < 0.1	η = 1.4	x: 0 m η = 2.6	η = 0.1	COMPLEIX h = 9.3
N88/N91	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η = 0.1	x: 0.375 m η = 9.9	x: 0 m η = 0.6	x: 0.75 m η = 2.3	x: 0.563 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.188 m η = 3.5	η < 0.1	η = 0.9	x: 0.75 m η = 2.3	x: 0.563 m η = 0.2	COMPLEIX h = 9.9
N91/N94	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.188 m η = 5.1	x: 0 m η = 0.8	x: 0.75 m η = 2.9	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 2.2	η < 0.1	η = 3.0	x: 0.75 m η = 2.9	η = 0.2	COMPLEIX h = 5.1
N94/N49	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 3.6	x: 0.54 m η = 0.5	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 1.5	η < 0.1	η = 8.6	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 0.2	COMPLEIX h = 8.6
N22/N50	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 7.0	x: 0 m η = 0.6	x: 0.4 m η = 4.7	x: 0.2 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 2.8	η < 0.1	η = 3.3	x: 0.4 m η = 4.9	x: 0.2 m η = 0.3	COMPLEIX h = 7.0
N74/N77	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.375 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 1.2	x: 0.563 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 0.8	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 1.2	x: 0.563 m η = 0.1	COMPLEIX h = 1.2
N77/N80	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 1.8	x: 0.75 m η = 0.6	x: 0.75 m η = 1.7	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 1.2	η < 0.1	η = 0.1	x: 0.75 m η = 1.7	x: 0 m η = 0.1	COMPLEIX h = 1.8
N80/N83	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	x: 0.188 m η < 0.1	x: 0.75 m η = 22.1	x: 0.75 m η = 0.6	x: 0.75 m η = 7.9	x: 0.75 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 7.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 2.6	x: 0.75 m η < 0.1	COMPLEIX h = 22.1
N83/N86	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 22.2	x: 0.75 m η = 0.5	x: 0 m η = 12.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 7.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 3.9	η < 0.1	COMPLEIX h = 22.2
N86/N89	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 20.8	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 4.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 7.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 1.4	η < 0.1	COMPLEIX h = 20.8
N89/N92	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.7	x: 0 m η = 0.5	x: 0.75 m η = 4.4	x: 0.563 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 7.2	η < 0.1	η = 0.1	x: 0.75 m η = 4.4	x: 0.563 m η < 0.1	COMPLEIX h = 20.7
N92/N95	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 20.6	x: 0.75 m η = 0.8	x: 0.75 m η = 11.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 7.4	η < 0.1	η = 0.8	x: 0.75 m η = 11.5	η = 0.1	COMPLEIX h = 20.6
N95/N48	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 21.0	x: 0.54 m η = 0.4	x: 0 m η = 10.8	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 7.0	η < 0.1	η = 2.2	x: 0 m η = 10.9	x: 0 m η < 0.1	COMPLEIX h = 21.0
N51/N16	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.8 m η = 17.3	x: 0 m η = 0.6	x: 0.8 m η = 3.8	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.8 m η = 17.3	η < 0.1	η = 1.3	x: 0.8 m η = 3.8	η = 0.1	COMPLEIX h = 17.3
N16/N59	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.749 m η = 40.5	x: 0.749 m η = 0.5	x: 0.749 m η = 9.0	x: 0.749 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.749 m η = 40.5	η < 0.1	η = 2.4	x: 0.749 m η = 9.1	x: 0.749 m η < 0.1	COMPLEIX h = 40.5
N59/N62	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 40.4	x: 0.75 m η = 0.4	x: 0 m η = 14.1	x: 0.563 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 40.4	η < 0.1	η = 1.0	x: 0 m η = 14.2	x: 0.563 m η < 0.1	COMPLEIX h = 40.4

Barres	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENT															Estat
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N62/N65	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 1.4	x: 0.75 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.7	x: 0.188 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 1.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 0.6	x: 0.188 m η < 0.1	COMPLEIX h = 1.7
N65/N68	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	x: 0.563 m η < 0.1	x: 0.563 m η < 0.1	x: 0.188 m η = 0.9	x: 0.75 m η = 0.3	x: 0.75 m η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.188 m η = 0.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0.75 m η = 0.5	η < 0.1	COMPLEIX h = 1.4
N68/N71	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.3	x: 0.75 m η = 1.2	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 0.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0.75 m η = 0.4	x: 0 m η < 0.1	COMPLEIX h = 1.2
N71/N74	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	COMPLEIX h = 1.2
N50/N51	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 43.5	x: 0 m η = 0.5	x: 0.4 m η = 11.2	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 14.4	η < 0.1	η = 7.9	x: 0.4 m η = 12.2	x: 0 m η = 0.3	COMPLEIX h = 43.5
N51/N52	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.4 m η = 18.6	x: 0 m η = 0.6	x: 0.4 m η = 7.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 6.4	η < 0.1	η = 0.5	x: 0.4 m η = 7.7	η = 0.1	COMPLEIX h = 18.6
N52/N53	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 35.0	x: 0.4 m η = 0.5	x: 0.4 m η = 12.1	x: 0.4 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 11.7	η < 0.1	η = 2.2	x: 0.4 m η = 12.2	x: 0.4 m η = 0.1	COMPLEIX h = 35.0
N53/N54	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	η = 0.1	η = 0.1	x: 0.4 m η = 60.7	x: 0.4 m η = 0.4	x: 0.4 m η = 18.0	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 19.8	η < 0.1	η = 2.1	x: 0.4 m η = 18.2	η = 0.1	COMPLEIX h = 60.7
N54/N55	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	x: 0.4 m η = 0.1	x: 0.4 m η = 0.1	x: 0 m η = 60.6	x: 0.4 m η = 0.4	x: 0 m η = 26.6	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 19.7	η < 0.1	η = 1.4	x: 0 m η = 26.7	x: 0 m η = 0.1	COMPLEIX h = 60.6
N55/N56	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 21.0	x: 0.4 m η = 0.3	x: 0 m η = 13.4	x: 0.4 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 7.0	η < 0.1	η = 0.8	x: 0 m η = 13.4	x: 0.4 m η = 0.1	COMPLEIX h = 21.0
N56/N57	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 2.7	x: 0.4 m η = 0.3	x: 0 m η = 4.0	x: 0.2 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 1.0	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 4.0	x: 0.2 m η < 0.1	COMPLEIX h = 4.0
N57/N21	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η = 1.0	x: 0.4 m η = 0.2	x: 0.4 m η = 1.4	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.2 m η = 0.4	η < 0.1	η = 0.4	x: 0.4 m η = 1.4	x: 0 m η < 0.1	COMPLEIX h = 1.4

Barres	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENT														Estat
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N101/N77	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0.4 m η = 1.8	x: 0 m η = 13.2	x: 0 m η = 3.2	x: 0 m η = 2.8	η = 0.2	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 8.3	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	COMPLEIX h = 13.2
N102/N80	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0.4 m η = 0.5	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 4.5	x: 0 m η = 2.8	η = 0.4	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 6.1	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	COMPLEIX h = 6.1
N103/N83	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0.4 m η = 7.0	x: 0 m η = 50.1	x: 0 m η = 5.6	x: 0 m η = 2.8	η = 0.4	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 22.1	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	COMPLEIX h = 50.1
N104/N2	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0.4 m η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 3.1	η = 0.3	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 6.2	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	COMPLEIX h = 6.2
N105/N21	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0.4 m η = 0.6	x: 0 m η = 4.4	x: 0 m η = 5.2	x: 0 m η = 3.1	η = 0.4	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 9.6	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	COMPLEIX h = 9.6
N106/N4	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0.4 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 2.4	η = 0.3	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 5.4	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	COMPLEIX h = 5.4
N107/N57	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0.4 m η = 0.4	x: 0 m η = 3.1	x: 0 m η = 5.2	x: 0 m η = 2.4	η = 0.4	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 8.5	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	COMPLEIX h = 8.5
N108/N6	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0.4 m η = 1.7	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 3.4	x: 0 m η = 2.0	η = 0.3	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 5.0	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	COMPLEIX h = 5.0
N109/N56	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0.4 m η = 6.4	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 5.2	x: 0 m η = 2.0	η = 0.4	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 8.4	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	COMPLEIX h = 8.4
N110/N8	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0.4 m η = 5.1	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 1.8	η = 0.3	η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 5.5	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	COMPLEIX h = 5.5
N111/N55	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0.4 m η = 11.2	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 5.2	x: 0 m η = 1.8	η = 0.4	η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 9.3	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	COMPLEIX h = 11.2
N112/N54	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0.4 m η = 12.1	x: 0 m η = 82.5	x: 0 m η = 5.2	x: 0 m η = 1.8	η = 0.4	η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 31.6	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	COMPLEIX h = 82.5
N113/N10	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0.4 m η = 2.4	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 1.8	η = 0.3	η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 4.3	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	COMPLEIX h = 4.3
N114/N23	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0.4 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 3.5	x: 0.4 m η = 4.7	x: 0.2 m η = 0.6	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 6.0	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.2 m η = 0.6	x: 0.2 m η = 0.6	COMPLEIX h = 6.0
N115/N60	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0.4 m η = 5.4	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 2.5	η = 0.1	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 5.1	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	COMPLEIX h = 5.4
N116/N59	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0.4 m η = 8.4	x: 0 m η = 59.8	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 2.8	η = 0.1	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 22.5	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	COMPLEIX h = 59.8
N117/N25	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0.4 m η = 0.3	x: 0 m η = 2.3	x: 0 m η = 2.2	x: 0.4 m η = 4.1	η = 0.3	x: 0.2 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 5.6	η < 0.1	η = 0.1	η = 0.3	η = 0.3	COMPLEIX h = 5.6
N118/N63	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0.4 m η = 8.0	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 2.5	η = 0.1	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 5.3	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	COMPLEIX h = 8.0
N119/N62	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0.4 m η = 3.3	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 2.8	η = 0.1	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 4.1	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	COMPLEIX h = 4.1
N120/N27	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0.4 m η = 0.4	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 4.0	η = 0.3	x: 0.2 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 5.1	η < 0.1	η = 0.1	η = 0.3	η = 0.3	COMPLEIX h = 5.1
N121/N66	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0.4 m η = 3.9	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 2.5	η = 0.1	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	COMPLEIX h = 3.9
N122/N65	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0.4 m η = 1.9	x: 0 m η = 14.1	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 2.8	η = 0.1	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 7.5	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	COMPLEIX h = 14.1
N123/N29	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0.4 m η = 0.3	x: 0 m η = 2.4	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 4.0	η = 0.3	x: 0.2 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.9	η < 0.1	η = 0.1	η = 0.3	η = 0.3	COMPLEIX h = 4.9
N124/N69	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0.4 m η = 4.5	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 2.5	η = 0.1	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 4.0	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	COMPLEIX h = 4.5
N125/N68	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0.4 m η = 2.4	x: 0 m η = 17.0	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 2.8	η = 0.1	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 8.4	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	COMPLEIX h = 17.0
N126/N31	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0.4 m η = 0.4	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 4.0	η = 0.3	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.9	η < 0.1	η = 0.1	η = 0.3	η = 0.3	COMPLEIX h = 4.9
N127/N72	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0.4 m η = 4.5	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 2.5	η = 0.1	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	COMPLEIX h = 4.5
N128/N71	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0.4 m η = 2.4	x: 0 m η = 17.3	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 2.8	η = 0.1	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 8.6	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	COMPLEIX h = 17.3
N129/N33	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0.4 m η = 0.4	x: 0 m η = 2.6	x: 0.4 m η = 3.4	x: 0 m η = 4.0	η = 0.5	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 5.2	η < 0.1	η = 0.1	η = 0.5	η = 0.5	COMPLEIX h = 5.2

Llistats

Barres	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENT														Estat
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N130/N75	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.4 m η = 5.9	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 2.5	η = 0.1	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 4.4	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	COMPLEIX h = 5.9
N131/N74	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.4 m η = 2.5	x: 0 m η = 17.6	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 2.8	η = 0.1	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 8.8	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	COMPLEIX h = 17.6
N132/N95	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.4 m η = 6.8	x: 0 m η = 48.6	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 2.8	η = 0.3	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 19.5	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	COMPLEIX h = 48.6
N133/N134	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(4)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	COMPLEIX h < 0.1
N135/N49	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.4 m η = 0.8	x: 0 m η = 6.2	x: 0 m η = 3.2	x: 0 m η = 3.1	η = 0.3	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 5.9	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	COMPLEIX h = 6.2
N136/N48	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.4 m η = 17.6	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 3.2	x: 0 m η = 2.8	η = 0.3	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 9.1	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	COMPLEIX h = 17.6
N137/N47	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.4 m η = 2.3	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 3.2	x: 0 m η = 2.5	η = 0.3	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 4.1	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	COMPLEIX h = 4.1
N138/N100	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.4 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 3.2	x: 0 m η = 2.2	η = 0.3	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	COMPLEIX h = 3.5
N139/N99	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.4 m η = 0.5	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 2.2	η = 0.3	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 5.0	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	COMPLEIX h = 5.0
N140/N96	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.4 m η = 0.3	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 2.5	η = 0.3	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 4.4	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	COMPLEIX h = 4.4

Notació:

- *` l : Limitació d'esveltesa*
- *l_w: Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida*
- *N_t: Resistència a tracció*
- *N_c: Resistència a compressió*
- *M_y: Resistència a flexió eix Y*
- *M_z: Resistència a flexió eix Z*
- *V_z: Resistència a tall Z*
- *V_y: Resistència a tall Y*
- *M_yV_z: Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats*
- *M_zV_y: Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats*
- *NM_yM_z: Resistència a flexió i axial combinats*
- *$NM_yM_zV_yV_z$: Resistència a flexió, axial i tallant combinats*
- *M_t: Resistència a torsió*
- *M_tV_z: Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats*
- *M_tV_y: Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats*
- *x: Distància a l'origen de la barra*
- *h: Coeficient d'aprofitament (%)*
- *N.P.: No procedeix*

Comprovacions que no procedeixen (N.P.) :

(1) *La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.*

(2) *No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.*

(3) *La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.*

(4) *No hi ha interacció entre moment flector i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no precedeix.*

(5) *No hi ha interacció entre moment flector, axial i tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.*

Barres	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A) - SITUACIÓ D'INCENDI													Estat
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N1/N21	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.8 m η = 11.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.8 m η = 1.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	η = 2.5	x: 0.8 m η = 1.1	N.P.(8)	COMPLEIX h = 11.2
N21/N2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 11.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 1.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	η = 0.1	x: 0 m η = 1.2	N.P.(8)	COMPLEIX h = 11.3
N3/N57	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.8 m η = 14.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.8 m η = 1.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	η = 2.9	x: 0.8 m η = 1.6	N.P.(8)	COMPLEIX h = 14.8
N57/N4	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 14.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 1.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(9)	N.P.(8)	N.P.(8)	COMPLEIX h = 14.8
N5/N56	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.8 m η = 19.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.8 m η = 2.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	η = 4.2	x: 0.8 m η = 2.1	N.P.(8)	COMPLEIX h = 19.4
N56/N6	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 19.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 2.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(9)	N.P.(8)	N.P.(8)	COMPLEIX h = 19.5
N7/N55	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.8 m η = 27.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.8 m η = 2.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	η = 6.0	x: 0.8 m η = 3.1	N.P.(8)	COMPLEIX h = 27.2
N55/N8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 27.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 3.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	η = 1.8	x: 0 m η = 3.2	N.P.(8)	COMPLEIX h = 27.3
N9/N54	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.8 m η = 34.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.8 m η = 4.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	η = 5.6	x: 0.8 m η = 4.3	N.P.(8)	COMPLEIX h = 34.6
N54/N10	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 34.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 4.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	η = 6.3	x: 0 m η = 4.4	N.P.(8)	COMPLEIX h = 34.7
N13/N52	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.8 m η = 15.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.8 m η = 1.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	η = 5.0	x: 0.8 m η = 1.7	N.P.(8)	COMPLEIX h = 15.7
N52/N14	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 15.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	N.P.(5)	x: 0 m η = 15.4	η < 0.1	η = 9.5	x: 0 m η = 0.6	N.P.(8)	COMPLEIX h = 15.4
N20/N17	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.4 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.4 m η = 1.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	η = 0.1	x: 0.4 m η = 1.9	N.P.(8)	COMPLEIX h = 3.4
N17/N15	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.4 m η = 12.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.4 m η = 3.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	η = 0.5	x: 0.4 m η = 3.1	N.P.(8)	COMPLEIX h = 12.1
N15/N13	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.4 m η = 14.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.4 m η = 2.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η < 0.1	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	η = 5.4	x: 0.4 m η = 2.3	N.P.(8)	COMPLEIX h = 14.1

Barres	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A) - SITUACIÓ D'INCENDI													Estat
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N13/N11	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 19.9	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 2.9	η < 0.1	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0.4 m η = 19.9	η < 0.1	η = 3.0	x: 0.4 m η = 3.0	η < 0.1	COMPLEIX h = 19.9
N11/N9	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 23.6	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 2.4	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0.4 m η = 23.6	η < 0.1	η = 3.2	x: 0.4 m η = 2.5	N.P. (8)	COMPLEIX h = 23.6
N9/N7	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 20.5	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 1.5	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 7.8	x: 0 m η = 1.6	N.P. (8)	COMPLEIX h = 20.5
N7/N5	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 15.0	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 6.9	x: 0 m η = 2.3	N.P. (8)	COMPLEIX h = 15.0
N5/N3	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 7.5	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 1.9	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 4.6	x: 0 m η = 2.0	N.P. (8)	COMPLEIX h = 7.5
N3/N1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 1.2	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 3.0	x: 0 m η = 1.2	N.P. (8)	COMPLEIX h = 3.0
N24/N58	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 12.3	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 2.9	η < 0.1	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 4.3	x: 0.4 m η = 3.0	η < 0.1	COMPLEIX h = 12.3
N58/N59	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	η < 0.1	x: 0.4 m η = 58.6	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 10.2	η < 0.1	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 5.2	x: 0.4 m η = 10.7	η < 0.1	COMPLEIX h = 58.6
N59/N60	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	η < 0.1	x: 0 m η = 58.8	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 13.2	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0 m η = 58.8	η < 0.1	η = 6.4	x: 0 m η = 14.1	N.P. (8)	COMPLEIX h = 58.8
N60/N23	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 2.7	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 1.0	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0.4 m η = 2.7	η < 0.1	η = 3.2	x: 0 m η = 1.0	N.P. (8)	COMPLEIX h = 3.2
N26/N61	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 13.5	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 2.6	η < 0.1	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 4.2	x: 0.4 m η = 2.7	η < 0.1	COMPLEIX h = 13.5
N61/N62	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 41.3	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 5.5	η < 0.1	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 2.9	x: 0.4 m η = 5.6	η < 0.1	COMPLEIX h = 41.3
N62/N63	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 41.5	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 10.1	η < 0.1	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0 m η = 41.5	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 10.2	η < 0.1	COMPLEIX h = 41.5
N63/N25	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 5.2	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 1.1	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0 m η = 5.2	η < 0.1	η = 0.6	x: 0.4 m η = 1.1	N.P. (8)	COMPLEIX h = 5.2
N28/N64	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 9.6	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 1.8	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 0.6	x: 0.4 m η = 1.8	N.P. (8)	COMPLEIX h = 9.6
N64/N65	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 35.5	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 5.3	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 35.5
N65/N66	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 35.5	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 8.3	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 0.4	x: 0 m η = 8.3	N.P. (8)	COMPLEIX h = 35.5
N66/N27	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 3.3	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 0.7	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	x: 0 m η < 0.1	N.P. (5)	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 3.3
N32/N70	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 9.8	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 2.1	η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 0.5	x: 0.4 m η = 2.1	η < 0.1	COMPLEIX h = 9.8
N70/N71	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 38.5	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 6.1	η < 0.1	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 0.3	x: 0.4 m η = 6.2	η < 0.1	COMPLEIX h = 38.5
N71/N72	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 38.5	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 8.9	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 0.1	x: 0 m η = 8.9	N.P. (8)	COMPLEIX h = 38.5
N72/N31	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 0.7	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0 m η = 3.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 0.7	N.P. (8)	COMPLEIX h = 3.2
N34/N73	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 10.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 2.2	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 0.5	x: 0.4 m η = 2.2	N.P. (8)	COMPLEIX h = 10.1
N73/N74	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 40.2	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 6.4	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0.4 m η = 40.2	η < 0.1	η = 0.7	x: 0.4 m η = 6.5	N.P. (8)	COMPLEIX h = 40.2
N74/N75	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 40.3	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 9.3	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0 m η = 40.3	η < 0.1	η = 0.6	x: 0 m η = 9.4	N.P. (8)	COMPLEIX h = 40.3
N75/N33	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 0.9	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0 m η = 3.2	η < 0.1	η = 0.5	x: 0.4 m η = 0.9	N.P. (8)	COMPLEIX h = 3.2
N36/N76	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 9.6	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 2.0	η < 0.1	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 1.0	x: 0.4 m η = 2.0	η < 0.1	COMPLEIX h = 9.6
N76/N77	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 36.8	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 5.7	η < 0.1	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 1.0	x: 0.4 m η = 5.8	η < 0.1	COMPLEIX h = 36.8
N77/N78	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 36.8	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 6.2	η < 0.1	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 1.0	x: 0 m η = 6.2	η < 0.1	COMPLEIX h = 36.8
N78/N35	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 7.7	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 1.8	η < 0.1	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 0.7	x: 0 m η = 1.8	η < 0.1	COMPLEIX h = 7.7
N38/N79	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 11.2	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 2.4	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	x: 0.2 m η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 2.1	x: 0.4 m η = 2.5	N.P. (8)	COMPLEIX h = 11.2
N79/N80	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 39.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 5.9	η < 0.1	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 1.4	x: 0.4 m η = 6.0	η < 0.1	COMPLEIX h = 39.1
N80/N81	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 39.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 5.8	η < 0.1	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 0.1	x: 0 m η = 5.9	η < 0.1	COMPLEIX h = 39.1
N81/N37	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 11.4	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 2.5	η < 0.1	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 0.9	x: 0 m η = 2.5	η < 0.1	COMPLEIX h = 11.4
N40/N82	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 10.5	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 2.7	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 10.5
N82/N83	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 51.5	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 9.2	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 0.4	x: 0.4 m η = 9.3	N.P. (8)	COMPLEIX h = 51.5
N83/N84	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 51.5	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 9.2	η < 0.1	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 0.6	x: 0 m η = 9.2	η < 0.1	COMPLEIX h = 51.5
N84/N39	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 10.6	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 2.7	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 1.0	x: 0 m η = 2.7	N.P. (8)	COMPLEIX h = 10.6
N42/N85	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 9.6	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 2.2	x: 0.4 m η = 2.1	N.P. (8)	COMPLEIX h = 9.6
N85/N86	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 34.5	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 5.3	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 0.7	x: 0.4 m η = 5.3	N.P. (8)	COMPLEIX h = 34.5
N86/N87	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 34.5	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 5.1	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 1.4	x: 0 m η = 5.2	N.P. (8)	COMPLEIX h = 34.5
N87/N41	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 9.8	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 2.0	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 2.7	x: 0 m η = 2.1	N.P. (8)	COMPLEIX h = 9.8

Barres	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A) - SITUACIÓ D'INCENDI													Estat
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N44/N88	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 6.7	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 1.4	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 1.1	x: 0.4 m η = 1.4	N.P. (8)	COMPLEIX h = 6.7
N88/N89	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 27.2	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 4.3	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 0.6	x: 0.4 m η = 4.4	N.P. (8)	COMPLEIX h = 27.2
N89/N90	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 27.2	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 4.1	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 0.2	x: 0 m η = 4.1	N.P. (8)	COMPLEIX h = 27.2
N90/N43	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 7.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 1.3	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 0.5	x: 0 m η = 1.3	N.P. (8)	COMPLEIX h = 7.1
N46/N91	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 5.8	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 1.5	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 1.7	x: 0.4 m η = 1.6	N.P. (8)	COMPLEIX h = 5.8
N91/N92	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 27.6	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 5.0	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 1.8	x: 0.4 m η = 5.0	N.P. (8)	COMPLEIX h = 27.6
N92/N93	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 27.5	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 4.3	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 1.1	x: 0 m η = 4.3	N.P. (8)	COMPLEIX h = 27.5
N93/N45	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 6.7	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 1.4	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 1.3	x: 0 m η = 1.4	N.P. (8)	COMPLEIX h = 6.7
N15/N51	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.8 m η = 25.5	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.8 m η = 3.1	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 6.1	x: 0.8 m η = 3.3	N.P. (8)	COMPLEIX h = 25.5
N69/N29	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 3.0	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 0.7	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0 m η = 3.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 3.0
N68/N69	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 36.9	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 8.5	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 36.9
N30/N67	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 9.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 1.9	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 0.4	x: 0.4 m η = 1.9	N.P. (8)	COMPLEIX h = 9.1
N67/N68	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 36.9	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 5.9	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 0.4	x: 0.4 m η = 5.9	N.P. (8)	COMPLEIX h = 36.9
N14/N60	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.749 m η = 13.7	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.749 m η = 2.2	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0.749 m η = 13.7	η < 0.1	η = 9.6	x: 0.749 m η = 2.5	N.P. (8)	COMPLEIX h = 13.7
N60/N63	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 15.5	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 3.8	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0 m η = 15.5	η < 0.1	η = 0.8	x: 0 m η = 3.8	N.P. (8)	COMPLEIX h = 15.5
N63/N66	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 3.5	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.75 m η = 2.3	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0.75 m η = 3.5	η < 0.1	η = 0.3	x: 0.75 m η = 2.3	N.P. (8)	COMPLEIX h = 3.5
N66/N69	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 2.0	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0 m η = 3.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 3.2
N69/N72	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 3.3	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.75 m η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0.75 m η = 3.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 3.3
N72/N75	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 2.3	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0 m η = 3.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 3.4
N78/N81	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.75 m η = 4.6	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.75 m η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0.75 m η = 4.6	η < 0.1	η = 0.1	x: 0.75 m η = 2.1	N.P. (8)	COMPLEIX h = 4.6
N81/N84	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.75 m η = 11.6	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.75 m η = 2.8	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0.75 m η = 11.6	η < 0.1	η = 0.9	x: 0.75 m η = 2.9	N.P. (8)	COMPLEIX h = 11.6
N84/N87	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 11.8	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 3.6	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0 m η = 11.8	η < 0.1	η = 2.8	x: 0 m η = 3.7	N.P. (8)	COMPLEIX h = 11.8
N87/N90	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.563 m η = 9.0	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 2.6	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0.563 m η = 9.0	η < 0.1	η = 1.6	x: 0 m η = 2.7	N.P. (8)	COMPLEIX h = 9.0
N90/N93	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.188 m η = 8.7	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.75 m η = 2.6	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0.188 m η = 8.7	η < 0.1	η = 0.6	x: 0.75 m η = 2.7	N.P. (8)	COMPLEIX h = 8.7
N93/N96	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.75 m η = 14.7	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.75 m η = 3.8	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0.75 m η = 14.7	η < 0.1	η = 2.2	x: 0.75 m η = 3.9	N.P. (8)	COMPLEIX h = 14.7
N96/N47	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 15.8	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 4.2	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 0.4	x: 0 m η = 4.2	N.P. (8)	COMPLEIX h = 15.8
N75/N78	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.75 m η = 4.5	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.75 m η = 2.5	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0.75 m η = 4.5	η < 0.1	η = 0.1	x: 0.75 m η = 2.5	N.P. (8)	COMPLEIX h = 4.5
N48/N47	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 2.3	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 1.0	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	x: 0 m η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 3.3	x: 0 m η = 1.1	N.P. (8)	COMPLEIX h = 3.3
N49/N48	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 18.9	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 3.6	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 10.3	x: 0 m η = 4.1	N.P. (8)	COMPLEIX h = 18.9
N95/N96	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 29.5	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 6.2	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 2.8	x: 0 m η = 6.4	N.P. (8)	COMPLEIX h = 29.5
N94/N95	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 29.7	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 6.2	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 7.4	x: 0.4 m η = 6.7	N.P. (8)	COMPLEIX h = 29.7
N98/N49	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 13.7	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 2.2	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 7.4	x: 0.4 m η = 2.4	N.P. (8)	COMPLEIX h = 13.7
N97/N94	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 4.3	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 1.3	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 5.7	x: 0.4 m η = 1.3	N.P. (8)	COMPLEIX h = 5.7
N20/N22	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.8 m η = 2.9	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.8 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 1.1	x: 0.8 m η = 0.4	N.P. (8)	COMPLEIX h = 2.9
N22/N19	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.8 m η = 15.5	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.8 m η = 1.6	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 4.2	x: 0.8 m η = 1.7	N.P. (8)	COMPLEIX h = 15.5
N19/N24	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.749 m η = 17.3	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.749 m η = 1.5	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 3.4	x: 0.749 m η = 1.5	N.P. (8)	COMPLEIX h = 17.3
N24/N26	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 14.8	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 1.3	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 5.3	x: 0 m η = 1.4	N.P. (8)	COMPLEIX h = 14.8
N26/N28	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	η < 0.1	x: 0 m η = 10.3	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 1.7	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0 m η = 10.3	η < 0.1	η = 2.5	x: 0 m η = 1.8	N.P. (8)	COMPLEIX h = 10.3
N28/N30	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	η < 0.1	x: 0 m η = 3.9	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 1.3	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0 m η = 3.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 3.9
N30/N32	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 1.7	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 1.1	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0 m η = 1.7	η < 0.1	η = 0.6	x: 0 m η = 1.1	N.P. (8)	COMPLEIX h = 1.7
N32/N34	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 1.7	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.75 m η = 1.0	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	x: 0 m η < 0.1	N.P. (5)	x: 0.75 m η = 1.7	x: 0 m η < 0.1	η = 0.6	x: 0.75 m η = 1.0	N.P. (8)	COMPLEIX h = 1.7
N34/N36	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 2.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 1.1	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0 m η = 2.1	η < 0.1	η = 0.7	x: 0 m η = 1.1	N.P. (8)	COMPLEIX h = 2.1

Barres	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A) - SITUACIÓ D'INCENDI													Estat
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N36/N38	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 3.8	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.75 m η = 1.2	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0.75 m η = 3.8	η < 0.1	η = 1.6	x: 0.75 m η = 1.2	N.P. (8)	COMPLEIX h = 3.8
N38/N40	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	η < 0.1	x: 0 m η = 4.9	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 1.1	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0 m η = 4.9	η < 0.1	η = 1.6	x: 0 m η = 1.2	N.P. (8)	COMPLEIX h = 4.9
N40/N42	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	η < 0.1	x: 0 m η = 3.9	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 1.7	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 1.8	x: 0 m η = 1.7	N.P. (8)	COMPLEIX h = 3.9
N42/N44	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.563 m η = 8.6	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 1.6	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 1.9	x: 0 m η = 1.7	N.P. (8)	COMPLEIX h = 8.6
N44/N46	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.375 m η = 10.4	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.75 m η = 1.2	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 1.4	x: 0.75 m η = 1.2	N.P. (8)	COMPLEIX h = 10.4
N46/N97	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 8.4	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.75 m η = 1.8	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 3.5	x: 0.75 m η = 1.9	N.P. (8)	COMPLEIX h = 8.4
N97/N98	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 4.6	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.54 m η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 6.1	x: 0.54 m η = 2.3	N.P. (8)	COMPLEIX h = 6.1
N47/N100	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 0.2	x: 0.4 m η = 0.5	N.P. (8)	COMPLEIX h = 2.0
N96/N99	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 1.5	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 0.9	x: 0 m η = 0.5	N.P. (8)	COMPLEIX h = 1.5
N11/N53	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	η < 0.1	x: 0.8 m η = 25.2	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.8 m η = 2.8	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0.8 m η = 25.2	η < 0.1	η = 4.5	x: 0.8 m η = 2.9	N.P. (8)	COMPLEIX h = 25.2
N53/N12	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 25.2	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 2.2	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0 m η = 25.2	η < 0.1	η = 9.9	x: 0 m η = 2.4	N.P. (8)	COMPLEIX h = 25.2
N12/N23	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	η < 0.1	x: 0 m η = 6.7	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 1.4	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0 m η = 6.8	η < 0.1	η = 4.9	x: 0 m η = 1.5	N.P. (8)	COMPLEIX h = 6.8
N23/N25	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 4.9	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 1.5	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0 m η = 4.9	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 1.5	N.P. (8)	COMPLEIX h = 4.9
N25/N27	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.75 m η = 1.7	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.75 m η = 1.2	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0.75 m η = 1.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 1.7
N27/N29	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 1.7	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 1.1	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0 m η = 1.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 1.8
N29/N31	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.75 m η = 1.6	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.75 m η = 1.1	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0.75 m η = 1.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 1.6
N31/N33	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 1.6	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 1.1	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 1.1	N.P. (8)	COMPLEIX h = 1.6
N33/N35	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 1.1	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0 m η = 1.5	η < 0.1	η = 1.5	x: 0 m η = 1.1	N.P. (8)	COMPLEIX h = 1.5
N35/N37	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.75 m η = 4.3	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.75 m η = 1.4	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0.75 m η = 4.3	η < 0.1	η = 0.8	x: 0.75 m η = 1.4	N.P. (8)	COMPLEIX h = 4.3
N37/N39	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.8	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 1.0	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0 m η = 4.8	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 1.0	N.P. (8)	COMPLEIX h = 4.8
N39/N41	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.2	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 1.6	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0 m η = 4.2	η < 0.1	η = 2.6	x: 0 m η = 1.6	N.P. (8)	COMPLEIX h = 4.2
N41/N43	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.563 m η = 6.3	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 1.4	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0.563 m η = 6.3	η < 0.1	η = 1.9	x: 0 m η = 1.5	N.P. (8)	COMPLEIX h = 6.3
N43/N45	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.188 m η = 6.5	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.75 m η = 1.5	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0.188 m η = 6.5	η < 0.1	η = 0.3	x: 0.75 m η = 1.5	N.P. (8)	COMPLEIX h = 6.5
N45/N99	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.75 m η = 10.5	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.75 m η = 2.3	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0.75 m η = 10.5	η < 0.1	η = 1.2	x: 0.75 m η = 2.3	N.P. (8)	COMPLEIX h = 10.5
N99/N100	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 11.0	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 2.5	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η < 0.1	x: 0 m η = 2.5	N.P. (8)	COMPLEIX h = 11.0
N19/N18	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 11.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 2.3	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 4.1	x: 0.4 m η = 2.4	N.P. (8)	COMPLEIX h = 11.1
N18/N16	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 28.3	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 3.4	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 5.0	x: 0.4 m η = 3.6	N.P. (8)	COMPLEIX h = 28.3
N16/N14	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	η < 0.1	x: 0 m η = 28.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 2.5	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 11.1	x: 0 m η = 2.8	N.P. (8)	COMPLEIX h = 28.1
N14/N12	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	η < 0.1	x: 0 m η = 16.6	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0 m η = 16.6	η < 0.1	η = 10.1	x: 0 m η = 1.1	η < 0.1	COMPLEIX h = 16.6
N12/N10	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	η < 0.1	x: 0 m η = 14.9	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0 m η = 14.9	η < 0.1	η = 7.8	x: 0 m η = 1.7	η < 0.1	COMPLEIX h = 14.9
N10/N8	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	η < 0.1	x: 0 m η = 11.4	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 2.8	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 1.9	x: 0 m η = 2.9	N.P. (8)	COMPLEIX h = 11.4
N8/N6	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 0.7	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 0.9	x: 0.4 m η = 0.2	N.P. (8)	COMPLEIX h = 0.9
N6/N4	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 0.4	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 1.0	x: 0.4 m η = 0.2	N.P. (8)	COMPLEIX h = 1.0
N4/N2	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.2 m η = 1.0	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 1.1	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 0.6	x: 0 m η = 1.1	N.P. (8)	COMPLEIX h = 1.1
N101/N77	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 15.7	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	η < 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 15.7
N102/N80	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 4.3	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 4.3
N103/N83	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 59.2	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 59.2
N104/N2	x: 0.4 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 0.1
N105/N21	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 5.3	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 5.3
N106/N4	x: 0.4 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 0.2
N107/N57	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 3.7	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 3.7
N108/N6	x: 0.4 m η = 1.9	x: 0 m η = 0.2	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 1.9

Barres	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A) - SITUACIÓ D'INCENDI													Estat
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N109/N56	x: 0.4 m η = 7.4	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 7.4
N110/N8	x: 0.4 m η = 5.8	x: 0 m η = 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 5.8
N111/N55	x: 0.4 m η = 12.8	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 12.8
N112/N54	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 97.2	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 97.2
N113/N10	x: 0.4 m η = 2.6	x: 0 m η = 0.3	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 2.6
N114/N23	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 2.9	η < 0.1	η = 0.3	N.P. (5)	η < 0.1	x: 0.4 m η = 4.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 4.3
N115/N60	x: 0.4 m η = 6.2	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 6.2
N116/N59	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 70.8	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 70.8
N117/N25	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 2.8	x: 0.4 m η = 0.2	x: 0.4 m η = 0.9	η < 0.1	η = 0.1	x: 0.4 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.4 m η = 3.7	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 3.7
N118/N63	x: 0.4 m η = 9.2	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 9.2
N119/N62	x: 0.4 m η = 3.8	x: 0 m η = 0.2	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 3.8
N120/N27	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	η < 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 3.2
N121/N66	x: 0.4 m η = 4.5	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 4.5
N122/N65	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 16.7	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 16.7
N123/N29	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 2.9	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	η < 0.1	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 2.9
N124/N69	x: 0.4 m η = 5.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	η < 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 5.1
N125/N68	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 20.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	η < 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 20.1
N126/N31	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 3.0	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0.4 m η < 0.1	x: 0.4 m η = 3.1	x: 0.4 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 3.1
N127/N72	x: 0.4 m η = 5.2	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	η < 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 5.2
N128/N71	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 20.5	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	η < 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 20.5
N129/N33	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 3.1	x: 0.4 m η = 0.6	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	η = 0.1	η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	N.P. (5)	x: 0.4 m η = 3.7	x: 0.2 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 3.7
N130/N75	x: 0.4 m η = 6.7	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	η < 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 6.7
N131/N74	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 20.9	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	η < 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 20.9
N132/N95	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 57.5	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 57.5
N133/N134	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h < 0.1
N135/N49	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 7.3	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 7.3
N136/N48	x: 0.4 m η = 20.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 20.1
N137/N47	x: 0.4 m η = 2.7	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 2.7
N138/N100	x: 0.4 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 0.5
N139/N99	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 4.6	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 4.6
N140/N96	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 2.6	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 2.6
N17/N50	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.8 m η = 9.5	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.8 m η = 1.1	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 1.1	x: 0.8 m η = 1.1	N.P. (8)	COMPLEIX h = 9.5
N50/N18	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.8 m η = 10.7	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.8 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 5.8	x: 0.8 m η = 0.5	N.P. (8)	COMPLEIX h = 10.7
N18/N58	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.749 m η = 23.3	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.749 m η = 3.5	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 3.3	x: 0.749 m η = 3.6	N.P. (8)	COMPLEIX h = 23.3
N58/N61	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 22.8	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 3.8	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 5.9	x: 0 m η = 4.0	N.P. (8)	COMPLEIX h = 22.8
N61/N64	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 8.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 2.6	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 1.9	x: 0 m η = 2.6	N.P. (8)	COMPLEIX h = 8.1
N64/N67	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 3.3	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 2.0	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 0.2	x: 0 m η = 2.0	N.P. (8)	COMPLEIX h = 3.3
N67/N70	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.75 m η = 3.0	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.75 m η = 2.0	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 0.5	x: 0.75 m η = 2.0	N.P. (8)	COMPLEIX h = 3.0
N70/N73	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.75 m η = 3.4	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.75 m η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 0.5	x: 0.75 m η = 2.1	N.P. (8)	COMPLEIX h = 3.4
N73/N76	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 3.5	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 0.7	x: 0 m η = 2.1	N.P. (8)	COMPLEIX h = 3.5
N76/N79	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.75 m η = 4.5	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.75 m η = 2.2	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 1.4	x: 0.75 m η = 2.2	N.P. (8)	COMPLEIX h = 4.5
N79/N82	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.75 m η = 11.4	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.75 m η = 2.8	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 2.0	x: 0.75 m η = 2.9	N.P. (8)	COMPLEIX h = 11.4

Barres	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A) - SITUACIÓ D'INCENDI													Estat
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N82/N85	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 11.6	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 3.6	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 2.0	x: 0 m η = 3.7	N.P. (8)	COMPLEIX h = 11.6
N85/N88	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.563 m η = 10.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 2.7	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 1.5	x: 0 m η = 2.8	N.P. (8)	COMPLEIX h = 10.1
N88/N91	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.375 m η = 10.7	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.75 m η = 2.4	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 1.0	x: 0.75 m η = 2.4	N.P. (8)	COMPLEIX h = 10.7
N91/N94	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.188 m η = 5.5	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.75 m η = 3.1	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 3.2	x: 0.75 m η = 3.2	N.P. (8)	COMPLEIX h = 5.5
N94/N49	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 3.8	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 1.8	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 9.3	x: 0 m η = 2.0	N.P. (8)	COMPLEIX h = 9.3
N22/N50	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 7.6	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 5.1	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 3.5	x: 0.4 m η = 5.2	N.P. (8)	COMPLEIX h = 7.6
N74/N77	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.375 m η = 1.2	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 2.1	η < 0.1	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 0.6	x: 0 m η = 2.1	η < 0.1	COMPLEIX h = 2.1
N77/N80	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.75 m η = 3.3	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.75 m η = 3.0	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 0.3	x: 0.75 m η = 3.0	N.P. (8)	COMPLEIX h = 3.3
N80/N83	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.75 m η = 39.7	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.75 m η = 14.2	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 39.7
N83/N86	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 39.8	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 21.7	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 39.8
N86/N89	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.75 m η = 37.3	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 8.0	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 37.3
N89/N92	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 37.2	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.75 m η = 7.9	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 0.2	x: 0.75 m η = 7.9	N.P. (8)	COMPLEIX h = 37.2
N92/N95	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.75 m η = 36.9	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.75 m η = 20.6	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 1.4	x: 0.75 m η = 20.7	N.P. (8)	COMPLEIX h = 36.9
N95/N48	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 37.8	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 19.4	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 3.9	x: 0 m η = 19.8	N.P. (8)	COMPLEIX h = 37.8
N51/N16	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.8 m η = 30.7	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.8 m η = 6.7	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0.8 m η = 30.7	η < 0.1	η = 2.2	x: 0.8 m η = 6.8	N.P. (8)	COMPLEIX h = 30.7
N16/N59	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.749 m η = 72.6	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.749 m η = 16.3	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0.749 m η = 72.6	η < 0.1	η = 4.3	x: 0.749 m η = 16.6	N.P. (8)	COMPLEIX h = 72.6
N59/N62	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 72.4	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 25.3	η < 0.1	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0 m η = 72.4	η < 0.1	η = 1.8	x: 0 m η = 25.5	η < 0.1	COMPLEIX h = 72.4
N62/N65	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 2.4	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 3.1	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0 m η = 2.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 3.1
N65/N68	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.188 m η = 1.6	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.75 m η = 2.6	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0.188 m η = 1.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 2.6
N68/N71	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.75 m η = 1.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.75 m η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	x: 0.75 m η = 1.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 2.1
N71/N74	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 1.0	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 2.2	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	M_{Ed} = 0.00 N.P. (9)	N.P. (8)	N.P. (8)	COMPLEIX h = 2.2
N50/N51	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 46.8	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 12.0	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 8.5	x: 0.4 m η = 13.1	N.P. (8)	COMPLEIX h = 46.8
N51/N52	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 33.4	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 13.7	η < 0.1	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 0.9	x: 0.4 m η = 13.8	η < 0.1	COMPLEIX h = 33.4
N52/N53	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 62.6	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 21.6	η < 0.1	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 3.9	x: 0.4 m η = 22.0	η < 0.1	COMPLEIX h = 62.6
N53/N54	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 59.6	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 17.7	η < 0.1	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 2.0	x: 0.4 m η = 17.8	η < 0.1	COMPLEIX h = 59.6
N54/N55	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 59.6	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 26.1	η < 0.1	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 1.3	x: 0 m η = 26.2	η < 0.1	COMPLEIX h = 59.6
N55/N56	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 37.6	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 23.9	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 1.3	x: 0 m η = 24.0	N.P. (8)	COMPLEIX h = 37.6
N56/N57	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 4.8	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0 m η = 7.1	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 0.8	x: 0 m η = 7.1	N.P. (8)	COMPLEIX h = 7.1
N57/N21	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.2 m η = 1.7	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	x: 0.4 m η = 2.6	V_{Ed} = 0.00 N.P. (4)	η < 0.1	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	η = 0.6	x: 0.4 m η = 2.6	N.P. (8)	COMPLEIX h = 2.6

Notació:
- *N_t: Resistència a tracció*
- *N_c: Resistència a compressió*
- *M_y: Resistència a flexió eix Y*
- *M_z: Resistència a flexió eix Z*
- *V_z: Resistència a tall Z*
- *V_y: Resistència a tall Y*
- *M_yV_z: Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats*
- *M_zV_y: Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats*
- *NM_yM_z: Resistència a flexió i axial combinats*
- *$NM_yM_zV_yV_z$: Resistència a flexió, axial i tallant combinats*
- *M_t: Resistència a torsió*
- *M_tV_z: Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats*
- *M_tV_y: Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats*
- *x: Distància a l'origen de la barra*
- *h: Coeficient d'aprofitament (%)*
- *N.P.: No procedeix*

Comprovacions que no procedeixen (N.P.) :
- *(1) La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.*
- *(2) La comprovació no es realitza, ja que no hi ha axial de compressió.*
- *(3) La comprovació no es realitza, ja que no hi ha moment flector.*
- *(4) La comprovació no es realitza, ja que no hi ha esforç tallant.*
- *(5) No hi ha interacció entre moment flector i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no precedeix.*
- *(6) No hi ha interacció entre axial i moment flector ni entre moments flectors en ambdues direccions per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.*
- *(7) No hi ha interacció entre moment flector, axial i tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.*
- *(8) No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.*
- *(9) La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.*

2.2.3.- Sisme

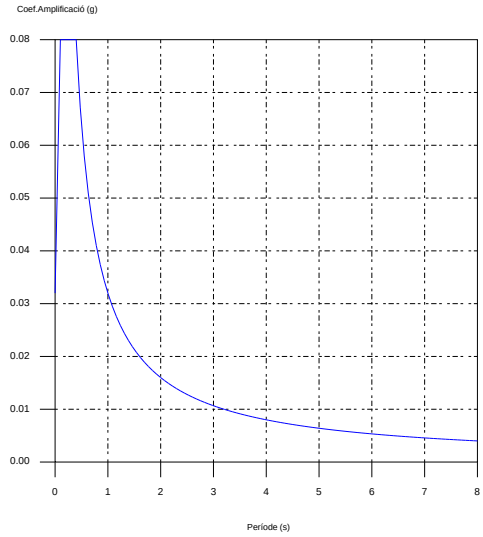
Norma utilitzada : NCSE-02

Norma de Construcció Sismoresistent NCSE-02

Mètode de càlcul : Anàlisi mitjançant espectres de resposta (NCSE-02, 3.6.2)

2.2.3.1.- Espectre de càlcul

2.2.3.1.1.- Espectre elàstic d'acceleracions



Coef.Amplificació:

$$S_{ae} = a_c \cdot \alpha(T)$$

On:

$$\alpha(T) = 1 + (2,5 \cdot \nu - 1) \cdot \frac{T}{T_A} \qquad T < T_A$$

$$\alpha(T) = 2,5 \cdot \nu \qquad T_A \le T \le T_B$$

$$\alpha(T) = \frac{K \cdot C}{T} \cdot \nu \qquad T > T_B$$

és l'espectre normalitzat de resposta elàstica.

El valor màxim de les ordenades espectrals és 0.080 g.

NCSE-02 (2.2, 2.3 i 2.4)

Paràmetres necessaris per a la definició de l'espectre

a_c: Acceleració sísmica de càlcul (NCSE-02, 2.2) a_c : *0.032* g

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

a_b: Acceleració bàsica (NCSE-02, 2.1 i Annex 1) a_b : *0.040* g

r: Coeficient adimensional de risc r : *1.00*

Tipus de construcció: Construccions d'importància normal

S: Coeficient d'amplificació del terreny (NCSE-02, 2.2) S : *0.80*

$$S = \frac{C}{1,25} \qquad \rho \cdot a_b \le 0,1g$$

$$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \cdot (\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1) \cdot (1 - \frac{C}{1,25}) \qquad 0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4g$$

$$S = 1,0 \qquad 0,4g \le \rho \cdot a_b$$

C: Coeficient del terreny (NCSE-02, 2.4) C : *1.00*

Tipus de sòl (NCSE-02, 2.4) : Tipus I

a_b: Acceleració bàsica (NCSE-02, 2.1 i Annex 1) a_b : *0.040* g

r: Coeficient adimensional de risc r : *1.00*

n: Coeficient depenent de l'amortiment (NCSE-02, 2.5) n : *1.00*

$$\nu = \left(\frac{5}{\Omega}\right)^{0,4}$$

W: Esmorteïment (NCSE-02, Taula 3.1) W : *5.00* %

T_A: Període característic de l'espectre (NCSE-02, 2.3) T_A : *0.10* s

$$T_A = \frac{K \cdot C}{10}$$

K: Coeficient de contribució (NCSE-02, 2.1 i Annex 1) K : *1.00*

C: Coeficient del terreny (NCSE-02, 2.4) C : *1.00*

Tipus de sòl (NCSE-02, 2.4) : Tipus I

T_B: Període característic de l'espectre (NCSE-02, 2.3) T_B : *0.40* s

$$T_B = \frac{K \cdot C}{2,5}$$

K: Coeficient de contribució (NCSE-02, 2.1 i Annex 1) K : *1.00*

C: Coeficient del terreny (NCSE-02, 2.4) C : 1.00

Tipus de sòl (NCSE-02, 2.4) : Tipus I

2.2.3.1.2.- Espectre de disseny d'acceleracions

L'espectre de disseny sísmic s'obté reduint l'espectre elàstic pel coeficient (μ) corresponent a cada direcció d'anàlisi.

$$S_a = a_c \cdot \left(1 + \left(2{,}5 \cdot \frac{\nu}{\mu} - 1\right) \cdot \frac{T}{T_A}\right) \qquad T < T_A$$

$$S_a = a_c \cdot 2{,}5 \cdot \frac{\nu}{\mu} \qquad T_A \leq T \leq T_B$$

$$S_a = a_c \cdot \frac{K \cdot C}{T} \cdot \frac{\nu}{\mu} \qquad T > T_B$$

b: Coeficient de resposta b : 0.50

$$\beta = \frac{\nu}{\mu}$$

n: Coeficient depenent de l'amortiment (NCSE-02, 2.5) n : 1.00

$$\nu = \left(\frac{5}{\Omega}\right)^{0,4}$$

W: Esmorteïment (NCSE-02, Taula 3.1) W : 5.00 %

m: Coeficient de comportament per ductilitat (NCSE-02, 3.7.3.1) m : 2.00

Ductilitat (NCSE-02, Taula 3.1) : Ductilitat baixa

a_c: Acceleració sísmica de càlcul (NCSE-02, 2.2) a_c : 0.032 g

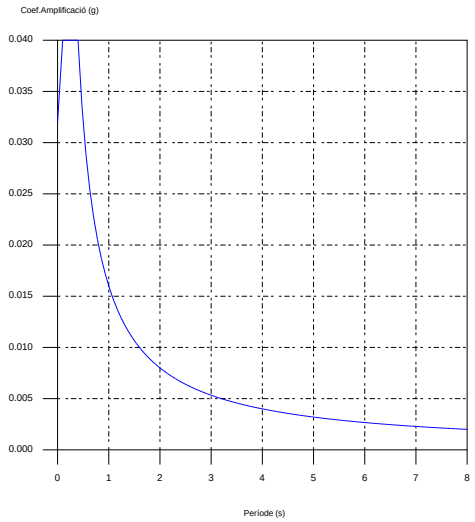
K: Coeficient de contribució (NCSE-02, 2.1 i Annex 1) K : 1.00

C: Coeficient del terreny (NCSE-02, 2.4) C : 1.00

T_A: Període característic de l'espectre (NCSE-02, 2.3) T_A : 0.10 s

T_B: Període característic de l'espectre (NCSE-02, 2.3) T_B : 0.40 s

NCSE-02 (3.6.2.2)



2.2.3.2.- Coeficients de participació

Mode	T	L_x	L_y	M_x	M_y	Hipòtesi X (1)	Hipòtesi Y (1)
Mode 1	0.142	0.2467	0.9691	1.85 %	28.64 %	R = 2 A = 0.392 m/s² D = 0.20028 mm	R = 2 A = 0.392 m/s² D = 0.20028 mm
Mode 2	0.006	0	1	0 %	0.01 %	R = 2 A = 0.319 m/s² D = 0.00031 mm	R = 2 A = 0.319 m/s² D = 0.00031 mm
Mode 3	0.006	1	0	0.01 %	0 %	R = 2 A = 0.319 m/s² D = 0.00031 mm	R = 2 A = 0.319 m/s² D = 0.00031 mm
Mode 4	0.126	0.4944	0.8693	13.63 %	42.14 %	R = 2 A = 0.392 m/s² D = 0.15692 mm	R = 2 A = 0.392 m/s² D = 0.15692 mm
Mode 5	0.103	0.967	0.255	78.34 %	5.45 %	R = 2 A = 0.392 m/s² D = 0.10613 mm	R = 2 A = 0.392 m/s² D = 0.10613 mm
Mode 6	0.080	0.2346	0.9721	0.21 %	3.53 %	R = 2 A = 0.377 m/s² D = 0.06067 mm	R = 2 A = 0.377 m/s² D = 0.06067 mm
Mode 7	0.068	0.5453	0.8382	4.29 %	10.14 %	R = 2 A = 0.367 m/s² D = 0.04291 mm	R = 2 A = 0.367 m/s² D = 0.04291 mm
Mode 8	0.060	0.1698	0.9855	0.28 %	9.59 %	R = 2 A = 0.361 m/s² D = 0.03331 mm	R = 2 A = 0.361 m/s² D = 0.03331 mm
Total				98.61 %	99.5 %		

T: Període de vibració en segons.

L_x, L_y: Coeficients de participació normalitzats en cada direcció de l'anàlisi.

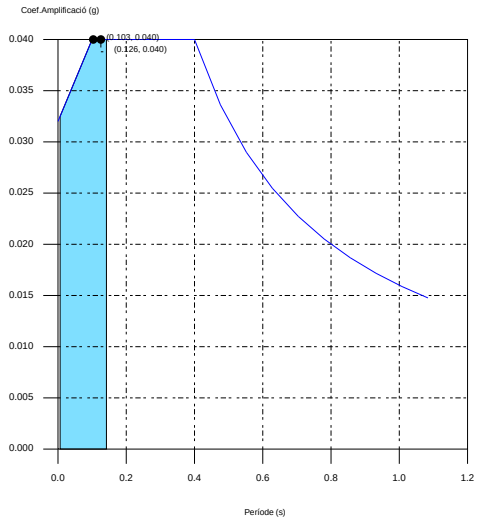
M_x, M_y: Percentatge de massa desplaçada per cada mode en cada direcció de l'anàlisi.

R: Relació entre l'acceleració de càlcul utilitzant la ductilitat assignada a l'estructura i l'acceleració de càlcul obtinguda sense ductilitat.

A: Acceleració de càlcul, incloent la ductilitat.

D: Coeficient del mode. Equival al desplaçament màxim del grau de llibertat dinàmic.

Representació dels períodes modals



Es representa el rang de períodes abastat pels modes estudiats, amb indicació dels modes en els quals es desplaça més del 30% de la massa:

Hipòtesi Sisme 1		
Hipòtesi modal	T (s)	A (g)
Mode 4	0.126	0.040
Mode 5	0.103	0.040

En Salou, a 7 de Desembre de 2020

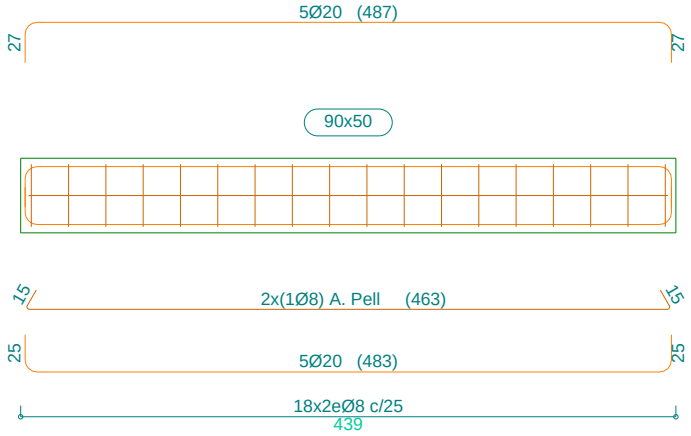
Ft.: JOSÉ SANTIAGO GONZÁLEZ DOMONTE
ARQUITECTO

Firma

PASARELA -A . LISTADOS DE COMPROVACIONES DE CIMENTACIÓN

1.- DESCRIPCIÓ

Dades de la biga



Geometria

Dimensions	:	90x50
LLum lliure	:	4.4 m
Recobriment geomètric superior	:	4.0 cm
Recobriment geomètric inferior	:	4.0 cm
Recobriment geomètric lateral	:	4.0 cm

Materials

Formigó	:	HA-30, Yc=1.5
Armadura longitudinal	:	B 500 S, Ys=1.15
Armadura transversal	:	B 500 S, Ys=1.15

2.- RESUM DE LES COMPROVACIONS

Tram	COMPROVACIONS DE RESISTÈNCIA (INSTRUCCIÓ DE FORMIGÓ ESTRUCTURAL EHE-08)																Estat
	Disp.	Arm.	Q	Q S.	N,M	N,M S.	T_c	T_{st}	T_{st}	TNM_x	TV_x	TV_y	TV_xS_t	TV_yS_t	T,Geom.	$T,Disp._{st}$	$T,Disp._{st}$	
-	Compleix	'0.448 m' Compleix	'4.060 m' η = 34.5	'4.060 m' η = 9.9	'2.373 m' η = 19.3	'2.373 m' η = 4.7	'4.062 m' η = 12.5	'4.062 m' η = 90.0	'4.062 m' η = 17.0	'3.944 m' Compleix	N.P.(1)	'4.062 m' η = 3.7	N.P.(1)	'4.062 m' Compleix	'1.811 m' Compleix	'1.811 m' Compleix	'1.811 m' Compleix	COMPLEIX h = 90.0

Notació:
Disp.: Disposicions relatives a les armadures
Arm.: Armadura mínima i màxima
Q: Estat límit d'esgotament davant de tallant (combinacions no sísmiques)
Q S.: Estat límit d'esgotament enfront de tallant (combinacions sísmiques)
N,M: Estat límit d'esgotament enfront de sol·licitacions normals (combinacions no sísmiques)
N,M S.: Estat límit d'esgotament enfront de sol·licitacions normals (combinacions sísmiques)
T_c: Estat límit d'esgotament per torsió. Compressió oblíqua.
T_{st}: Estat límit d'esgotament per torsió. Tracció a l'ànima.
T_{st}: Estat límit d'esgotament per torsió. Tracció a les armadures longitudinals.
TNM_x: Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i esforços normals. Flexió al voltant de l'eix X.
TV_x: Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i tallant en l'eix X. Compressió oblíqua
TV_y: Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i tallant en l'eix Y. Compressió oblíqua
TV_xS_t: Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i tallant en l'eix X. Tracció a l'ànima.
TV_yS_t: Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i tallant en l'eix Y. Tracció a l'ànima.
T,Geom.: Estat límit d'esgotament per torsió. Relació entre les dimensions de la secció.
$T,Disp._{st}$: Estat límit d'esgotament per torsió. Separació entre les barres de l'armadura longitudinal.
$T,Disp._{st}$: Estat límit d'esgotament per torsió. Separació entre les barres de l'armadura transversal.
x: Distància a l'origen de la barra
h: Coeficient d'aprofitament (%)
N.P.: No procedeix

Comprovacions que no procedeixen (N.P.):
(1) La comprovació de l'estat límit d'esgotament per torsió no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Tram	COMPROVACIONS DE FISSURACIÓ (INSTRUCCIÓ DE FORMIGÓ ESTRUCTURAL EHE-08)							Estat
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Dre.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Esq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
-	x: 2.749 m Compleix	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	x: 0.155 m Compleix	COMPLEIX

Notació:
s_c: Fissuració per compressió
$W_{k,C,sup.}$: Fissuració per tracció: Cara superior
$W_{k,C,Lat.Dre.}$: Fissuració per tracció: Cara lateral dreta
$W_{k,C,inf.}$: Fissuració per tracció: Cara inferior
$W_{k,C,Lat.Esq.}$: Fissuració per tracció: Cara lateral esquerra
s_{sr}: Àrea mínima d'armadura
V_{fis}: Fissuració per tallant
x: Distància a l'origen de la barra
h: Coeficient d'aprofitament (%)
N.P.: No procedeix

Comprovacions que no procedeixen (N.P.):
(1) No hi ha esforços que produeixin tensions normals per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

3.- COMPROVACIONS DE RESISTÈNCIA

- (- , Negatius)

Disposicions relatives a les armadures (EHE-08, Articles 42.3, 54 i 69.4.1.1)

Armadura longitudinal

La distància lliure d_l, horitzontal i vertical, entre dues barres aïllades consecutives ha de ser igual o superior a s_{min} (Article 69.4.1.1):

$d_l \geq s_{min}$ — 169 mm ≥ 20 mm ✓

On:

s_{min}: Valor màxim de s_1, s_2, s_3. — s_{min} : *20* mm

$s_1 = 20$ mm — s_1 : *20* mm

$s_2 = 1.25 \cdot d_a$ — s_2 : *19* mm

$s_3 = \varnothing_{max}$ — s_3 : *20* mm

Essent:

d_a: Grandària màxima del granulat. — d_a : *15* mm

$\varnothing_{max}$: Diàmetre de la barra més gruixuda. — $\varnothing_{max}$: *20* mm

L'armadura passiva longitudinal resistent haurà de quedar distribuïda convenientment per evitar que quedin zones de formigó sense armadures, de manera que la distància entre dues barres longitudinals consecutives (s) compleixi les següents limitacions (Article 42.3.1):

$\mathbf{s} \leq 3 \cdot b_0 \not> 300$ mm — 203 mm ≤ 300 mm ✓

Essent:

b_0: Gruix brut de l'element. — b_0 : *500* mm

Estreps

La distància lliure d_l, horitzontal i vertical, entre dues barres aïllades consecutives ha de ser igual o superior a s_{min} (Article 69.4.1.1):

$d_l \geq s_{min}$ — 242 mm ≥ 20 mm ✓

On:

s_{min}: Valor màxim de s_1, s_2, s_3. — s_{min} : *20* mm

$s_1 = 20$ mm — s_1 : *20* mm

$s_2 = 1.25 \cdot d_a$ — s_2 : *19* mm

$s_3 = \varnothing_{max}$ — s_3 : *8* mm

Essent:

d_a: Grandària màxima del granulat. — d_a : *15* mm

$\varnothing_{max}$: Diàmetre de la barra més gruixuda de l'armadura transversal. — $\varnothing_{max}$: *8* mm

Armadura mínima i màxima (EHE-08, Article 42.3)

Flexió positiva al voltant de l'eix x:

En seccions sotmeses a flexió simple o composta, la quantia geomètrica d'armadura principal de tracció ρ_l amb barres d'acer f_{yk} =500.00 MPa ha de complir:

$\rho_l \geq \rho_{l,min}$ 0.00349 ≥ 0.00280 ✓

On:

$\rho_{l,min} = 0.0028$ $r_{l,min}$: *0.00280*

Flexió positiva al voltant de l'eix x:

En seccions sotmeses a flexió simple o composta, la quantia geomètrica d'armadura principal de tracció ρ_l amb barres d'acer f_{yk} =500.00 MPa ha de complir:

$\rho_l \geq \rho_{l,min}$ 0.00349 ≥ 0.00280 ✓

On:

$\rho_{l,min} = 0.0028$ $r_{l,min}$: *0.00280*

Armadura longitudinal mínima per a seccions en flexió simple o composta (Article 42.3.2)

Flexió positiva al voltant de l'eix x:

En seccions sotmeses a flexió simple, l'armadura principal de tracció ha de complir la següent limitació:

$A_s \geq A_{s,min}$ 14.57 cm² ≥ 0.56 cm² ✓

On:

$A_{s,min} = \alpha \cdot A_{s,nec}$ $A_{s,min}$: *0.56* cm²

Essent:

$A_{s,nec}$: Àrea de la secció d'armadura de tracció necessària per càlcul. $A_{s,nec}$: *0.38* cm²

$\alpha = 1.5 - 12.5 \cdot \frac{A_{s,nec} \cdot f_{yd}}{A_c \cdot f_{cd}}$ a : *1.477*

A_c: Àrea total de la secció de formigó. A_c : *4500.00* cm²

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : *20.00* MPa

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *434.78* MPa

Flexió positiva al voltant de l'eix x:

En seccions sotmeses a flexió simple, l'armadura principal de tracció ha de complir la següent limitació:

$A_s \geq A_{s,min}$ 12.97 cm² ≥ 1.99 cm² ✓

On:

$A_{s,min} = \alpha \cdot A_{s,nec}$ $A_{s,min}$: *1.99* cm²

Essent:

$A_{s,nec}$: Àrea de la secció d'armadura de tracció necessària per càlcul. $A_{s,nec}$: *1.41* cm²

$\alpha = 1.5 - 12.5 \cdot \frac{A_{s,nec} \cdot f_{yd}}{A_c \cdot f_{cd}}$ a : *1.415*

A_c: Àrea total de la secció de formigó. A_c : *4500.00* cm²

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : *20.00* MPa

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *434.78* MPa

Estat límit d'esgotament davant de tallant (combinacions no sísmiques) (EHE-08, Article 44)

S'ha de satisfer:

$$\eta_1 = \frac{V_{rd1,y}}{V_{u1,y}} \leq 1$$ h : 0.039 ✓

On:

$V_{rd1,y}$: Esforç tallant efectiu de càlcul. $V_{rd1,y}$: 92.18 kN

$V_{u1,y}$: Esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua en l'ànima. $V_{u1,y}$: 2386.80 kN

$$\eta_2 = \frac{V_{rd2,y}}{V_{u2,y}} \leq 1$$ h : 0.345 ✓

On:

$V_{rd2,y}$: Esforç tallant efectiu de càlcul. $V_{rd2,y}$: 92.18 kN

$V_{u2,y}$: Esforç tallant d'esgotament per tracció en l'ànima. $V_{u2,y}$: 266.86 kN

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '4.060 m', per a la combinació d'hipòtesis "1.6·PP+1.6·CM+1.6·CM1+1.6·Q1+0.96·V1+0.8·N1".

Esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua en l'ànima.

L'esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua de l'ànima es dedueix de la següent expressió:

Tallant en la direcció Y:

$$V_{u1} = K \cdot f_{1cd} \cdot b_0 \cdot d \cdot \frac{\cot g\,\theta + \cot g\,\alpha}{1 + \cot g^2\,\theta}$$ V_{u1} : 2386.80 kN

On:

K: Coeficient que depèn de l'esforç axial. K : 1.00

$\sigma'_{cd} \leq 0 \rightarrow K = 1.00$

s'_{cd}: Tensió axial efectiva en el formigó (compressió positiva), calculada tenint en compte la compressió absorbida per les armadures. s'_{cd} : -1.06 MPa

$$\sigma'_{cd} = \frac{N_d - A'_s \cdot f_{yd}}{A_c}$$

N_d: Esforç normal de càlcul. N_d : 0.00 kN

A_c: Àrea total de la secció de formigó. A_c : 4500.00 cm²

A'_s: Àrea total de l'armadura comprimida. A'_s : 11.02 cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 434.78 MPa

f_{1cd}: Resistència a compressió del formigó f_{1cd} : 12.00 MPa

$f_{ck} \leq 60\ N/mm^2 \rightarrow f_{1cd} = 0.60 \cdot f_{cd}$

f_{ck}: Resistència característica del formigó. f_{ck} : 30.00 MPa

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : 20.00 MPa

b_0: Amplada neta mínima de l'element. b_0 : 900.00 mm

d: Cantell útil de la secció en mm referit a l'armadura longitudinal de flexió. d : 442.00 mm

a: Angle dels estreps amb l'eix de la peça. a : 90.0 graus

q: Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça. q : 45.0 graus

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '4.060 m', per a la combinació d'hipòtesis "1.6·PP+1.6·CM+1.6·CM1+1.6·Q1+0.96·V1+0.8·N1".

Esforç tallant d'esgotament per tracció en l'ànima.

Tallant en la direcció Y:

L'esforç tallant d'esgotament per tracció en l'ànima considerant la contribució dels estreps s'obté com:

$$V_{u2} = V_{cu} + V_{su}$$ V_{u2} : 266.86 kN

amb un valor mínim de:

$$V_{u2,min} = \left[\frac{0.075}{\gamma_c} \cdot \xi^{3/2} \cdot f_{cv}^{1/2} + 0.15 \cdot \sigma'_{cd} \right] \cdot b_0 \cdot d$$ $V_{u2,min}$: 235.67 kN

On:

V_{su}: Contribució de l'armadura transversal de l'ànima a la resistència a esforç tallant. V_{su} : 127.98 kN

$$V_{su} = z \cdot \text{sen}\,\alpha \cdot (\cot g\,\alpha + \cot g\,\theta) \cdot \sum A_\alpha \cdot f_{y\alpha,d}$$

On:

A_a: Àrea per unitat de longitud de cada grup d'armadures que formen un angle A_α amb la directriu de la peça. A_a : 8.04 cm²/m

$f_{ya,d}$: Resistència de càlcul de l'armadura A_α. $f_{ya,d}$: 400.00 MPa

a: Angle dels estreps amb l'eix de la peça. a : 90.0 graus

q: Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça. q : 45.0 graus

z: Braç mecànic. z : 397.80 mm

V_{cu}: Contribució del formigó a la resistència a esforç tallant. V_{cu} : 138.87 kN

$$V_{cu} = \left[\frac{0.15}{\gamma_c} \cdot \xi \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{cv})^{1/3} + 0.15 \cdot \sigma'_{cd} \right] \cdot b_0 \cdot d$$

On:

b_0: Amplada neta mínima de l'element. b_0 : 900.00 mm

d: Cantell útil de la secció en mm referit a l'armadura longitudinal de flexió. d : 442.00 mm

g_c: Coeficient de minoració de la resistència del formigó. g_c : 1.5

x: Coeficient que depèn del cantell útil 'd'. x : 1.67

$$\xi = \left(1 + \sqrt{\frac{200}{d}}\right) \leq 2$$

f_{cv}: Resistència efectiva del formigó a tallant en N/mm². f_{cv} : 30.00 MPa

$$f_{cv} = f_{ck} \not> 60\ N/mm^2$$

f_{ck}: Resistència característica del formigó. f_{ck} : 30.00 MPa

s'_{cd}: Tensió axial efectiva en el formigó (compressió positiva), calculada tenint en compte la compressió absorbida per les armadures. s'_{cd} : 0.00 MPa

$$\sigma'_{cd} = \frac{N_d}{A_c} < 0.30 \cdot f_{cd} \not> 12\ MPa$$

N_d: Esforç normal de càlcul. N_d : 0.00 kN

A_c: Àrea total de la secció de formigó. A_c : 4500.00 cm²

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : 20.00 MPa

r_l: Quantia geomètrica de l'armadura longitudinal principal de tracció. r_l : 0.0030

$$\rho_l = \frac{A_s}{b_0 \cdot d} \leq 0.02$$

A_s: Àrea de l'armadura longitudinal principal de tracció. A_s : 12.06 cm²

Separació de les armadures transversals

Tallant en la direcció Y:

La separació longitudinal s_t entre armadures transversals ha de complir la següent condició per assegurar un adequat confinament del formigó a compressió obliqua:

$$V_{rd} \le \frac{1}{5} \cdot V_{u1} \rightarrow s_t \le 0.75 \cdot d \cdot (1 + \cot g\, \alpha) \le 600\ mm$$ 250 mm ≤ 332 mm ✓

On:

d: Cantell útil de la secció en mm referit a l'armadura longitudinal de flexió. d : 442.00 mm

a: Angle dels estreps amb l'eix de la peça. a : 90.0 graus

La separació transversal $s_{t,trans}$ entre branques d'armadures transversals ha de complir la condició següent:

$$s_{t,trans} \le d \le 500\ mm$$ 434 mm ≤ 442 mm ✓

Quantia mecànica mínima de l'armadura transversal.

Tallant en la direcció Y:

$$\sum \frac{A_\alpha \cdot f_{y\alpha,d}}{sen\alpha} \ge \frac{f_{ct,m}}{7.5} \cdot b_0$$ 35.6477 ≥ 35.4308 ✓

On:

A_a: Àrea per unitat de longitud de cada grup d'armadures que formen un angle A_α amb la directriu de la peça. A_a : 8.04 cm²/m

$f_{ya,d}$: Resistència de càlcul de l'armadura A_α. $f_{ya,d}$: 434.78 MPa

a: Angle dels estreps amb l'eix de la peça. a : 90.0 graus

b_0: Amplada neta mínima de l'element. b_0 : 900.00 mm

$f_{ct,m}$: Resistència mitjana a tracció del formigó. $f_{ct,m}$: 2.90 MPa

$$f_{ct,m} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3}$$

Essent:

f_{ck}: Resistència característica del formigó. f_{ck} : 30.00 MPa

Estat límit d'esgotament enfront de tallant (combinacions sísmiques) (EHE-08, Article 44)

S'ha de satisfer:

$$\eta_1 = \frac{V_{rd1,y}}{V_{u1,y}} \le 1$$ h : 0.010 ✓

On:

$V_{rd1,y}$: Esforç tallant efectiu de càlcul. $V_{rd1,y}$: 26.81 kN

$V_{u1,y}$: Esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua en l'àniima. $V_{u1,y}$: 2754.00 kN

$$\eta_2 = \frac{V_{rd2,y}}{V_{u2,y}} \le 1$$ h : 0.099 ✓

On:

$V_{rd2,y}$: Esforç tallant efectiu de càlcul. $V_{rd2,y}$: 26.81 kN

$V_{u2,y}$: Esforç tallant d'esgotament per tracció en l'àniima. $V_{u2,y}$: 271.93 kN

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '4.060 m', per a la combinació d'hipòtesis "PP+CM+CM1+0.6·Q1-SX-0.3·SY".

Esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua en l'àniima.

L'esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua de l'àniima es dedueix de la següent expressió:

Tallant en la direcció Y:

$$V_{u1} = K \cdot f_{1cd} \cdot b_0 \cdot d \cdot \frac{\cot g\, \theta + \cot g\, \alpha}{1 + \cot g^2\, \theta}$$ V_{u1} : 2754.00 kN

On:

K: Coeficient que depèn de l'esforç axial. K : 1.00

$$\sigma'_{cd} \le 0 \rightarrow K = 1.00$$

s'_{cd}: Tensió axial efectiva en el formigó (compressió positiva), calculada tenint en compte la compressió absorbida per les armadures. s'_{cd} : -1.22 MPa

$$\sigma'_{cd} = \frac{N_d - A'_s \cdot f_{yd}}{A_c}$$

N_d: Esforç normal de càlcul. N_d : 0.00 kN

A_c: Àrea total de la secció de formigó. A_c : 4500.00 cm²

A'_s: Àrea total de l'armadura comprimida. A'_s : 11.02 cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 500.00 MPa

f_{1cd}: Resistència a compressió del formigó f_{1cd} : 13.85 MPa

$$f_{ck} \le 60\ N/mm^2 \rightarrow f_{1cd} = 0.60 \cdot f_{cd}$$

f_{ck}: Resistència característica del formigó. f_{ck} : 30.00 MPa

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : 23.08 MPa

b_0: Amplada neta mínima de l'element. b_0 : 900.00 mm

d: Cantell útil de la secció en mm referit a l'armadura longitudinal de flexió. d : 442.00 mm

a: Angle dels estreps amb l'eix de la peça. a : 90.0 graus

q: Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça. q : 45.0 graus

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '4.060 m', per a la combinació d'hipòtesis "PP+CM+CM1+0.6·Q1-SX-0.3·SY".

Esforç tallant d'esgotament per tracció en l'ànima.

Tallant en la direcció Y:

L'esforç tallant d'esgotament per tracció en l'ànima considerant la contribució dels estreps s'obté com:

$$V_{u2} = V_{cu} + V_{su}$$ V_{u2} : 256.17 kN

amb un valor mínim de:

$$V_{u2,min} = \left[\frac{0.075}{\gamma_c} \cdot \xi^{3/2} \cdot f_{cv}^{1/2} + 0.15 \cdot \sigma'_{cd} \right] \cdot b_0 \cdot d$$ $V_{u2,min}$: 271.93 kN

On:

V_{su}: Contribució de l'armadura transversal de l'ànima a la resistència a esforç tallant. V_{su} : 127.98 kN

$$V_{su} = z \cdot \operatorname{sen} \alpha \cdot (\cot g\, \alpha + \cot g\, \theta) \cdot \sum A_\alpha \cdot f_{y\alpha,d}$$

On:

A_a: Àrea per unitat de longitud de cada grup d'armadures que formen un angle A_α amb la directriu de la peça. A_a : 8.04 cm²/m

$f_{ya,d}$: Resistència de càlcul de l'armadura A_α. $f_{ya,d}$: 400.00 MPa

a: Angle dels estreps amb l'eix de la peça. a : 90.0 graus

q: Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça. q : 45.0 graus

z: Braç mecànic. z : 397.80 mm

V_{cu}: Contribució del formigó a la resistència a esforç tallant. V_{cu} : 128.19 kN

$$V_{cu} = \left[\frac{0.15 \cdot \kappa}{\gamma_c} \cdot \xi \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{cv})^{1/3} + 0.15 \cdot \sigma'_{cd} \right] \cdot b_0 \cdot d$$

On:

b_0: Amplada neta mínima de l'element. b_0 : 900.00 mm

d: Cantell útil de la secció en mm referit a l'armadura longitudinal de flexió. d : 442.00 mm

g_c: Coeficient de minoració de la resistència del formigó. g_c : 1.3

x: Coeficient que depèn del cantell útil 'd'. x : 1.67

$$\xi = \left(1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \right) \le 2$$

f_{cv}: Resistència efectiva del formigó a tallant en N/mm².

f_{cv} : 30.00 MPa

$$f_{cv} = f_{ck} \not\geq 60\ N/mm^2$$

f_{ck}: Resistència característica del formigó.

f_{ck} : 30.00 MPa

s'_{cd}: Tensió axial efectiva en el formigó (compressió positiva), calculada tenint en compte la compressió absorbida per les armadures.

s'_{cd} : 0.00 MPa

$$\sigma'_{cd} = \frac{N_d}{A_c} < 0.30 \cdot f_{cd} \not\geq 12\ MPa$$

N_d: Esforç normal de càlcul.

N_d : 0.00 kN

A_c: Àrea total de la secció de formigó.

A_c : 4500.00 cm²

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó.

f_{cd} : 23.08 MPa

r_l: Quantia geomètrica de l'armadura longitudinal principal de tracció.

r_l : 0.0030

$$\rho_l = \frac{A_s}{b_0 \cdot d} \leq 0.02$$

A_s: Àrea de l'armadura longitudinal principal de tracció.

A_s : 12.06 cm²

Separació de les armadures transversals

Tallant en la direcció Y:

La separació longitudinal s_t entre armadures transversals ha de complir la següent condició per assegurar un adequat confinament del formigó a compressió obliqua:

$$V_{rd} \leq \frac{1}{5} \cdot V_{u1} \rightarrow s_t \leq 0.75 \cdot d \cdot (1 + \cot g\ \alpha) \leq 600\ mm$$

250 mm ≤ 332 mm ✓

On:

d: Cantell útil de la secció en mm referit a l'armadura longitudinal de flexió.

d : 442.00 mm

a: Angle dels estreps amb l'eix de la peça.

a : 90.0 graus

La separació transversal $s_{t,trans}$ entre branques d'armadures transversals ha de complir la condició següent:

$$s_{t,trans} \leq d \leq 500\ mm$$

434 mm ≤ 442 mm ✓

Quantia mecànica mínima de l'armadura transversal.

Tallant en la direcció Y:

$$\sum \frac{A_\alpha \cdot f_{ya,d}}{sen\alpha} \geq \frac{f_{ct,m}}{7.5} \cdot b_0$$

40.9949 ≥ 35.4308 ✓

On:

A_a: Àrea per unitat de longitud de cada grup d'armadures que formen un angle A_α amb la directriu de la peça.

A_a : 8.04 cm²/m

$f_{ya,d}$: Resistència de càlcul de l'armadura A_α.

$f_{ya,d}$: 500.00 MPa

a: Angle dels estreps amb l'eix de la peça.

a : 90.0 graus

b_0: Amplada neta mínima de l'element.

b_0 : 900.00 mm

$f_{ct,m}$: Resistència mitjana a tracció del formigó.

$f_{ct,m}$: 2.90 MPa

$$f_{ct,m} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3}$$

Essent:

f_{ck}: Resistència característica del formigó.

f_{ck} : 30.00 MPa

Estat límit d'esgotament enfront de sol·licitacions normals (combinacions no sísmiques) (EHE-08, Article 42)

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '2.373 m', per a la combinació d'hipòtesis "Envolupant de moments mínims en situacions persistents o transitòries".

S'ha de satisfer:

$$\eta_1 = \sqrt{\frac{N_{ed}^2 + M_{ed,x}^2 + M_{ed,y}^2}{N_{Rd}^2 + M_{Rd,x}^2 + M_{Rd,y}^2}} \leq 1$$

h : 0.193 ✓

Comprovació de resistència de la secció (h_1)

N_{ed},M_{ed} són els esforços de càlcul de primer ordre, incloent, si s'escau, l'excentricitat mínima segons 42.2.1:

N_{ed}: Esforç normal de càlcul. N_{ed} : 0.00 kN

M_{ed}: Moment de càlcul de primer ordre. $M_{ed,x}$: -55.04 kN·m

$M_{ed,y}$: 0.00 kN·m

N_{Rd},M_{Rd} són els esforços que produeixen l'esgotament de la secció amb les mateixes excentricitats que els esforços sol·licitants de càlcul pèssims.

N_{Rd}: Axial d'esgotament. N_{Rd} : 0.00 kN

M_{Rd}: Moments d'esgotament. $M_{Rd,x}$: -285.50 kN·m

$M_{Rd,y}$: 0.00 kN·m

Càlcul de la capacitat resistent

El càlcul de la capacitat resistent última de les seccions s'efectua a partir de les hipòtesis generals següents (Article 42.1):

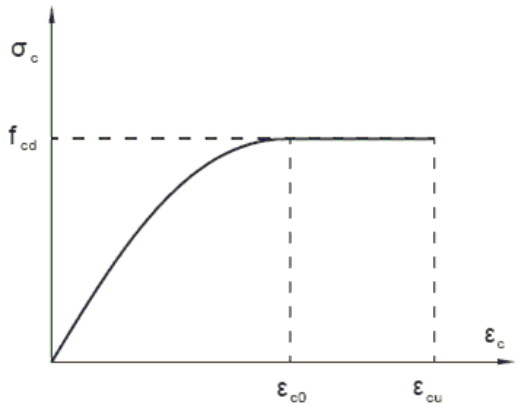
(a) L'esgotament es caracteritza pel valor de la deformació en determinades fibres de la secció, definides pels dominis de deformació d'esgotament.

(b) Les deformacions del formigó segueixen una llei plana.

(c) Les deformacions ε_s de les armadures passives es mantenen iguals a les del formigó que les envolta.

(d) Diagrames de càlcul.

(i) El diagrama de càlcul tensió-deformació del formigó és del tipus paràbola rectangle. No es considera la resistència del formigó a tracció.



f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : 20.00 MPa

e_{c0}: Deformació de ruptura del formigó en compressió simple. e_{c0} : 0.0020

e_{cu}: Deformació de ruptura del formigó en flexió. e_{cu} : 0.0035

Es considera com a resistència de càlcul del formigó en compressió el valor:

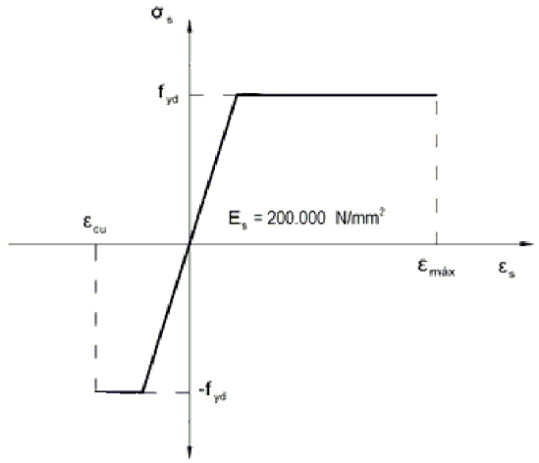
$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$$

a_{cc}: Factor que té en compte el cansament del formigó quan està sotmès a alts nivells de tensió de compressió a causa de càrregues de llarga durada. a_{cc} : 1.00

f_{ck}: Resistència característica del formigó. f_{ck} : 30.00 MPa

g_c: Coeficient de minoració de la resistència del formigó. g_c : 1.5

(ii) S'adopta el següent diagrama de càlcul tensió-deformació de l'acer de les armadures passives.



f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 434.78 MPa

e_{max}: Deformació màxima de l'acer en tracció. e_{max} : 0.0100

e_{cu}: Deformació de ruptura del formigó en flexió. e_{cu} : 0.0035

Es considera com a resistència de càlcul de l'acer el valor:

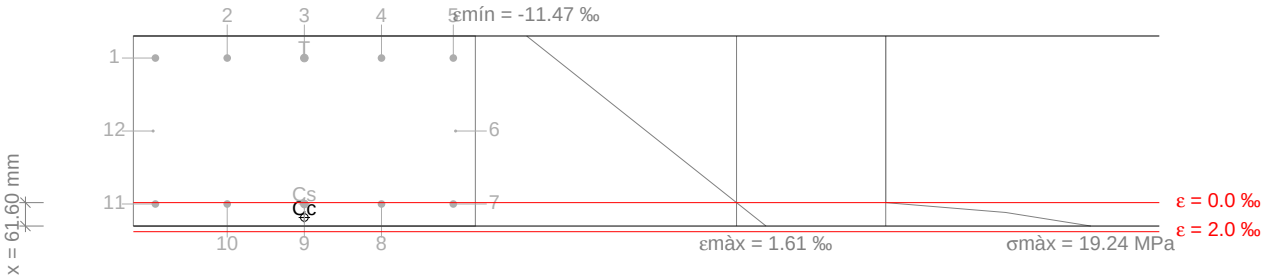
$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

f_{yk}: Resistència característica de projecte f_{yk} : 500.00 MPa

g_s: Coeficient parcial de seguretat. g_s : 1.15

(e) S'apliquen a les resultants de tensions en la secció les equacions generals d'equilibri de forces i de moments.

Equilibri de la secció per als esforços d'esgotament, calculats amb les mateixes excentricitats que els esforços de càlcul pèssims:



Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	s_s (MPa)	e
1	Ø20	-392.00	192.00	-434.78	-0.009950
2	Ø20	-203.00	192.00	-434.78	-0.009950
3	Ø20	0.00	192.00	-434.78	-0.009950

Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	s_s (MPa)	e
4	Ø20	203.00	192.00	-434.78	-0.009950
5	Ø20	392.00	192.00	-434.78	-0.009950
6	Ø8	398.00	0.00	0.00	-0.004928
7	Ø20	392.00	-192.00	+18.83	+0.000094
8	Ø20	203.00	-192.00	+18.83	+0.000094
9	Ø20	0.00	-192.00	+18.83	+0.000094
10	Ø20	-203.00	-192.00	+18.83	+0.000094
11	Ø20	-392.00	-192.00	+18.83	+0.000094
12	Ø8	-398.00	0.00	0.00	-0.004928

	Resultant (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	653.38	0.00	-227.58
Cs	29.58	0.00	-192.00
T	682.96	0.00	192.00

$$N_{Rd} = C_c + C_s - T$$

$$M_{Rd,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$$

$$M_{Rd,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$$

N_{Rd} : *0.00* kN

$M_{Rd,x}$: *-285.50* kN·m

$M_{Rd,y}$: *0.00* kN·m

On:

C_c: Resultant de compressions en el formigó. C_c : *653.38* kN

C_s: Resultant de compressions en l'acer. C_s : *29.58* kN

T: Resultant de traccions en l'acer. T : *682.96* kN

e_{cc}: Excentricitat de la resultant de compressions en el formigó en la direcció dels eixos X i Y.
$e_{cc,x}$: *0.00* mm
$e_{cc,y}$: *-227.58* mm

e_{cs}: Excentricitat de la resultant de compressions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y.
$e_{cs,x}$: *0.00* mm
$e_{cs,y}$: *-192.00* mm

e_T: Excentricitat de la resultant de traccions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y.
$e_{T,x}$: *0.00* mm
$e_{T,y}$: *192.00* mm

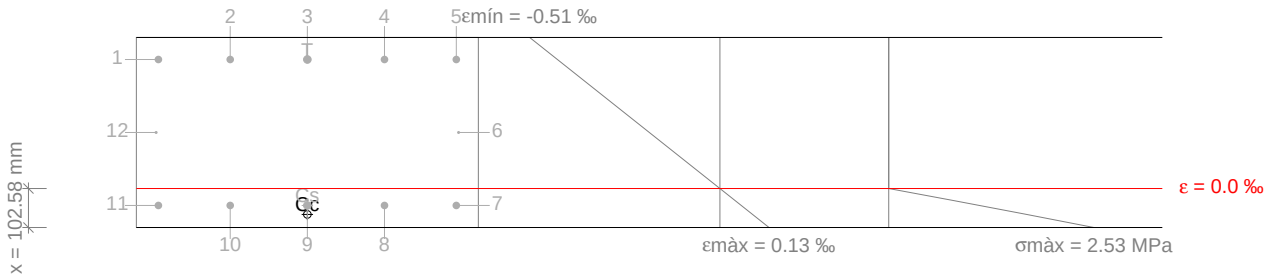
e_{cmax}: Deformació de la fibra més comprimida de formigó. e_{cmax} : *0.0016*

e_{smax}: Deformació de la barra d'acer més traccionada. e_{smax} : *0.0100*

s_{cmax}: Tensió de la fibra més comprimida de formigó. s_{cmax} : *19.24* MPa

s_{smax}: Tensió de la barra d'acer més traccionada. s_{smax} : *434.78* MPa

Equilibri de la secció per als esforços sol·licitants de càlcul pèssims:



Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	s_s (MPa)	e
1	Ø20	-392.00	192.00	-86.61	-0.000433

Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	s_s (MPa)	e
2	Ø20	-203.00	192.00	-86.61	-0.000433
3	Ø20	0.00	192.00	-86.61	-0.000433
4	Ø20	203.00	192.00	-86.61	-0.000433
5	Ø20	392.00	192.00	-86.61	-0.000433
6	Ø8	398.00	0.00	0.00	-0.000188
7	Ø20	392.00	-192.00	+11.37	+0.000057
8	Ø20	203.00	-192.00	+11.37	+0.000057
9	Ø20	0.00	-192.00	+11.37	+0.000057
10	Ø20	-203.00	-192.00	+11.37	+0.000057
11	Ø20	-392.00	-192.00	+11.37	+0.000057
12	Ø8	-398.00	0.00	0.00	-0.000188

	Resultant (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	118.19	0.00	-215.62
Cs	17.87	0.00	-192.00
T	136.05	0.00	192.00

$$N_{ed} = C_c + C_s - T$$

N_{ed} : *0.00* kN

$$M_{ed,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$$

$M_{ed,x}$: *-55.04* kN·m

$$M_{ed,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$$

$M_{ed,y}$: *0.00* kN·m

On:

C_c: Resultant de compressions en el formigó. C_c : *118.19* kN

C_s: Resultant de compressions en l'acer. C_s : *17.87* kN

T: Resultant de traccions en l'acer. T : *136.05* kN

e_{cc}: Excentricitat de la resultant de compressions en el formigó en la direcció dels eixos X i Y. $e_{cc,x}$: *0.00* mm; $e_{cc,y}$: *-215.62* mm

e_{cs}: Excentricitat de la resultant de compressions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y. $e_{cs,x}$: *0.00* mm; $e_{cs,y}$: *-192.00* mm

e_T: Excentricitat de la resultant de traccions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y. $e_{T,x}$: *0.00* mm; $e_{T,y}$: *192.00* mm

e_{cmax}: Deformació de la fibra més comprimida de formigó. e_{cmax} : *0.0001*

e_{smax}: Deformació de la barra d'acer més traccionada. e_{smax} : *0.0004*

s_{cmax}: Tensió de la fibra més comprimida de formigó. s_{cmax} : *2.53* MPa

s_{smax}: Tensió de la barra d'acer més traccionada. s_{smax} : *86.61* MPa

Estat límit d'esgotament enfront de sol·licitacions normals (combinacions sísmiques) (EHE-08, Article 42)

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '2.373 m', per a la combinació d'hipòtesis "Envolupant de moments mínims en situacions sísmiques".

S'ha de satisfer:

$$\eta_1 = \sqrt{\frac{N_{ed}^2 + M_{ed,x}^2 + M_{ed,y}^2}{N_{Rd}^2 + M_{Rd,x}^2 + M_{Rd,y}^2}} \leq 1$$

h : *0.047* ✓

Comprovació de resistència de la secció (h_1)

N_{ed},M_{ed} són els esforços de càlcul de primer ordre, incloent, si s'escau, l'excentricitat mínima segons 42.2.1:

N_{ed}: Esforç normal de càlcul. N_{ed} : *0.00* kN

M_{ed}: Moment de càlcul de primer ordre. $M_{ed,x}$: *-15.54* kN·m

$M_{ed,y}$: *0.00* kN·m

N_{Rd},M_{Rd} són els esforços que produeixen l'esgotament de la secció amb les mateixes excentricitats que els esforços sol·licitants de càlcul pèssims.

N_{Rd}: Axial d'esgotament. N_{Rd} : *0.00* kN

M_{Rd}: Moments d'esgotament. $M_{Rd,x}$: *-328.45* kN·m

$M_{Rd,y}$: *0.00* kN·m

Càlcul de la capacitat resistent

El càlcul de la capacitat resistent última de les seccions s'efectua a partir de les hipòtesis generals següents (Article 42.1):

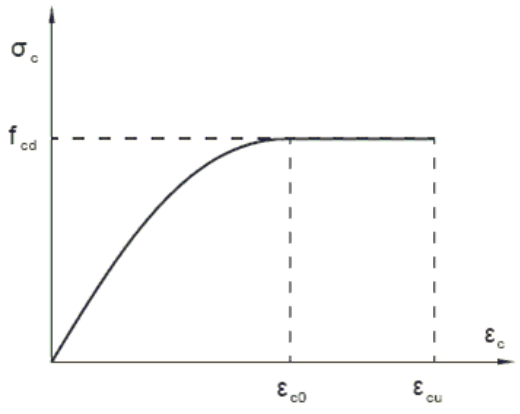
(a) L'esgotament es caracteritza pel valor de la deformació en determinades fibres de la secció, definides pels dominis de deformació d'esgotament.

(b) Les deformacions del formigó segueixen una llei plana.

(c) Les deformacions ε_s de les armadures passives es mantenen iguals a les del formigó que les envolta.

(d) Diagrames de càlcul.

(i) El diagrama de càlcul tensió-deformació del formigó és del tipus paràbola rectangle. No es considera la resistència del formigó a tracció.



f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : *23.08* MPa

e_{c0}: Deformació de ruptura del formigó en compressió simple. e_{c0} : *0.0020*

e_{cu}: Deformació de ruptura del formigó en flexió. e_{cu} : *0.0035*

Es considera com a resistència de càlcul del formigó en compressió el valor:

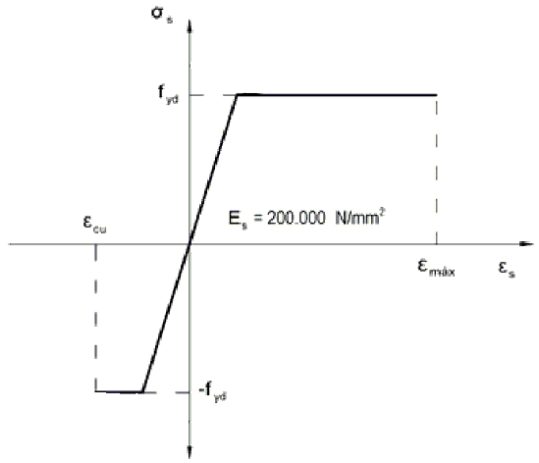
$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$$

a_{cc}: Factor que té en compte el cansament del formigó quan està sotmès a alts nivells de tensió de compressió a causa de càrregues de llarga durada. a_{cc} : 1.00

f_{ck}: Resistència característica del formigó. f_{ck} : 30.00 MPa

g_c: Coeficient de minoració de la resistència del formigó. g_c : 1.3

(ii) S'adopta el següent diagrama de càlcul tensió-deformació de l'acer de les armadures passives.



f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 500.00 MPa

e_{max}: Deformació màxima de l'acer en tracció. e_{max} : 0.0100

e_{cu}: Deformació de ruptura del formigó en flexió. e_{cu} : 0.0035

Es considera com a resistència de càlcul de l'acer el valor:

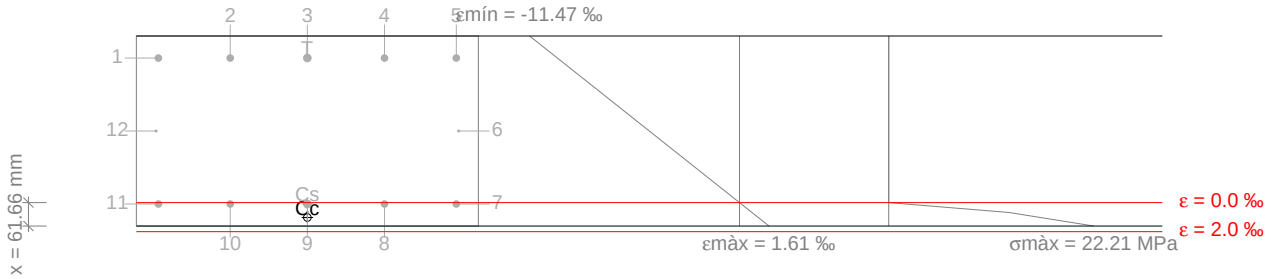
$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

f_{yk}: Resistència característica de projecte f_{yk} : 500.00 MPa

g_s: Coeficient parcial de seguretat. g_s : 1.00

(e) S'apliquen a les resultants de tensions en la secció les equacions generals d'equilibri de forces i de moments.

Equilibri de la secció per als esforços d'esgotament, calculats amb les mateixes excentricitats que els esforços de càlcul pèssims:



Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	s_s (MPa)	e
1	Ø20	-392.00	192.00	-500.00	-0.009950
2	Ø20	-203.00	192.00	-500.00	-0.009950
3	Ø20	0.00	192.00	-500.00	-0.009950

Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	s_s (MPa)	e
4	Ø20	203.00	192.00	-500.00	-0.009950
5	Ø20	392.00	192.00	-500.00	-0.009950
6	Ø8	398.00	0.00	0.00	-0.004927
7	Ø20	392.00	-192.00	+19.17	+0.000096
8	Ø20	203.00	-192.00	+19.17	+0.000096
9	Ø20	0.00	-192.00	+19.17	+0.000096
10	Ø20	-203.00	-192.00	+19.17	+0.000096
11	Ø20	-392.00	-192.00	+19.17	+0.000096
12	Ø8	-398.00	0.00	0.00	-0.004927

	Resultant (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	755.28	0.00	-227.56
Cs	30.12	0.00	-192.00
T	785.40	0.00	192.00

$$N_{Rd} = C_c + C_s - T$$

$$M_{Rd,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$$

$$M_{Rd,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$$

N_{Rd} : *0.00* kN

$M_{Rd,x}$: *-328.45* kN·m

$M_{Rd,y}$: *0.00* kN·m

On:

C_c: Resultant de compressions en el formigó. C_c : *755.28* kN

C_s: Resultant de compressions en l'acer. C_s : *30.12* kN

T: Resultant de traccions en l'acer. T : *785.40* kN

e_{cc}: Excentricitat de la resultant de compressions en el formigó en la direcció dels eixos X i Y.
$e_{cc,x}$: *0.00* mm
$e_{cc,y}$: *-227.56* mm

e_{cs}: Excentricitat de la resultant de compressions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y.
$e_{cs,x}$: *0.00* mm
$e_{cs,y}$: *-192.00* mm

e_T: Excentricitat de la resultant de traccions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y.
$e_{T,x}$: *0.00* mm
$e_{T,y}$: *192.00* mm

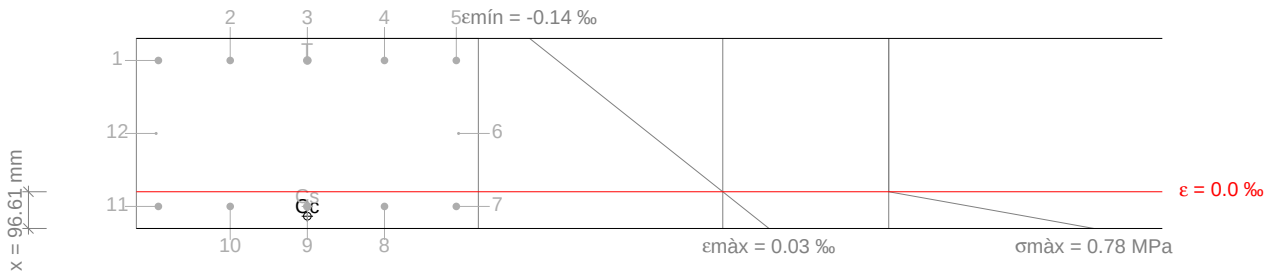
e_{cmax}: Deformació de la fibra més comprimida de formigó. e_{cmax} : *0.0016*

e_{smax}: Deformació de la barra d'acer més traccionada. e_{smax} : *0.0099*

s_{cmax}: Tensió de la fibra més comprimida de formigó. s_{cmax} : *22.21* MPa

s_{smax}: Tensió de la barra d'acer més traccionada. s_{smax} : *500.00* MPa

Equilibri de la secció per als esforços sol·licitants de càlcul pèssims:



Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	s_s (MPa)	e
1	Ø20	-392.00	192.00	-24.32	-0.000122

Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	s_s (MPa)	e
2	Ø20	-203.00	192.00	-24.32	-0.000122
3	Ø20	0.00	192.00	-24.32	-0.000122
4	Ø20	203.00	192.00	-24.32	-0.000122
5	Ø20	392.00	192.00	-24.32	-0.000122
6	Ø8	398.00	0.00	0.00	-0.000054
7	Ø20	392.00	-192.00	+2.72	+0.000014
8	Ø20	203.00	-192.00	+2.72	+0.000014
9	Ø20	0.00	-192.00	+2.72	+0.000014
10	Ø20	-203.00	-192.00	+2.72	+0.000014
11	Ø20	-392.00	-192.00	+2.72	+0.000014
12	Ø8	-398.00	0.00	0.00	-0.000054

	Resultant (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	33.93	0.00	-217.75
Cs	4.27	0.00	-192.00
T	38.20	0.00	192.00

$$N_{ed} = C_c + C_s - T$$

N_{ed} : *0.00* kN

$$M_{ed,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$$

$M_{ed,x}$: *-15.54* kN·m

$$M_{ed,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$$

$M_{ed,y}$: *0.00* kN·m

On:

C_c: Resultant de compressions en el formigó. C_c : *33.93* kN

C_s: Resultant de compressions en l'acer. C_s : *4.27* kN

T: Resultant de traccions en l'acer. T : *38.20* kN

e_{cc}: Excentricitat de la resultant de compressions en el formigó en la direcció dels eixos X i Y. $e_{cc,x}$: *0.00* mm; $e_{cc,y}$: *-217.75* mm

e_{cs}: Excentricitat de la resultant de compressions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y. $e_{cs,x}$: *0.00* mm; $e_{cs,y}$: *-192.00* mm

e_T: Excentricitat de la resultant de traccions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y. $e_{T,x}$: *0.00* mm; $e_{T,y}$: *192.00* mm

e_{cmax}: Deformació de la fibra més comprimida de formigó. e_{cmax} : *0.0000*

e_{smax}: Deformació de la barra d'acer més traccionada. e_{smax} : *0.0001*

s_{cmax}: Tensió de la fibra més comprimida de formigó. s_{cmax} : *0.78* MPa

s_{smax}: Tensió de la barra d'acer més traccionada. s_{smax} : *24.32* MPa

Estat límit d'esgotament per torsió. Compressió obliqua. (EHE-08, Article 45.2.2.1)

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '4.062 m', per a la combinació d'hipòtesis "1.6·PP+1.6·CM+1.6·CM1+1.6·Q1+0.96·V1+0.8·N1".

S'ha de satisfer:

$$\eta_1 = \frac{T_d}{T_{u1}} \leq 1$$

h_1 : 0.125 ✓

On:

T_d: Moment torçor de càlcul. T_d : 36.32 kN·m

T_{u1}: Màxim torçor que poden resistir les bieles comprimides. T_{u1} : 290.25 kN·m

L'esforç torçor d'esgotament que poden resistir les bieles comprimides es dedueix de la següent expressió:

$$T_{u1} = 2 \cdot K \cdot \alpha \cdot f_{1cd} \cdot A_e \cdot h_e \cdot \frac{ctg\theta}{1 + ctg^2\theta}$$

On:

f_{1cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{1cd} : 12 MPa

K: Coeficient que depèn de l'esforç axial. K : 1.00

a: Coeficient que depèn de la disposició d'estreps. a : 0.60

q: Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça. q : 45.0 graus

A_e: Àrea tancada per la línia mitjana de la secció buida eficaç de càlcul (Article 45.2.1). A_e : 2508.29 cm²

h_e: Gruix eficaç de la paret de la secció de càlcul (Article 45.2.1). h_e : 160.71 mm

$$h_e = \frac{A}{u} \geq 2 \cdot c$$

A: Àrea de la secció transversal inscrita en el perímetre exterior incloent les àrees buides interiors. A : 4500.00 cm²

u: Perímetre exterior de la secció transversal. u : 2800.00 mm

c: Recobriment de les armadures longitudinals. c : 58.00 mm

Estat límit d'esgotament per torsió. Tracció a l'ànima. (EHE-08, Article 45.2.2.2)

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '4.062 m', per a la combinació d'hipòtesis "1.6·PP+1.6·CM+1.6·CM1+1.6·Q1+0.96·V1+0.8·N1".

S'ha de satisfer:

$$\eta_2 = \frac{T_d}{T_{u2}} \leq 1$$

h_2 : 0.900 ✓

On:

T_d: Moment torçor de càlcul. T_d : 36.32 kN·m

T_{u2}: Màxim torçor que poden resistir les armadures transversals. T_{u2} : 40.35 kN·m

L'esforç torçor que poden resistir les armadures transversals ve donat per:

$$T_{u2} = \frac{2 \cdot A_e \cdot A_t}{s_t} \cdot f_{yt,d} \cdot ctg\theta$$

On:

A_e: Àrea tancada per la línia mitjana de la secció buida eficaç de càlcul (Article 45.2.1). A_e : 2508.29 cm²

A_t: Àrea de les armadures utilitzades com a cèrcols o armadura transversal. A_t : 0.50 cm²

s_t: Separació longitudinal entre armadures transversals. s_t : 250 mm

$f_{yt,d}$: Resistència de càlcul de l'acer de l'armadura A_t. $f_{yt,d}$: 400.00 MPa

q: Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça. q : 45.0 graus

Estat límit d'esgotament per torsió. Tracció a les armadures longitudinals. (EHE-08, Article 45.2.2.3)

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '4.062 m', per a la combinació d'hipòtesis "1.6·PP+1.6·CM+1.6·CM1+1.6·Q1+0.96·V1+0.8·N1".

S'ha de satisfer:

$$\eta_3 = \frac{T_d}{T_{u3}} \leq 1$$

h_3 : 0.170 ✓

On:

T_d: Moment torçor de càlcul. T_d : 36.32 kN·m

T_{u3}: Màxim torçor que poden resistir les armadures longitudinals. T_{u3} : 213.77 kN·m

L'esforç torçor que poden resistir les armadures longitudinals es pot calcular mitjançant:

$$T_{u3} = \frac{2 \cdot A_e}{u_e} \cdot A_l \cdot f_{yl,d} \cdot tg\theta$$

On:

A_e: Àrea tancada per la línia mitjana de la secció buida eficaç de càlcul (Article 45.2.1). A_e : 2508.29 cm²

A_l: Àrea de l'armadura longitudinal disposada en la secció buida eficaç. A_l : 22.98 cm²

$f_{yl,d}$: Resistència de càlcul de l'acer de l'armadura A_l. $f_{yl,d}$: 400.00 MPa

q: Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça. q : 45.0 graus

u_e: Perímetre de la secció tancada per la línia mitjana de la secció buida eficaç (Article 45.2.1). u_e : 2157 mm

Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i esforços normals. Flexió al voltant de l'eix X. (EHE-08, Article 45.3.2.1)

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '3.944 m', per a la combinació d'hipòtesis "Envolupant de moments mínims en situacions persistents o transitòries".

S'ha de satisfer:

$$A_s \geq A_{s,nec} + \frac{A_{l,T,nec}}{2}$$ 13.47 cm² ≥ 3.71 cm² ✓

$$A'_s \geq \frac{A_{l,T,nec}}{2} - A'_{s,nec}$$ 15.08 cm² ≥ 1.64 cm² ✓

On:

A_s: Àrea de l'armadura de tracció disposada en la secció resistent a torsió.	A_s :	*13.47*	cm²
$A_{s,nec}$: Àrea de l'armadura de tracció necessària per sol·licitacions normals.	$A_{s,nec}$:	*2.07*	cm²
A'_s: Àrea de l'armadura de compressió disposada en la secció resistent a torsió.	A'_s :	*15.08*	cm²
$A'_{s,nec}$: Àrea de l'armadura de compressió necessària per sol·licitacions normals.	$A'_{s,nec}$:	*0.00*	cm²
$A_{l,T,nec}$: Àrea de l'armadura longitudinal necessària per torsió.	$A_{l,T,nec}$:	*3.28*	cm²

Armadura longitudinal necessària per torsió.

$$A_{l,T,nec} = \frac{T_d \cdot u_e}{2 \cdot A_e \cdot f_{yl,d}} \cdot \mathrm{ctg}\theta$$

On:

T_d: Moment torçor de càlcul.	T_d :	*30.55*	kN·m
A_e: Àrea tancada per la línia mitjana de la secció buida eficaç de càlcul (Article 45.2.1).	A_e :	*2508.29*	cm²
$f_{yl,d}$: Resistència de càlcul de l'acer de l'armadura A_l.	$f_{yl,d}$:	*400.00*	MPa
q: Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça.	q :	*45.0*	graus
u_e: Perímetre de la secció tancada per la línia mitjana de la secció buida eficaç (Article 45.2.1).	u_e :	*2157*	mm

Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i tallant en l'eix X. Compressió obliqua (EHE-08, Article 45.3.2.2)

La comprovació de l'estat límit d'esgotament per torsió no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i tallant en l'eix Y. Compressió obliqua (EHE-08, Article 45.3.2.2)

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '4.062 m', per a la combinació d'hipòtesis "1.6·PP+1.6·CM+1.6·CM1+1.6·Q1+0.96·V1+0.8·N1".

S'ha de satisfer:

$$\eta = \left(\frac{T_d}{T_{u1}}\right)^{\beta} + \left(\frac{V_{rd}}{V_{u1}}\right)^{\beta} \leq 1$$

h_1 : *0.037* ✓

On:

T_d: Moment torçor de càlcul. T_d : *36.32* kN·m

T_{u1}: Màxim torçor que poden resistir les bieles comprimides. T_{u1} : *290.25* kN·m

V_{rd}: Esforç tallant efectiu de càlcul. V_{rd} : *81.93* kN·m

V_{u1}: Esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua en l'ànima. V_{u1} : *2386.80* kN·m

b: Coeficient que depèn de les característiques de la secció buida eficaç. b : *1.64*

$$\beta = 2 \cdot \left(1 - \frac{h_e}{b}\right)$$

On:

b: Ample de l'element b : *900.00* mm

h_e: Gruix eficaç de la paret de la secció de càlcul (Article 45.2.1). h_e : *160.71* mm

$$h_e = \frac{A}{u} \geq 2 \cdot c$$

A: Àrea de la secció transversal inscrita en el perímetre exterior incloent les àrees buides interiors. A : *4500.00* cm²

u: Perímetre exterior de la secció transversal. u : *2800.00* mm

c: Recobriment de les armadures longitudinals. c : *58.00* mm

Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i tallant en l'eix X. Tracció a l'ànima. (EHE-08, Article 45.3.2.2)

La comprovació de l'estat límit d'esgotament per torsió no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i tallant en l'eix Y. Tracció a l'ànima. (EHE-08, Article 45.3.2.2)

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '4.062 m', per a la combinació d'hipòtesis "1.6·PP+1.6·CM+1.6·CM1+1.6·Q1+0.96·V1+0.8·N1".

S'ha de satisfer:

$A_\alpha \geq 2 \cdot A_{T0,nec} + A_{\alpha,nec}$ 8.04 cm²/m ≥ 3.62 cm²/m ✓

On:

A_a: Àrea per unitat de longitud de l'armadura transversal. A_a : *8.04* cm²/m

$A_{a,nec}$: Àrea per unitat de longitud de l'armadura transversal necessària per tallant. $A_{a,nec}$: *0.00* cm²/m

$A_{T0,nec}$: Àrea per unitat de longitud de l'armadura transversal necessària per torsió en forma de cèrcols tancats. $A_{T0,nec}$: *1.81* cm²/m

$$A_{T0,nec} = \frac{T_d}{f_{yt,d} \cdot 2 \cdot A_e} \cdot tg\theta$$

On:

T_d: Moment torçor de càlcul. T_d : *36.32* kN·m

A_e: Àrea tancada per la línia mitjana de la secció buida eficaç de càlcul (Article 45.2.1). A_e : *2508.29* cm²

$f_{yt,d}$: Resistència de càlcul de l'armadura A_t. $f_{yt,d}$: *400.00* MPa

q: Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça. q : *45.0* graus

Estat límit d'esgotament per torsió. Relació entre les dimensions de la secció. (EHE-08, Article 45.1)

L'amplada de l'element és igual o inferior a quatre vegades el seu cantell.

$b \leq 4 \cdot h$ 900.00 mm ≤ 2000.00 mm ✓

Estat límit d'esgotament per torsió. Separació entre les barres de l'armadura longitudinal. (EHE-08, Article 45.2.2)

L'armadura longitudinal estarà distribuïda uniformement amb separacions no superiors a 30 centímetres.

$s \leq 300$ mm 183 mm ≤ 300 mm ✓

Estat límit d'esgotament per torsió. Separació entre les barres de l'armadura transversal.
(EHE-08, Article 45.2.3)

La separació longitudinal entre estreps resistents a torsió s_t, no excedirà de $s_{t,max}$.

$s_t \leq s_{t,max}$ — 250 mm ≤ 254 mm ✓

On:

$s_{t,max}$: Valor mínim de s_1, s_2, s_3. — $s_{t,max}$: 254 mm

$s_1 = \frac{u_e}{8}$ — s_1 : 270 mm

$s_2 = a$ — s_2 : 339 mm

$s_3 = 0,75 \cdot a \cdot (1 + ctg\alpha) \leq 600mm \rightarrow T_d \leq \frac{1}{5} \cdot T_{u1}$ — s_3 : 254 mm

Essent:

u_e: Perímetre de la secció tancada per la línia mitjana de la secció buida eficaç (Article 45.2.1). — u_e : 2157.1 mm

a: La menor dimensió dels costats que conformen el perímetre u_e. — a : 339.3 mm

T_d: Moment torçor de càlcul. — T_d : 14.61 kN·m

T_{u1}: Màxim torçor que poden resistir les bieles comprimides. — T_{u1} : 290.25 kN·m

a: Angle dels estreps amb l'eix de la peça. — a : 90.0 graus

- (- , Positius)

Disposicions relatives a les armadures (EHE-08, Articles 42.3, 54 i 69.4.1.1)

Armadura longitudinal

La distància lliure d_l, horitzontal i vertical, entre dues barres aïllades consecutives ha de ser igual o superior a s_{min} (Article 69.4.1.1):

$d_l \geq s_{min}$ — 169 mm ≥ 20 mm ✓

On:

s_{min}: Valor màxim de s_1, s_2, s_3. — s_{min} : *20* mm

$s_1 = 20$ mm — s_1 : *20* mm

$s_2 = 1.25 \cdot d_a$ — s_2 : *19* mm

$s_3 = \varnothing_{max}$ — s_3 : *20* mm

Essent:

d_a: Grandària màxima del granulat. — d_a : *15* mm

$\varnothing_{max}$: Diàmetre de la barra més gruixuda. — $\varnothing_{max}$: *20* mm

L'armadura passiva longitudinal resistent haurà de quedar distribuïda convenientment per evitar que quedin zones de formigó sense armadures, de manera que la distància entre dues barres longitudinals consecutives (s) compleixi les següents limitacions (Article 42.3.1):

$\mathbf{s} \leq 3 \cdot b_0 \not> 300$ mm — 203 mm ≤ 300 mm ✓

Essent:

b_0: Gruix brut de l'element. — b_0 : *500* mm

Estreps

La distància lliure d_l, horitzontal i vertical, entre dues barres aïllades consecutives ha de ser igual o superior a s_{min} (Article 69.4.1.1):

$d_l \geq s_{min}$ — 242 mm ≥ 20 mm ✓

On:

s_{min}: Valor màxim de s_1, s_2, s_3. — s_{min} : *20* mm

$s_1 = 20$ mm — s_1 : *20* mm

$s_2 = 1.25 \cdot d_a$ — s_2 : *19* mm

$s_3 = \varnothing_{max}$ — s_3 : *8* mm

Essent:

d_a: Grandària màxima del granulat. — d_a : *15* mm

$\varnothing_{max}$: Diàmetre de la barra més gruixuda de l'armadura transversal. — $\varnothing_{max}$: *8* mm

Armadura mínima i màxima (EHE-08, Article 42.3)

Flexió positiva al voltant de l'eix x:

En seccions sotmeses a flexió simple o composta, la quantia geomètrica d'armadura principal de tracció ρ_l amb barres d'acer f_{yk} =500.00 MPa ha de complir:

$\rho_l \geq \rho_{l,min}$ 0.00349 ≥ 0.00280 ✓

On:

$\rho_{l,min} = 0.0028$ $r_{l,min}$: *0.00280*

Flexió positiva al voltant de l'eix x:

En seccions sotmeses a flexió simple o composta, la quantia geomètrica d'armadura principal de tracció ρ_l amb barres d'acer f_{yk} =500.00 MPa ha de complir:

$\rho_l \geq \rho_{l,min}$ 0.00349 ≥ 0.00280 ✓

On:

$\rho_{l,min} = 0.0028$ $r_{l,min}$: *0.00280*

Armadura longitudinal mínima per a seccions en flexió simple o composta (Article 42.3.2)

Flexió positiva al voltant de l'eix x:

En seccions sotmeses a flexió simple, l'armadura principal de tracció ha de complir la següent limitació:

$A_s \geq A_{s,min}$ 14.57 cm² ≥ 0.56 cm² ✓

On:

$A_{s,min} = \alpha \cdot A_{s,nec}$ $A_{s,min}$: *0.56* cm²

Essent:

$A_{s,nec}$: Àrea de la secció d'armadura de tracció necessària per càlcul. $A_{s,nec}$: *0.38* cm²

$\alpha = 1.5 - 12.5 \cdot \frac{A_{s,nec} \cdot f_{yd}}{A_c \cdot f_{cd}}$ a : *1.477*

A_c: Àrea total de la secció de formigó. A_c : *4500.00* cm²

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : *20.00* MPa

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *434.78* MPa

Flexió positiva al voltant de l'eix x:

En seccions sotmeses a flexió simple, l'armadura principal de tracció ha de complir la següent limitació:

$A_s \geq A_{s,min}$ 12.97 cm² ≥ 1.99 cm² ✓

On:

$A_{s,min} = \alpha \cdot A_{s,nec}$ $A_{s,min}$: *1.99* cm²

Essent:

$A_{s,nec}$: Àrea de la secció d'armadura de tracció necessària per càlcul. $A_{s,nec}$: *1.41* cm²

$\alpha = 1.5 - 12.5 \cdot \frac{A_{s,nec} \cdot f_{yd}}{A_c \cdot f_{cd}}$ a : *1.415*

A_c: Àrea total de la secció de formigó. A_c : *4500.00* cm²

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : *20.00* MPa

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *434.78* MPa

Estat límit d'esgotament davant de tallant (combinacions no sísmiques) (EHE-08, Article 44)

S'ha de satisfer:

$$\eta_1 = \frac{V_{rd1,y}}{V_{u1,y}} \leq 1$$

h : 0.039 ✓

On:

$V_{rd1,y}$: Esforç tallant efectiu de càlcul. $V_{rd1,y}$: 92.18 kN

$V_{u1,y}$: Esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua en l'ànima. $V_{u1,y}$: 2386.80 kN

$$\eta_2 = \frac{V_{rd2,y}}{V_{u2,y}} \leq 1$$

h : 0.345 ✓

On:

$V_{rd2,y}$: Esforç tallant efectiu de càlcul. $V_{rd2,y}$: 92.18 kN

$V_{u2,y}$: Esforç tallant d'esgotament per tracció en l'ànima. $V_{u2,y}$: 266.86 kN

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '4.060 m', per a la combinació d'hipòtesis "1.6·PP+1.6·CM+1.6·CM1+1.6·Q1+0.96·V1+0.8·N1".

Esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua en l'ànima.

L'esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua de l'ànima es dedueix de la següent expressió:

Tallant en la direcció Y:

$$V_{u1} = K \cdot f_{1cd} \cdot b_0 \cdot d \cdot \frac{\cot g\,\theta + \cot g\,\alpha}{1 + \cot g^2\,\theta}$$

V_{u1} : 2386.80 kN

On:

K: Coeficient que depèn de l'esforç axial. K : 1.00

$$\sigma'_{cd} \leq 0 \rightarrow K = 1.00$$

s'_{cd}: Tensió axial efectiva en el formigó (compressió positiva), calculada tenint en compte la compressió absorbida per les armadures. s'_{cd} : -1.06 MPa

$$\sigma'_{cd} = \frac{N_d - A'_s \cdot f_{yd}}{A_c}$$

N_d: Esforç normal de càlcul. N_d : 0.00 kN

A_c: Àrea total de la secció de formigó. A_c : 4500.00 cm²

A'_s: Àrea total de l'armadura comprimida. A'_s : 11.02 cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 434.78 MPa

f_{1cd}: Resistència a compressió del formigó f_{1cd} : 12.00 MPa

$$f_{ck} \leq 60\ N/mm^2 \rightarrow f_{1cd} = 0.60 \cdot f_{cd}$$

f_{ck}: Resistència característica del formigó. f_{ck} : 30.00 MPa

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : 20.00 MPa

b_0: Amplada neta mínima de l'element. b_0 : 900.00 mm

d: Cantell útil de la secció en mm referit a l'armadura longitudinal de flexió. d : 442.00 mm

a: Angle dels estreps amb l'eix de la peça. a : 90.0 graus

q: Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça. q : 45.0 graus

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '4.060 m', per a la combinació d'hipòtesis "1.6·PP+1.6·CM+1.6·CM1+1.6·Q1+0.96·V1+0.8·N1".

Esforç tallant d'esgotament per tracció en l'ànima.

Tallant en la direcció Y:

L'esforç tallant d'esgotament per tracció en l'ànima considerant la contribució dels estreps s'obté com:

$$V_{u2} = V_{cu} + V_{su}$$ V_{u2} : 266.86 kN

amb un valor mínim de:

$$V_{u2,min} = \left[\frac{0.075}{\gamma_c} \cdot \xi^{3/2} \cdot f_{cv}^{1/2} + 0.15 \cdot \sigma'_{cd} \right] \cdot b_0 \cdot d$$ $V_{u2,min}$: 235.67 kN

On:

V_{su}: Contribució de l'armadura transversal de l'ànima a la resistència a esforç tallant. V_{su} : 127.98 kN

$$V_{su} = z \cdot \text{sen}\,\alpha \cdot (\cot g\,\alpha + \cot g\,\theta) \cdot \sum A_\alpha \cdot f_{y\alpha,d}$$

On:

A_a: Àrea per unitat de longitud de cada grup d'armadures que formen un angle A_α amb la directriu de la peça. A_a : 8.04 cm²/m

$f_{ya,d}$: Resistència de càlcul de l'armadura A_α. $f_{ya,d}$: 400.00 MPa

a: Angle dels estreps amb l'eix de la peça. a : 90.0 graus

q: Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça. q : 45.0 graus

z: Braç mecànic. z : 397.80 mm

V_{cu}: Contribució del formigó a la resistència a esforç tallant. V_{cu} : 138.87 kN

$$V_{cu} = \left[\frac{0.15}{\gamma_c} \cdot \xi \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{cv})^{1/3} + 0.15 \cdot \sigma'_{cd} \right] \cdot b_0 \cdot d$$

On:

b_0: Amplada neta mínima de l'element. b_0 : 900.00 mm

d: Cantell útil de la secció en mm referit a l'armadura longitudinal de flexió. d : 442.00 mm

g_c: Coeficient de minoració de la resistència del formigó. g_c : 1.5

x: Coeficient que depèn del cantell útil 'd'. x : 1.67

$$\xi = \left(1 + \sqrt{\frac{200}{d}}\right) \leq 2$$

f_{cv}: Resistència efectiva del formigó a tallant en N/mm². f_{cv} : 30.00 MPa

$$f_{cv} = f_{ck} \not> 60\ N/mm^2$$

f_{ck}: Resistència característica del formigó. f_{ck} : 30.00 MPa

s'_{cd}: Tensió axial efectiva en el formigó (compressió positiva), calculada tenint en compte la compressió absorbida per les armadures. s'_{cd} : 0.00 MPa

$$\sigma'_{cd} = \frac{N_d}{A_c} < 0.30 \cdot f_{cd} \not> 12\ MPa$$

N_d: Esforç normal de càlcul. N_d : 0.00 kN

A_c: Àrea total de la secció de formigó. A_c : 4500.00 cm²

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : 20.00 MPa

r_l: Quantia geomètrica de l'armadura longitudinal principal de tracció. r_l : 0.0030

$$\rho_l = \frac{A_s}{b_0 \cdot d} \leq 0.02$$

A_s: Àrea de l'armadura longitudinal principal de tracció. A_s : 12.06 cm²

Separació de les armadures transversals

Tallant en la direcció Y:

La separació longitudinal s_t entre armadures transversals ha de complir la següent condició per assegurar un adequat confinament del formigó a compressió obliqua:

$$V_{rd} \le \frac{1}{5} \cdot V_{u1} \rightarrow s_t \le 0.75 \cdot d \cdot (1 + \cot g\, \alpha) \le 600\ mm$$ 250 mm ≤ 332 mm ✓

On:

d: Cantell útil de la secció en mm referit a l'armadura longitudinal de flexió. d : 442.00 mm

a: Angle dels estreps amb l'eix de la peça. a : 90.0 graus

La separació transversal $s_{t,trans}$ entre branques d'armadures transversals ha de complir la condició següent:

$$s_{t,trans} \le d \le 500\ mm$$ 434 mm ≤ 442 mm ✓

Quantia mecànica mínima de l'armadura transversal.

Tallant en la direcció Y:

$$\sum \frac{A_\alpha \cdot f_{y\alpha,d}}{sen\alpha} \ge \frac{f_{ct,m}}{7.5} \cdot b_0$$ 35.6477 ≥ 35.4308 ✓

On:

A_a: Àrea per unitat de longitud de cada grup d'armadures que formen un angle A_α amb la directriu de la peça. A_a : 8.04 cm²/m

$f_{ya,d}$: Resistència de càlcul de l'armadura A_α. $f_{ya,d}$: 434.78 MPa

a: Angle dels estreps amb l'eix de la peça. a : 90.0 graus

b_0: Amplada neta mínima de l'element. b_0 : 900.00 mm

$f_{ct,m}$: Resistència mitjana a tracció del formigó. $f_{ct,m}$: 2.90 MPa

$$f_{ct,m} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3}$$

Essent:

f_{ck}: Resistència característica del formigó. f_{ck} : 30.00 MPa

Estat límit d'esgotament enfront de tallant (combinacions sísmiques) (EHE-08, Article 44)

S'ha de satisfer:

$$\eta_1 = \frac{V_{rd1,y}}{V_{u1,y}} \le 1$$ h : 0.010 ✓

On:

$V_{rd1,y}$: Esforç tallant efectiu de càlcul. $V_{rd1,y}$: 26.81 kN

$V_{u1,y}$: Esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua en l'àniima. $V_{u1,y}$: 2754.00 kN

$$\eta_2 = \frac{V_{rd2,y}}{V_{u2,y}} \le 1$$ h : 0.099 ✓

On:

$V_{rd2,y}$: Esforç tallant efectiu de càlcul. $V_{rd2,y}$: 26.81 kN

$V_{u2,y}$: Esforç tallant d'esgotament per tracció en l'àniima. $V_{u2,y}$: 271.93 kN

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '4.060 m', per a la combinació d'hipòtesis "PP+CM+CM1+0.6·Q1-SX-0.3·SY".

Esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua en l'àniima.

L'esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua de l'àniima es dedueix de la següent expressió:

Tallant en la direcció Y:

$$V_{u1} = K \cdot f_{1cd} \cdot b_0 \cdot d \cdot \frac{\cot g\, \theta + \cot g\, \alpha}{1 + \cot g^2\, \theta}$$ V_{u1} : 2754.00 kN

On:

K: Coeficient que depèn de l'esforç axial. K : 1.00

$$\sigma'_{cd} \le 0 \rightarrow K = 1.00$$

s'_{cd}: Tensió axial efectiva en el formigó (compressió positiva), calculada tenint en compte la compressió absorbida per les armadures. s'_{cd} : -1.22 MPa

$$\sigma'_{cd} = \frac{N_d - A'_s \cdot f_{yd}}{A_c}$$

N_d: Esforç normal de càlcul. N_d : 0.00 kN

A_c: Àrea total de la secció de formigó. A_c : 4500.00 cm²

A'_s: Àrea total de l'armadura comprimida. A'_s : 11.02 cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 500.00 MPa

f_{1cd}: Resistència a compressió del formigó f_{1cd} : 13.85 MPa

$$f_{ck} \le 60\ N/mm^2 \rightarrow f_{1cd} = 0.60 \cdot f_{cd}$$

f_{ck}: Resistència característica del formigó. f_{ck} : 30.00 MPa

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : 23.08 MPa

b_0: Amplada neta mínima de l'element. b_0 : 900.00 mm

d: Cantell útil de la secció en mm referit a l'armadura longitudinal de flexió. d : 442.00 mm

a: Angle dels estreps amb l'eix de la peça. a : 90.0 graus

q: Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça. q : 45.0 graus

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '4.060 m', per a la combinació d'hipòtesis "PP+CM+CM1+0.6·Q1-SX-0.3·SY".

Esforç tallant d'esgotament per tracció en l'ànima.

Tallant en la direcció Y:

L'esforç tallant d'esgotament per tracció en l'ànima considerant la contribució dels estreps s'obté com:

$$V_{u2} = V_{cu} + V_{su}$$ V_{u2} : 256.17 kN

amb un valor mínim de:

$$V_{u2,min} = \left[\frac{0.075}{\gamma_c} \cdot \xi^{3/2} \cdot f_{cv}^{1/2} + 0.15 \cdot \sigma'_{cd} \right] \cdot b_0 \cdot d$$ $V_{u2,min}$: 271.93 kN

On:

V_{su}: Contribució de l'armadura transversal de l'ànima a la resistència a esforç tallant. V_{su} : 127.98 kN

$$V_{su} = z \cdot \operatorname{sen} \alpha \cdot (\cot g\, \alpha + \cot g\, \theta) \cdot \sum A_\alpha \cdot f_{y\alpha,d}$$

On:

A_a: Àrea per unitat de longitud de cada grup d'armadures que formen un angle A_α amb la directriu de la peça. A_a : 8.04 cm²/m

$f_{ya,d}$: Resistència de càlcul de l'armadura A_α. $f_{ya,d}$: 400.00 MPa

a: Angle dels estreps amb l'eix de la peça. a : 90.0 graus

q: Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça. q : 45.0 graus

z: Braç mecànic. z : 397.80 mm

V_{cu}: Contribució del formigó a la resistència a esforç tallant. V_{cu} : 128.19 kN

$$V_{cu} = \left[\frac{0.15 \cdot \kappa}{\gamma_c} \cdot \xi \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{cv})^{1/3} + 0.15 \cdot \sigma'_{cd} \right] \cdot b_0 \cdot d$$

On:

b_0: Amplada neta mínima de l'element. b_0 : 900.00 mm

d: Cantell útil de la secció en mm referit a l'armadura longitudinal de flexió. d : 442.00 mm

g_c: Coeficient de minoració de la resistència del formigó. g_c : 1.3

x: Coeficient que depèn del cantell útil 'd'. x : 1.67

$$\xi = \left(1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \right) \le 2$$

f_{cv}: Resistència efectiva del formigó a tallant en N/mm².

f_{cv} : 30.00 MPa

$$f_{cv} = f_{ck} \not> 60\ N/mm^2$$

f_{ck}: Resistència característica del formigó.

f_{ck} : 30.00 MPa

s'_{cd}: Tensió axial efectiva en el formigó (compressió positiva), calculada tenint en compte la compressió absorbida per les armadures.

s'_{cd} : 0.00 MPa

$$\sigma'_{cd} = \frac{N_d}{A_c} < 0.30 \cdot f_{cd} \not> 12\ MPa$$

N_d: Esforç normal de càlcul.

N_d : 0.00 kN

A_c: Àrea total de la secció de formigó.

A_c : 4500.00 cm²

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó.

f_{cd} : 23.08 MPa

r_l: Quantia geomètrica de l'armadura longitudinal principal de tracció.

r_l : 0.0030

$$\rho_l = \frac{A_s}{b_0 \cdot d} \leq 0.02$$

A_s: Àrea de l'armadura longitudinal principal de tracció.

A_s : 12.06 cm²

Separació de les armadures transversals

Tallant en la direcció Y:

La separació longitudinal s_t entre armadures transversals ha de complir la següent condició per assegurar un adequat confinament del formigó a compressió obliqua:

$$V_{rd} \leq \frac{1}{5} \cdot V_{u1} \rightarrow s_t \leq 0.75 \cdot d \cdot (1 + \cot g\ \alpha) \leq 600\ mm$$

250 mm ≤ 332 mm ✓

On:

d: Cantell útil de la secció en mm referit a l'armadura longitudinal de flexió.

d : 442.00 mm

a: Angle dels estreps amb l'eix de la peça.

a : 90.0 graus

La separació transversal $s_{t,trans}$ entre branques d'armadures transversals ha de complir la condició següent:

$$s_{t,trans} \leq d \leq 500\ mm$$

434 mm ≤ 442 mm ✓

Quantia mecànica mínima de l'armadura transversal.

Tallant en la direcció Y:

$$\sum \frac{A_\alpha \cdot f_{ya,d}}{sen\alpha} \geq \frac{f_{ct,m}}{7.5} \cdot b_0$$

40.9949 ≥ 35.4308 ✓

On:

A_a: Àrea per unitat de longitud de cada grup d'armadures que formen un angle A_α amb la directriu de la peça.

A_a : 8.04 cm²/m

$f_{ya,d}$: Resistència de càlcul de l'armadura A_α.

$f_{ya,d}$: 500.00 MPa

a: Angle dels estreps amb l'eix de la peça.

a : 90.0 graus

b_0: Amplada neta mínima de l'element.

b_0 : 900.00 mm

$f_{ct,m}$: Resistència mitjana a tracció del formigó.

$f_{ct,m}$: 2.90 MPa

$$f_{ct,m} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3}$$

Essent:

f_{ck}: Resistència característica del formigó.

f_{ck} : 30.00 MPa

Estat límit d'esgotament enfront de sol·licitacions normals (combinacions no sísmiques) (EHE-08, Article 42)

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '2.373 m', per a la combinació d'hipòtesis "Envolupant de moments mínims en situacions persistents o transitòries".

S'ha de satisfer:

$$\eta_1 = \sqrt{\frac{N_{ed}^2 + M_{ed,x}^2 + M_{ed,y}^2}{N_{Rd}^2 + M_{Rd,x}^2 + M_{Rd,y}^2}} \leq 1$$

h : *0.193* ✓

Comprovació de resistència de la secció (h_1)

N_{ed},M_{ed} són els esforços de càlcul de primer ordre, incloent, si s'escau, l'excentricitat mínima segons 42.2.1:

N_{ed}: Esforç normal de càlcul. N_{ed} : *0.00* kN

M_{ed}: Moment de càlcul de primer ordre. $M_{ed,x}$: *-55.04* kN·m

$M_{ed,y}$: *0.00* kN·m

N_{Rd},M_{Rd} són els esforços que produeixen l'esgotament de la secció amb les mateixes excentricitats que els esforços sol·licitants de càlcul pèssims.

N_{Rd}: Axial d'esgotament. N_{Rd} : *0.00* kN

M_{Rd}: Moments d'esgotament. $M_{Rd,x}$: *-285.50* kN·m

$M_{Rd,y}$: *0.00* kN·m

Càlcul de la capacitat resistent

El càlcul de la capacitat resistent última de les seccions s'efectua a partir de les hipòtesis generals següents (Article 42.1):

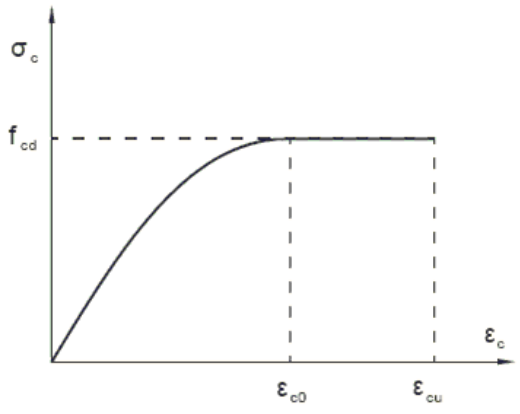
(a) L'esgotament es caracteritza pel valor de la deformació en determinades fibres de la secció, definides pels dominis de deformació d'esgotament.

(b) Les deformacions del formigó segueixen una llei plana.

(c) Les deformacions ε_s de les armadures passives es mantenen iguals a les del formigó que les envolta.

(d) Diagrames de càlcul.

(i) El diagrama de càlcul tensió-deformació del formigó és del tipus paràbola rectangle. No es considera la resistència del formigó a tracció.



f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : *20.00* MPa

e_{c0}: Deformació de ruptura del formigó en compressió simple. e_{c0} : *0.0020*

e_{cu}: Deformació de ruptura del formigó en flexió. e_{cu} : *0.0035*

Es considera com a resistència de càlcul del formigó en compressió el valor:

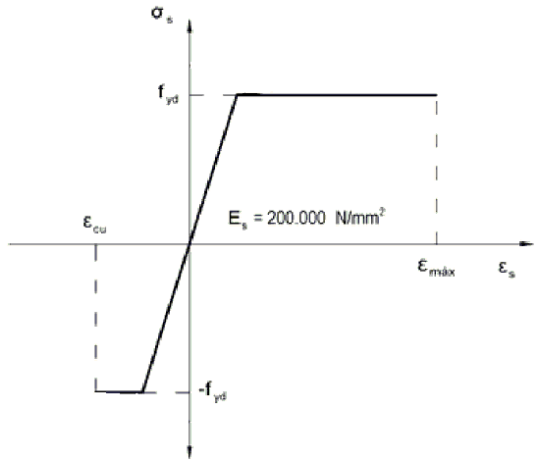
$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$$

a_{cc}: Factor que té en compte el cansament del formigó quan està sotmès a alts nivells de tensió de compressió a causa de càrregues de llarga durada. a_{cc} : 1.00

f_{ck}: Resistència característica del formigó. f_{ck} : 30.00 MPa

g_c: Coeficient de minoració de la resistència del formigó. g_c : 1.5

(ii) S'adopta el següent diagrama de càlcul tensió-deformació de l'acer de les armadures passives.



f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 434.78 MPa

e_{max}: Deformació màxima de l'acer en tracció. e_{max} : 0.0100

e_{cu}: Deformació de ruptura del formigó en flexió. e_{cu} : 0.0035

Es considera com a resistència de càlcul de l'acer el valor:

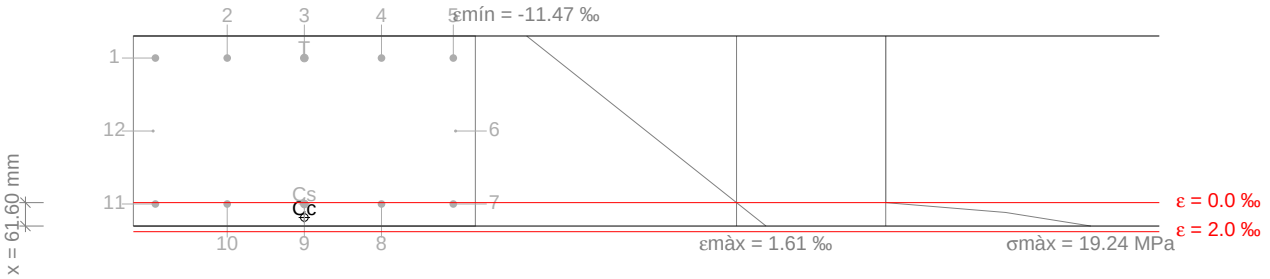
$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

f_{yk}: Resistència característica de projecte f_{yk} : 500.00 MPa

g_s: Coeficient parcial de seguretat. g_s : 1.15

(e) S'apliquen a les resultants de tensions en la secció les equacions generals d'equilibri de forces i de moments.

Equilibri de la secció per als esforços d'esgotament, calculats amb les mateixes excentricitats que els esforços de càlcul pèssims:



Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	s_s (MPa)	e
1	Ø20	-392.00	192.00	-434.78	-0.009950
2	Ø20	-203.00	192.00	-434.78	-0.009950
3	Ø20	0.00	192.00	-434.78	-0.009950

Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	s_s (MPa)	e
4	Ø20	203.00	192.00	-434.78	-0.009950
5	Ø20	392.00	192.00	-434.78	-0.009950
6	Ø8	398.00	0.00	0.00	-0.004928
7	Ø20	392.00	-192.00	+18.83	+0.000094
8	Ø20	203.00	-192.00	+18.83	+0.000094
9	Ø20	0.00	-192.00	+18.83	+0.000094
10	Ø20	-203.00	-192.00	+18.83	+0.000094
11	Ø20	-392.00	-192.00	+18.83	+0.000094
12	Ø8	-398.00	0.00	0.00	-0.004928

	Resultant (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	653.38	0.00	-227.58
Cs	29.58	0.00	-192.00
T	682.96	0.00	192.00

$$N_{Rd} = C_c + C_s - T$$

$$M_{Rd,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$$

$$M_{Rd,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$$

N_{Rd} : *0.00* kN

$M_{Rd,x}$: *-285.50* kN·m

$M_{Rd,y}$: *0.00* kN·m

On:

C_c: Resultant de compressions en el formigó. C_c : *653.38* kN

C_s: Resultant de compressions en l'acer. C_s : *29.58* kN

T: Resultant de traccions en l'acer. T : *682.96* kN

e_{cc}: Excentricitat de la resultant de compressions en el formigó en la direcció dels eixos X i Y.
$e_{cc,x}$: *0.00* mm
$e_{cc,y}$: *-227.58* mm

e_{cs}: Excentricitat de la resultant de compressions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y.
$e_{cs,x}$: *0.00* mm
$e_{cs,y}$: *-192.00* mm

e_T: Excentricitat de la resultant de traccions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y.
$e_{T,x}$: *0.00* mm
$e_{T,y}$: *192.00* mm

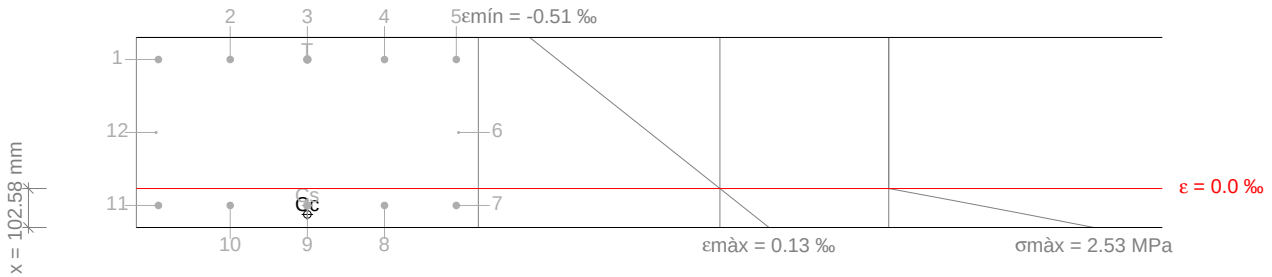
e_{cmax}: Deformació de la fibra més comprimida de formigó. e_{cmax} : *0.0016*

e_{smax}: Deformació de la barra d'acer més traccionada. e_{smax} : *0.0100*

s_{cmax}: Tensió de la fibra més comprimida de formigó. s_{cmax} : *19.24* MPa

s_{smax}: Tensió de la barra d'acer més traccionada. s_{smax} : *434.78* MPa

Equilibri de la secció per als esforços sol·licitants de càlcul pèssims:



Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	s_s (MPa)	e
1	Ø20	-392.00	192.00	-86.61	-0.000433

Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	s_s (MPa)	e
2	Ø20	-203.00	192.00	-86.61	-0.000433
3	Ø20	0.00	192.00	-86.61	-0.000433
4	Ø20	203.00	192.00	-86.61	-0.000433
5	Ø20	392.00	192.00	-86.61	-0.000433
6	Ø8	398.00	0.00	0.00	-0.000188
7	Ø20	392.00	-192.00	+11.37	+0.000057
8	Ø20	203.00	-192.00	+11.37	+0.000057
9	Ø20	0.00	-192.00	+11.37	+0.000057
10	Ø20	-203.00	-192.00	+11.37	+0.000057
11	Ø20	-392.00	-192.00	+11.37	+0.000057
12	Ø8	-398.00	0.00	0.00	-0.000188

	Resultant (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	118.19	0.00	-215.62
Cs	17.87	0.00	-192.00
T	136.05	0.00	192.00

$$N_{ed} = C_c + C_s - T$$

N_{ed} : *0.00* kN

$$M_{ed,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$$

$M_{ed,x}$: *-55.04* kN·m

$$M_{ed,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$$

$M_{ed,y}$: *0.00* kN·m

On:

C_c: Resultant de compressions en el formigó. C_c : *118.19* kN

C_s: Resultant de compressions en l'acer. C_s : *17.87* kN

T: Resultant de traccions en l'acer. T : *136.05* kN

e_{cc}: Excentricitat de la resultant de compressions en el formigó en la direcció dels eixos X i Y. $e_{cc,x}$: *0.00* mm; $e_{cc,y}$: *-215.62* mm

e_{cs}: Excentricitat de la resultant de compressions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y. $e_{cs,x}$: *0.00* mm; $e_{cs,y}$: *-192.00* mm

e_T: Excentricitat de la resultant de traccions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y. $e_{T,x}$: *0.00* mm; $e_{T,y}$: *192.00* mm

e_{cmax}: Deformació de la fibra més comprimida de formigó. e_{cmax} : *0.0001*

e_{smax}: Deformació de la barra d'acer més traccionada. e_{smax} : *0.0004*

s_{cmax}: Tensió de la fibra més comprimida de formigó. s_{cmax} : *2.53* MPa

s_{smax}: Tensió de la barra d'acer més traccionada. s_{smax} : *86.61* MPa

Estat límit d'esgotament enfront de sol·licitacions normals (combinacions sísmiques) (EHE-08, Article 42)

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '2.373 m', per a la combinació d'hipòtesis "Envolupant de moments mínims en situacions sísmiques".

S'ha de satisfer:

$$\eta_1 = \sqrt{\frac{N_{ed}^2 + M_{ed,x}^2 + M_{ed,y}^2}{N_{Rd}^2 + M_{Rd,x}^2 + M_{Rd,y}^2}} \leq 1$$

h : *0.047* ✓

Comprovació de resistència de la secció (h_1)

N_{ed},M_{ed} són els esforços de càlcul de primer ordre, incloent, si s'escau, l'excentricitat mínima segons 42.2.1:

N_{ed}: Esforç normal de càlcul. N_{ed} : *0.00* kN

M_{ed}: Moment de càlcul de primer ordre. $M_{ed,x}$: *-15.54* kN·m

$M_{ed,y}$: *0.00* kN·m

N_{Rd},M_{Rd} són els esforços que produeixen l'esgotament de la secció amb les mateixes excentricitats que els esforços sol·licitants de càlcul pèssims.

N_{Rd}: Axial d'esgotament. N_{Rd} : *0.00* kN

M_{Rd}: Moments d'esgotament. $M_{Rd,x}$: *-328.45* kN·m

$M_{Rd,y}$: *0.00* kN·m

Càlcul de la capacitat resistent

El càlcul de la capacitat resistent última de les seccions s'efectua a partir de les hipòtesis generals següents (Article 42.1):

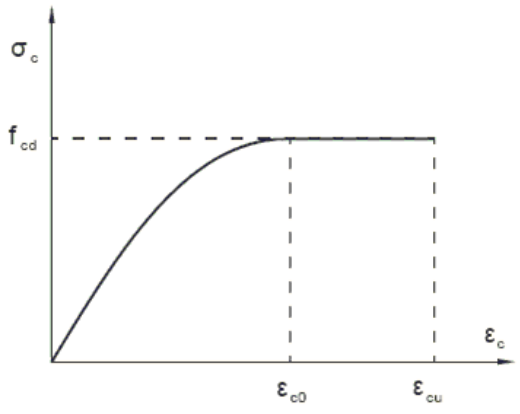
(a) L'esgotament es caracteritza pel valor de la deformació en determinades fibres de la secció, definides pels dominis de deformació d'esgotament.

(b) Les deformacions del formigó segueixen una llei plana.

(c) Les deformacions ε_s de les armadures passives es mantenen iguals a les del formigó que les envolta.

(d) Diagrames de càlcul.

(i) El diagrama de càlcul tensió-deformació del formigó és del tipus paràbola rectangle. No es considera la resistència del formigó a tracció.



f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : *23.08* MPa

e_{c0}: Deformació de ruptura del formigó en compressió simple. e_{c0} : *0.0020*

e_{cu}: Deformació de ruptura del formigó en flexió. e_{cu} : *0.0035*

Es considera com a resistència de càlcul del formigó en compressió el valor:

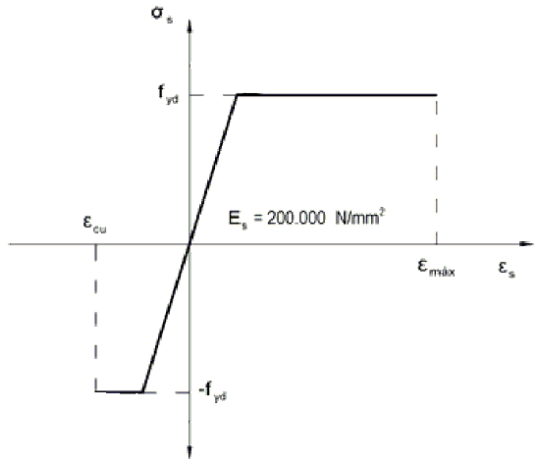
$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$$

a_{cc}: Factor que té en compte el cansament del formigó quan està sotmès a alts nivells de tensió de compressió a causa de càrregues de llarga durada. a_{cc} : 1.00

f_{ck}: Resistència característica del formigó. f_{ck} : 30.00 MPa

g_c: Coeficient de minoració de la resistència del formigó. g_c : 1.3

(ii) S'adopta el següent diagrama de càlcul tensió-deformació de l'acer de les armadures passives.



f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 500.00 MPa

e_{max}: Deformació màxima de l'acer en tracció. e_{max} : 0.0100

e_{cu}: Deformació de ruptura del formigó en flexió. e_{cu} : 0.0035

Es considera com a resistència de càlcul de l'acer el valor:

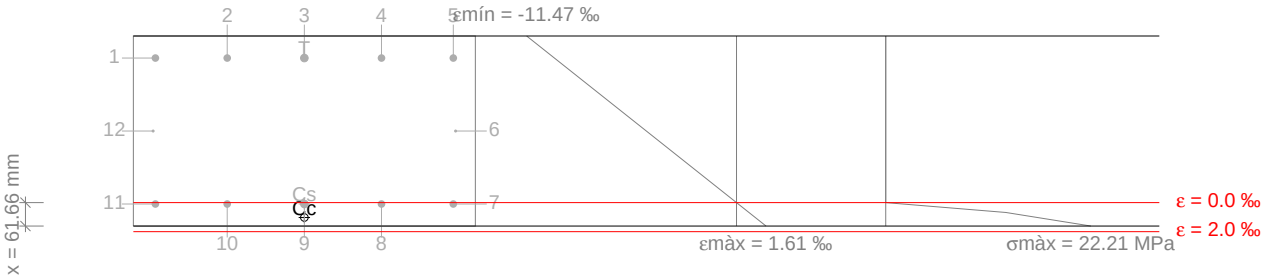
$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

f_{yk}: Resistència característica de projecte f_{yk} : 500.00 MPa

g_s: Coeficient parcial de seguretat. g_s : 1.00

(e) S'apliquen a les resultants de tensions en la secció les equacions generals d'equilibri de forces i de moments.

Equilibri de la secció per als esforços d'esgotament, calculats amb les mateixes excentricitats que els esforços de càlcul pèssims:



Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	s_s (MPa)	e
1	Ø20	-392.00	192.00	-500.00	-0.009950
2	Ø20	-203.00	192.00	-500.00	-0.009950
3	Ø20	0.00	192.00	-500.00	-0.009950

Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	s_s (MPa)	e
4	Ø20	203.00	192.00	-500.00	-0.009950
5	Ø20	392.00	192.00	-500.00	-0.009950
6	Ø8	398.00	0.00	0.00	-0.004927
7	Ø20	392.00	-192.00	+19.17	+0.000096
8	Ø20	203.00	-192.00	+19.17	+0.000096
9	Ø20	0.00	-192.00	+19.17	+0.000096
10	Ø20	-203.00	-192.00	+19.17	+0.000096
11	Ø20	-392.00	-192.00	+19.17	+0.000096
12	Ø8	-398.00	0.00	0.00	-0.004927

	Resultant (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	755.28	0.00	-227.56
Cs	30.12	0.00	-192.00
T	785.40	0.00	192.00

$$N_{Rd} = C_c + C_s - T$$

$$M_{Rd,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$$

$$M_{Rd,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$$

N_{Rd} : *0.00* kN

$M_{Rd,x}$: *-328.45* kN·m

$M_{Rd,y}$: *0.00* kN·m

On:

C_c: Resultant de compressions en el formigó. C_c : *755.28* kN

C_s: Resultant de compressions en l'acer. C_s : *30.12* kN

T: Resultant de traccions en l'acer. T : *785.40* kN

e_{cc}: Excentricitat de la resultant de compressions en el formigó en la direcció dels eixos X i Y.
$e_{cc,x}$: *0.00* mm
$e_{cc,y}$: *-227.56* mm

e_{cs}: Excentricitat de la resultant de compressions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y.
$e_{cs,x}$: *0.00* mm
$e_{cs,y}$: *-192.00* mm

e_T: Excentricitat de la resultant de traccions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y.
$e_{T,x}$: *0.00* mm
$e_{T,y}$: *192.00* mm

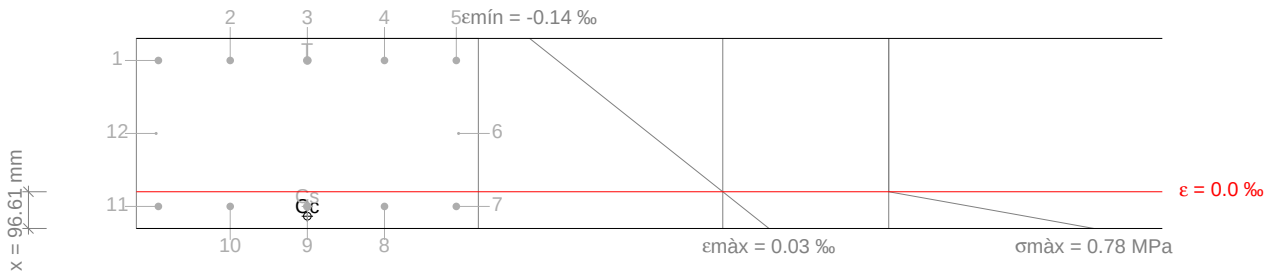
e_{cmax}: Deformació de la fibra més comprimida de formigó. e_{cmax} : *0.0016*

e_{smax}: Deformació de la barra d'acer més traccionada. e_{smax} : *0.0099*

s_{cmax}: Tensió de la fibra més comprimida de formigó. s_{cmax} : *22.21* MPa

s_{smax}: Tensió de la barra d'acer més traccionada. s_{smax} : *500.00* MPa

Equilibri de la secció per als esforços sol·licitants de càlcul pèssims:



Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	s_s (MPa)	e
1	Ø20	-392.00	192.00	-24.32	-0.000122

Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	s_s (MPa)	e
2	Ø20	-203.00	192.00	-24.32	-0.000122
3	Ø20	0.00	192.00	-24.32	-0.000122
4	Ø20	203.00	192.00	-24.32	-0.000122
5	Ø20	392.00	192.00	-24.32	-0.000122
6	Ø8	398.00	0.00	0.00	-0.000054
7	Ø20	392.00	-192.00	+2.72	+0.000014
8	Ø20	203.00	-192.00	+2.72	+0.000014
9	Ø20	0.00	-192.00	+2.72	+0.000014
10	Ø20	-203.00	-192.00	+2.72	+0.000014
11	Ø20	-392.00	-192.00	+2.72	+0.000014
12	Ø8	-398.00	0.00	0.00	-0.000054

	Resultant (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	33.93	0.00	-217.75
Cs	4.27	0.00	-192.00
T	38.20	0.00	192.00

$$N_{ed} = C_c + C_s - T$$

N_{ed} : *0.00* kN

$$M_{ed,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$$

$M_{ed,x}$: *-15.54* kN·m

$$M_{ed,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$$

$M_{ed,y}$: *0.00* kN·m

On:

C_c: Resultant de compressions en el formigó. C_c : *33.93* kN

C_s: Resultant de compressions en l'acer. C_s : *4.27* kN

T: Resultant de traccions en l'acer. T : *38.20* kN

e_{cc}: Excentricitat de la resultant de compressions en el formigó en la direcció dels eixos X i Y. $e_{cc,x}$: *0.00* mm; $e_{cc,y}$: *-217.75* mm

e_{cs}: Excentricitat de la resultant de compressions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y. $e_{cs,x}$: *0.00* mm; $e_{cs,y}$: *-192.00* mm

e_T: Excentricitat de la resultant de traccions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y. $e_{T,x}$: *0.00* mm; $e_{T,y}$: *192.00* mm

e_{cmax}: Deformació de la fibra més comprimida de formigó. e_{cmax} : *0.0000*

e_{smax}: Deformació de la barra d'acer més traccionada. e_{smax} : *0.0001*

s_{cmax}: Tensió de la fibra més comprimida de formigó. s_{cmax} : *0.78* MPa

s_{smax}: Tensió de la barra d'acer més traccionada. s_{smax} : *24.32* MPa

Estat límit d'esgotament per torsió. Compressió obliqua. (EHE-08, Article 45.2.2.1)

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '4.062 m', per a la combinació d'hipòtesis "1.6·PP+1.6·CM+1.6·CM1+1.6·Q1+0.96·V1+0.8·N1".

S'ha de satisfer:

$$\eta_1 = \frac{T_d}{T_{u1}} \leq 1$$

h_1 : 0.125 ✓

On:

T_d: Moment torçor de càlcul. T_d : 36.32 kN·m

T_{u1}: Màxim torçor que poden resistir les bieles comprimides. T_{u1} : 290.25 kN·m

L'esforç torçor d'esgotament que poden resistir les bieles comprimides es dedueix de la següent expressió:

$$T_{u1} = 2 \cdot K \cdot \alpha \cdot f_{1cd} \cdot A_e \cdot h_e \cdot \frac{ctg\theta}{1 + ctg^2\theta}$$

On:

f_{1cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{1cd} : 12 MPa

K: Coeficient que depèn de l'esforç axial. K : 1.00

a: Coeficient que depèn de la disposició d'estreps. a : 0.60

q: Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça. q : 45.0 graus

A_e: Àrea tancada per la línia mitjana de la secció buida eficaç de càlcul (Article 45.2.1). A_e : 2508.29 cm²

h_e: Gruix eficaç de la paret de la secció de càlcul (Article 45.2.1). h_e : 160.71 mm

$$h_e = \frac{A}{u} \geq 2 \cdot c$$

A: Àrea de la secció transversal inscrita en el perímetre exterior incloent les àrees buides interiors. A : 4500.00 cm²

u: Perímetre exterior de la secció transversal. u : 2800.00 mm

c: Recobriment de les armadures longitudinals. c : 58.00 mm

Estat límit d'esgotament per torsió. Tracció a l'ànima. (EHE-08, Article 45.2.2.2)

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '4.062 m', per a la combinació d'hipòtesis "1.6·PP+1.6·CM+1.6·CM1+1.6·Q1+0.96·V1+0.8·N1".

S'ha de satisfer:

$$\eta_2 = \frac{T_d}{T_{u2}} \leq 1$$

h_2 : 0.900 ✓

On:

T_d: Moment torçor de càlcul. T_d : 36.32 kN·m

T_{u2}: Màxim torçor que poden resistir les armadures transversals. T_{u2} : 40.35 kN·m

L'esforç torçor que poden resistir les armadures transversals ve donat per:

$$T_{u2} = \frac{2 \cdot A_e \cdot A_t}{s_t} \cdot f_{yt,d} \cdot ctg\theta$$

On:

A_e: Àrea tancada per la línia mitjana de la secció buida eficaç de càlcul (Article 45.2.1). A_e : 2508.29 cm²

A_t: Àrea de les armadures utilitzades com a cèrcols o armadura transversal. A_t : 0.50 cm²

s_t: Separació longitudinal entre armadures transversals. s_t : 250 mm

$f_{yt,d}$: Resistència de càlcul de l'acer de l'armadura A_t. $f_{yt,d}$: 400.00 MPa

q: Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça. q : 45.0 graus

Estat límit d'esgotament per torsió. Tracció a les armadures longitudinals. (EHE-08, Article 45.2.2.3)

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '4.062 m', per a la combinació d'hipòtesis "1.6·PP+1.6·CM+1.6·CM1+1.6·Q1+0.96·V1+0.8·N1".

S'ha de satisfer:

$$\eta_3 = \frac{T_d}{T_{u3}} \leq 1$$

h_3 : 0.170 ✓

On:

T_d: Moment torçor de càlcul. T_d : 36.32 kN·m

T_{u3}: Màxim torçor que poden resistir les armadures longitudinals. T_{u3} : 213.77 kN·m

L'esforç torçor que poden resistir les armadures longitudinals es pot calcular mitjançant:

$$T_{u3} = \frac{2 \cdot A_e}{u_e} \cdot A_l \cdot f_{yl,d} \cdot tg\theta$$

On:

A_e: Àrea tancada per la línia mitjana de la secció buida eficaç de càlcul (Article 45.2.1). A_e : 2508.29 cm²

A_l: Àrea de l'armadura longitudinal disposada en la secció buida eficaç. A_l : 22.98 cm²

$f_{yl,d}$: Resistència de càlcul de l'acer de l'armadura A_l. $f_{yl,d}$: 400.00 MPa

q: Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça. q : 45.0 graus

u_e: Perímetre de la secció tancada per la línia mitjana de la secció buida eficaç (Article 45.2.1). u_e : 2157 mm

Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i esforços normals. Flexió al voltant de l'eix X. (EHE-08, Article 45.3.2.1)

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '3.944 m', per a la combinació d'hipòtesis "Envolupant de moments mínims en situacions persistents o transitòries".

S'ha de satisfer:

$$A_s \geq A_{s,nec} + \frac{A_{l,T,nec}}{2}$$ 13.47 cm² ≥ 3.71 cm² ✓

$$A'_s \geq \frac{A_{l,T,nec}}{2} - A'_{s,nec}$$ 15.08 cm² ≥ 1.64 cm² ✓

On:

- A_s: Àrea de l'armadura de tracció disposada en la secció resistent a torsió. A_s : *13.47* cm²
- $A_{s,nec}$: Àrea de l'armadura de tracció necessària per sol·licitacions normals. $A_{s,nec}$: *2.07* cm²
- A'_s: Àrea de l'armadura de compressió disposada en la secció resistent a torsió. A'_s : *15.08* cm²
- $A'_{s,nec}$: Àrea de l'armadura de compressió necessària per sol·licitacions normals. $A'_{s,nec}$: *0.00* cm²
- $A_{l,T,nec}$: Àrea de l'armadura longitudinal necessària per torsió. $A_{l,T,nec}$: *3.28* cm²

Armadura longitudinal necessària per torsió.

$$A_{l,T,nec} = \frac{T_d \cdot u_e}{2 \cdot A_e \cdot f_{yl,d}} \cdot \mathrm{ctg}\theta$$

On:

- T_d: Moment torçor de càlcul. T_d : *30.55* kN·m
- A_e: Àrea tancada per la línia mitjana de la secció buida eficaç de càlcul (Article 45.2.1). A_e : *2508.29* cm²
- $f_{yl,d}$: Resistència de càlcul de l'acer de l'armadura A_l. $f_{yl,d}$: *400.00* MPa
- q: Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça. q : *45.0* graus
- u_e: Perímetre de la secció tancada per la línia mitjana de la secció buida eficaç (Article 45.2.1). u_e : *2157* mm

Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i tallant en l'eix X. Compressió obliqua (EHE-08, Article 45.3.2.2)

La comprovació de l'estat límit d'esgotament per torsió no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i tallant en l'eix Y. Compressió obliqua (EHE-08, Article 45.3.2.2)

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '4.062 m', per a la combinació d'hipòtesis "1.6·PP+1.6·CM+1.6·CM1+1.6·Q1+0.96·V1+0.8·N1".

S'ha de satisfer:

$$\eta = \left(\frac{T_d}{T_{u1}}\right)^{\beta} + \left(\frac{V_{rd}}{V_{u1}}\right)^{\beta} \leq 1$$

h_1 : *0.037* ✓

On:

T_d: Moment torçor de càlcul. T_d : *36.32* kN·m

T_{u1}: Màxim torçor que poden resistir les bieles comprimides. T_{u1} : *290.25* kN·m

V_{rd}: Esforç tallant efectiu de càlcul. V_{rd} : *81.93* kN·m

V_{u1}: Esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua en l'ànima. V_{u1} : *2386.80* kN·m

b: Coeficient que depèn de les característiques de la secció buida eficaç. b : *1.64*

$$\beta = 2 \cdot \left(1 - \frac{h_e}{b}\right)$$

On:

b: Ample de l'element b : *900.00* mm

h_e: Gruix eficaç de la paret de la secció de càlcul (Article 45.2.1). h_e : *160.71* mm

$$h_e = \frac{A}{u} \geq 2 \cdot c$$

A: Àrea de la secció transversal inscrita en el perímetre exterior incloent les àrees buides interiors. A : *4500.00* cm²

u: Perímetre exterior de la secció transversal. u : *2800.00* mm

c: Recobriment de les armadures longitudinals. c : *58.00* mm

Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i tallant en l'eix X. Tracció a l'ànima. (EHE-08, Article 45.3.2.2)

La comprovació de l'estat límit d'esgotament per torsió no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i tallant en l'eix Y. Tracció a l'ànima. (EHE-08, Article 45.3.2.2)

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '4.062 m', per a la combinació d'hipòtesis "1.6·PP+1.6·CM+1.6·CM1+1.6·Q1+0.96·V1+0.8·N1".

S'ha de satisfer:

$A_\alpha \geq 2 \cdot A_{T0,nec} + A_{\alpha,nec}$ 8.04 cm²/m ≥ 3.62 cm²/m ✓

On:

A_a: Àrea per unitat de longitud de l'armadura transversal. A_a : *8.04* cm²/m

$A_{a,nec}$: Àrea per unitat de longitud de l'armadura transversal necessària per tallant. $A_{a,nec}$: *0.00* cm²/m

$A_{T0,nec}$: Àrea per unitat de longitud de l'armadura transversal necessària per torsió en forma de cèrcols tancats. $A_{T0,nec}$: *1.81* cm²/m

$$A_{T0,nec} = \frac{T_d}{f_{yt,d} \cdot 2 \cdot A_e} \cdot tg\theta$$

On:

T_d: Moment torçor de càlcul. T_d : *36.32* kN·m

A_e: Àrea tancada per la línia mitjana de la secció buida eficaç de càlcul (Article 45.2.1). A_e : *2508.29* cm²

$f_{yt,d}$: Resistència de càlcul de l'armadura A_t. $f_{yt,d}$: *400.00* MPa

q: Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça. q : *45.0* graus

Estat límit d'esgotament per torsió. Relació entre les dimensions de la secció. (EHE-08, Article 45.1)

L'amplada de l'element és igual o inferior a quatre vegades el seu cantell.

$b \leq 4 \cdot h$ 900.00 mm ≤ 2000.00 mm ✓

Estat límit d'esgotament per torsió. Separació entre les barres de l'armadura longitudinal. (EHE-08, Article 45.2.2)

L'armadura longitudinal estarà distribuïda uniformement amb separacions no superiors a 30 centímetres.

$s \leq 300$ mm 183 mm ≤ 300 mm ✓

Estat límit d'esgotament per torsió. Separació entre les barres de l'armadura transversal. (EHE-08, Article 45.2.3)

La separació longitudinal entre estreps resistents a torsió s_t, no excedirà de $s_{t,max}$.

$$s_t \leq s_{t,max}$$ 250 mm ≤ 254 mm ✓

On:

$s_{t,max}$: Valor mínim de s_1, s_2, s_3. — $s_{t,max}$: 254 mm

$$s_1 = \frac{u_e}{8}$$ — s_1 : 270 mm

$$s_2 = a$$ — s_2 : 339 mm

$$s_3 = 0,75 \cdot a \cdot (1 + ctg\alpha) \leq 600mm \rightarrow T_d \leq \frac{1}{5} \cdot T_{u1}$$ — s_3 : 254 mm

Essent:

u_e: Perímetre de la secció tancada per la línia mitjana de la secció buida eficaç (Article 45.2.1). — u_e : 2157.1 mm

a: La menor dimensió dels costats que conformen el perímetre u_e. — a : 339.3 mm

T_d: Moment torçor de càlcul. — T_d : 14.61 kN·m

T_{u1}: Màxim torçor que poden resistir les bieles comprimides. — T_{u1} : 290.25 kN·m

a: Angle dels estreps amb l'eix de la peça. — a : 90.0 graus

4.- COMPROVACIÓ DE FISSURACIÓ

-

Fissuració per compressió (EHE-08, Article 49.2.1)

S'ha de satisfer:

$$\sigma_c \leq 0.60 \cdot f_{ck,j}$$

0.88 MPa ≤ 21.15 MPa ✓

La tensió de compressió màxima es produeix en un punt situat a una distància de 2.749 m del nus , per a la combinació d'accions PP+CM+CM1+0.6·Q1.

On:

s_c: Tensió de compressió del formigó. s_c : *0.88* MPa

$f_{ck,j}$: Resistència característica del formigó a l'edat de 'j' dies. S'adopta j = 120. $f_{ck,j}$: *35.24* MPa

$$f_{ck,j} = \beta_{cc} \cdot f_{ck,28} + 8\ MPa \cdot (\beta_{cc} - 1)$$

On:

$f_{ck,28}$: Resistència característica del formigó a l'edat de 28 dies. $f_{ck,28}$: *30.00* MPa

b_{cc}: Coeficient que depèn de l'edat del formigó. b_{cc} : *1.14*

$$\beta_{cc} = e^{\left[s \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{28}{j}}\right)\right]}$$

On:

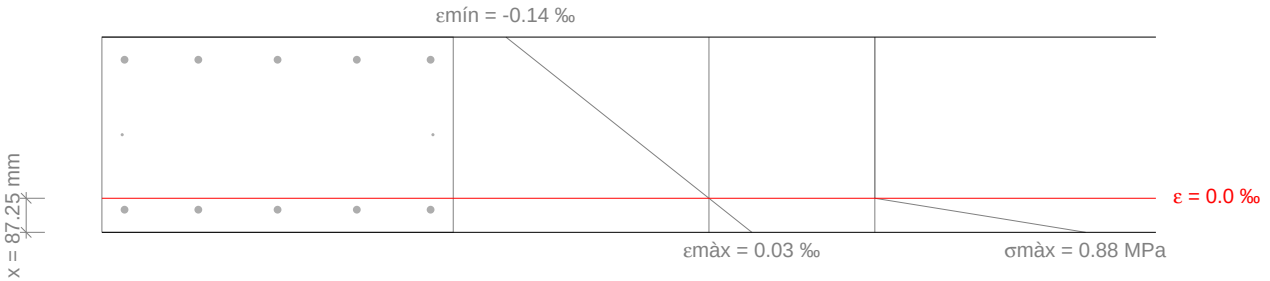
s: Coeficient que depèn del tipus de ciment. S'adopta el valor corresponent a ciments normals. s : *0.25*

Equilibri de la secció per als esforços sol·licitants de la combinació:

N_{ed}: Esforç axial sol·licitant (valors positius indiquen compressió). N_{ed} : *0.00* kN

$M_{ed,X}$: Moment flector sol·licitant al voltant de l'eix 'X'. $M_{ed,X}$: *0.00* kN·m

$M_{ed,Y}$: Moment flector sol·licitant al voltant de l'eix 'Y'. $M_{ed,Y}$: *-15.51* kN·m



Fissuració per tracció: Cara superior (EHE-08, Article 49.2.3)

No hi ha esforços que produeixin tensions normals per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Fissuració per tracció: Cara lateral dreta (EHE-08, Article 49.2.3)

No hi ha esforços que produeixin tensions normals per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Fissuració per tracció: Cara inferior (EHE-08, Article 49.2.3)

No hi ha esforços que produeixin tensions normals per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Fissuració per tracció: Cara lateral esquerra (EHE-08, Article 49.2.3)

No hi ha esforços que produeixin tensions normals per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Àrea mínima d'armadura (Criteri de CYPE Ingenieros)

No hi ha esforços que produeixin tensions normals per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Fissuració per tallant (EHE-08, Article 49.3)

En complir-se les indicacions de l'Article 44º Estat Límit Últim enfront de Tallant, el control de la fissuració en servei està assegurat sense comprovacions addicionals.

En Salou, a 7 de Desembre de 2020

Ft.: JOSÉ SANTIAGO GONZÁLEZ DOMONTE
ARQUITECTO

Firma

PASARELA -B. LISTADOS DE COMPROVACIONES DE CÁLCULO

1.- DADES D'OBRA

1.1.- Sisme

Norma utilitzada : NCSE-02

Norma de Construcció Sismoresistent NCSE-02

Mètode de càlcul : Anàlisi mitjançant espectres de resposta (NCSE-02, 3.6.2)

1.1.1.- Dades generals de sisme

Caracterització de l'emplaçament

a_b: Acceleració bàsica (NCSE-02, 2.1 i Annex 1) a_b : *0.040* g

K: Coeficient de contribució (NCSE-02, 2.1 i Annex 1) K : *1.00*

Tipus de sòl (NCSE-02, 2.4) : Tipus I

Sistema estructural

Ductilitat (NCSE-02, Taula 3.1) : Ductilitat baixa

W: Esmorteïment (NCSE-02, Taula 3.1) W : *5.00* %

Tipus de construcció (NCSE-02, 2.2) : Construccions d'importància normal

Paràmetres de càlcul

Nombre de modes de vibració que intervenen a l'anàlisi: Segons norma

Fracció de sobrecàrrega d'ús : *0.60*

Fracció de sobrecàrrega de neu : *0.50*

No es realitza l'anàlisi dels efectes de 2n ordre

Direccions d'anàlisis

Acció sísmica segons X

Acció sísmica segons Y

1.2.- Resistència al foc

Perfils d'acer

Norma: CTE DB SI. Annex D: Resistència al foc dels elements d'acer.

Resistència demanada: R 15

Revestiment de protecció: Pintura intumescent

Densitat: 0.0 kg/m³

Conductivitat: 0.01 W/ (m·K)

Calor específic: 0.00 J/ (kg·K)

L'espessor mínim necessari de revestiment per a cada barra s'indica en la taula de comprovació de resistència.

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometria

2.1.1.- Barres

2.1.1.1.- Característiques mecàniques

Tipus de peça	
Ref.	Peces
1	N1/N2, N13/N17, N12/N16, N11/N15, N13/N1 i N17/N2
2	N10/N14
3	N46/N12, N47/N40, N48/N34, N49/N28, N50/N16, N51/N10 i N52/N14

Tipus de peça	
Ref.	Peces
4	N21/N9, N20/N21, N19/N20, N18/N19, N30/N8, N29/N30, N28/N29, N22/N28, N31/N7, N32/N31, N33/N32, N23/N33, N36/N6, N35/N36, N34/N35, N24/N34, N39/N5, N38/N39, N37/N38, N25/N37, N42/N4, N41/N42, N40/N41, N26/N40, N45/N3, N44/N45, N43/N44 i N27/N43

Característiques mecàniques

Material		Ref.	Descripció	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipus	Designació								
Acer laminat	S235	1	#100x60x4, (Rectangular conformado)	11.60	3.73	6.40	148.48	67.07	156.41
		2	IPN-180, (IPN)	27.90	12.79	9.89	1450.00	81.30	10.30
		3	O-40x4, (Huecos redondos)	4.52	4.07	4.07	7.42	7.42	14.84
		4	#100x50x4, (Rectangular conformado)	10.80	3.07	6.40	130.05	43.79	112.90

Notació:
Ref.: Referència
A: Àrea de la secció transversal
Avy: Àrea de tallant de la secció segons l'eix local 'Y'
Avz: Àrea de tallant de la secció segons l'eix local 'Z'
Iyy: Inèrcia de la secció al voltant de l'eix local 'Y'
Izz: Inèrcia de la secció al voltant de l'eix local 'Z'
It: Inèrcia a torsió
Les característiques mecàniques de les peces corresponen a la secció en el punt mig de les mateixes.

2.2.- Resultats

2.2.1.- Nusos

2.2.1.1.- Desplaçaments

Referències:

Dx, Dy, Dz: Desplaçaments dels nusos en eixos globals.
Gx, Gy, Gz: Girs dels nusos en eixos globals.

2.2.1.1.1.- Envolupants

Envolupants dels desplaçaments en nusos

Referència	Combinació		Desplaçaments en eixos globals					
	Tipus	Descripció	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.192	-0.593	-0.986	-12.431	-0.195	-0.328
		Valor màxim de l'envolupant	0.193	0.627	0.060	0.813	3.132	0.450
N2	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-1.975	-0.594	-1.104	-0.810	-0.201	-0.283
		Valor màxim de l'envolupant	1.976	0.632	0.068	12.396	3.233	0.410
N3	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.329	-0.547	-10.154	-12.169	-0.558	-0.284
		Valor màxim de l'envolupant	0.325	0.908	0.659	0.795	8.710	0.596
N4	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.546	-0.506	-18.516	-9.314	-0.973	-0.264
		Valor màxim de l'envolupant	0.542	1.253	1.206	0.609	15.047	0.796
N5	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.796	-0.479	-24.004	-4.952	-1.263	-0.247
		Valor màxim de l'envolupant	0.794	1.530	1.565	0.324	19.488	0.985
N6	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-1.041	-0.470	-25.936	-0.019	-1.366	-0.241
		Valor màxim de l'envolupant	1.042	1.627	1.691	0.001	21.054	1.063
N7	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-1.300	-0.480	-24.033	-0.321	-1.264	-0.241
		Valor màxim de l'envolupant	1.303	1.531	1.567	4.914	19.497	0.986
N8	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-1.538	-0.507	-18.574	-0.607	-0.974	-0.246
		Valor màxim de l'envolupant	1.543	1.256	1.210	9.274	15.076	0.779
N9	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-1.769	-0.548	-10.243	-0.793	-0.562	-0.254
		Valor màxim de l'envolupant	1.773	0.912	0.665	12.128	8.775	0.569
N10	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.192	-0.588	-0.076	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.193	0.591	0.005	-	-	-
N11	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.192	-0.582	-0.082	-5.249	-0.003	-0.320
		Valor màxim de l'envolupant	0.193	0.582	0.007	0.355	0.051	0.335
N12	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.192	-0.570	-0.001	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.193	0.566	0.017	-	-	-
N13	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.192	-0.601	-0.053	-0.101	-0.170	-0.316

Envolupants dels desplaçaments en nusos								
Referència	Combinació		Desplaçaments en eixos globals					
	Tipus	Descripció	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor màxim de l'envolupant	0.193	0.568	0.784	1.724	2.531	0.421
N14	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-1.991	-0.591	-0.151	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	1.991	0.597	0.010	-	-	-
N15	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-1.957	-0.585	-0.111	-0.356	-0.010	-0.309
		Valor màxim de l'envolupant	1.958	0.586	0.008	5.262	0.166	0.328
N16	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-1.987	-0.579	-0.002	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	1.987	0.575	0.033	-	-	-
N17	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-1.974	-0.604	-0.057	-1.668	-0.176	-0.285
		Valor màxim de l'envolupant	1.975	0.569	0.838	0.097	2.623	0.393
N18	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-1.777	-0.659	-0.171	-3.069	-0.517	-0.260
		Valor màxim de l'envolupant	1.782	0.558	2.675	0.200	7.783	0.539
N19	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-1.786	-0.574	-0.448	-0.048	-0.516	-0.276
		Valor màxim de l'envolupant	1.791	0.586	0.036	0.004	7.823	0.558
N20	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-1.765	-0.567	-3.591	-0.274	-0.506	-0.266
		Valor màxim de l'envolupant	1.770	0.692	0.241	4.185	7.869	0.549
N21	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-1.767	-0.558	-6.795	-0.558	-0.528	-0.260
		Valor màxim de l'envolupant	1.771	0.800	0.445	8.526	8.312	0.560
N22	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-1.541	-0.735	-0.339	-2.729	-0.842	-0.256
		Valor màxim de l'envolupant	1.546	0.545	5.198	0.181	12.874	0.717
N23	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-1.300	-0.782	-0.442	-1.512	-1.159	-0.252
		Valor màxim de l'envolupant	1.303	0.536	6.778	0.099	17.609	0.889
N24	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-1.040	-0.804	-0.492	-0.013	-1.211	-0.254
		Valor màxim de l'envolupant	1.041	0.532	7.517	0.001	18.485	0.940
N25	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.796	-0.782	-0.444	-0.098	-1.158	-0.257
		Valor màxim de l'envolupant	0.794	0.536	6.794	1.498	17.596	0.886
N26	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.545	-0.736	-0.341	-0.182	-0.840	-0.275
		Valor màxim de l'envolupant	0.541	0.545	5.213	2.748	12.836	0.734
N27	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.329	-0.658	-0.171	-0.204	-0.513	-0.289
		Valor màxim de l'envolupant	0.325	0.558	2.662	3.120	7.717	0.565
N28	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-1.544	-0.574	-0.105	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	1.549	0.576	0.008	-	-	-
N29	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-1.536	-0.554	-6.224	-0.203	-1.014	-0.243
		Valor màxim de l'envolupant	1.541	0.773	0.411	3.120	15.516	0.794
N30	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-1.537	-0.530	-12.457	-0.411	-1.001	-0.242
		Valor màxim de l'envolupant	1.542	0.973	0.815	6.290	15.483	0.795
N31	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-1.300	-0.511	-16.122	-0.216	-1.290	-0.234
		Valor màxim de l'envolupant	1.303	1.127	1.054	3.312	19.926	1.018
N32	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-1.301	-0.544	-8.167	-0.107	-1.277	-0.233
		Valor màxim de l'envolupant	1.304	0.832	0.539	1.644	19.615	1.003
N33	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-1.300	-0.572	-0.460	-0.007	-1.222	-0.240
		Valor màxim de l'envolupant	1.303	0.586	0.034	0.000	18.596	0.948
N34	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-1.040	-0.572	-0.093	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	1.041	0.574	0.007	-	-	-
N35	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-1.042	-0.541	-8.645	-0.016	-1.418	-0.228
		Valor màxim de l'envolupant	1.042	0.847	0.569	0.001	21.692	1.102
N36	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-1.041	-0.505	-17.374	-0.017	-1.407	-0.231
		Valor màxim de l'envolupant	1.042	1.190	1.136	0.001	21.692	1.106
N37	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.796	-0.570	-0.439	-0.016	-1.222	-0.244
		Valor màxim de l'envolupant	0.794	0.583	0.033	0.001	18.586	0.947
N38	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.796	-0.543	-8.144	-1.672	-1.277	-0.236
		Valor màxim de l'envolupant	0.794	0.831	0.537	0.109	19.610	1.002
N39	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.796	-0.511	-16.097	-3.344	-1.290	-0.239
		Valor màxim de l'envolupant	0.794	1.125	1.053	0.218	19.920	1.017
N40	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.545	-0.570	-0.075	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.541	0.570	0.006	-	-	-

Envolupants dels desplaçaments en nusos								
Referència	Combinació		Desplaçaments en eixos globals					
	Tipus	Descripció	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N41	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.546	-0.553	-6.185	-3.129	-1.013	-0.253
		Valor màxim de l'envolupant	0.542	0.770	0.408	0.203	15.494	0.802
N42	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.546	-0.528	-12.410	-6.315	-1.000	-0.257
		Valor màxim de l'envolupant	0.542	0.970	0.812	0.413	15.460	0.808
N43	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.329	-0.567	-0.436	-0.007	-0.512	-0.287
		Valor màxim de l'envolupant	0.325	0.579	0.035	0.082	7.758	0.566
N44	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.329	-0.565	-3.553	-4.176	-0.503	-0.284
		Valor màxim de l'envolupant	0.325	0.689	0.238	0.273	7.805	0.565
N45	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	-0.329	-0.556	-6.731	-8.545	-0.525	-0.284
		Valor màxim de l'envolupant	0.325	0.795	0.441	0.559	8.248	0.582
N46	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N47	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N48	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N49	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N50	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N51	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N52	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.2.1.2.- Reaccions

Referències:

Rx, Ry, Rz: Reaccions en nusos amb desplaçaments coaccionats (forces) .
Mx, My, Mz: Reaccions en nusos amb girs coaccionats (moments) .

2.2.1.2.1.- Envolupants

Envolupants de les reaccions en nusos								
Referència	Combinació		Reaccions en eixos globals					
	Tipus	Descripció	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N46	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.171	-0.800	-7.028	-0.15	-0.05	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.170	0.500	0.869	0.24	0.05	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.164	-0.500	-5.259	-0.15	-0.05	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.164	0.489	0.332	0.15	0.05	0.00
N47	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.245	-0.421	-3.394	-0.10	-0.09	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.247	0.258	25.380	0.16	0.09	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.239	-0.263	-1.444	-0.09	-0.09	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.242	0.251	19.017	0.10	0.09	0.00
N48	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.271	-0.245	-3.469	-0.07	-0.12	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.271	0.150	26.221	0.11	0.12	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.265	-0.153	-1.457	-0.07	-0.12	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.265	0.146	19.642	0.07	0.12	0.00
N49	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.252	-0.154	-3.377	-0.05	-0.13	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.251	0.094	25.254	0.08	0.13	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.249	-0.097	-1.435	-0.05	-0.13	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.247	0.092	18.924	0.05	0.13	0.00
N50	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.216	-0.103	-6.873	-0.04	-0.13	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.215	0.064	0.848	0.06	0.13	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.214	-0.064	-5.139	-0.04	-0.13	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.214	0.063	0.326	0.04	0.13	0.00
N51	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.171	-0.861	-3.919	-0.16	-0.05	0.00

Envolupants de les reaccions en nusos								
Referència	Combinació		Reaccions en eixos globals					
	Tipus	Descripció	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
		Valor màxim de l'envolupant	0.170	0.526	32.051	0.26	0.05	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.164	-0.540	-1.496	-0.15	-0.05	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.164	0.501	23.953	0.16	0.05	0.00
N52	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.216	-0.111	-3.922	-0.04	-0.13	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.215	0.066	32.045	0.07	0.13	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.215	-0.069	-1.495	-0.04	-0.13	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.215	0.064	23.953	0.04	0.13	0.00

Nota: Les combinacions de formigó indicades són les mateixes que s'utilitzen per a comprovar l'estat límit d'equilibri en la fonamentació.

2.2.2.- Barres

2.2.2.1.- Fletxes

Referències:

Pos.: Valor de la coordenada sobre l'eix 'X' local del grup de fletxa en el punt on es produeix el valor pèssim de la fletxa.
L.: Distància entre dos punts de tall consecutius de la deformada amb la recta que uneix els nusos extrems del grup de fletxa.

Fletxes								
Grup	Fletxa màxima absoluta xy Fletxa màxima relativa xy		Fletxa màxima absoluta xz Fletxa màxima relativa xz		Fletxa activa absoluta xy Fletxa activa relativa xy		Fletxa activa absoluta xz Fletxa activa relativa xz	
	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)
N1/N2	4.663 4.663	0.01 L/ (>1000)	2.974 2.974	24.92 L/238.6	4.663 4.663	0.01 L/ (>1000)	2.974 2.974	26.55 L/238.6
N13/N17	4.288 4.288	0.01 L/ (>1000)	2.974 2.974	6.71 L/885.8	4.288 4.288	0.01 L/ (>1000)	2.974 2.974	7.15 L/885.8
N12/N16	4.476 4.476	0.01 L/ (>1000)	3.725 3.725	0.49 L/ (>1000)	4.476 4.476	0.01 L/ (>1000)	3.725 3.725	0.52 L/ (>1000)
N11/N15	4.663 4.663	0.01 L/ (>1000)	2.974 2.974	8.56 L/694.8	4.476 4.663	0.01 L/ (>1000)	2.974 2.974	9.12 L/694.8
N10/N14	4.476 4.476	0.01 L/ (>1000)	2.974 2.974	17.28 L/344.1	4.288 4.476	0.01 L/ (>1000)	2.974 2.974	18.41 L/344.1
N18/N9	1.000 1.000	0.01 L/ (>1000)	1.000 1.000	0.23 L/ (>1000)	1.000 1.000	0.01 L/ (>1000)	1.000 1.000	0.24 L/ (>1000)
N22/N8	0.400 0.400	0.03 L/ (>1000)	0.400 0.400	0.64 L/ (>1000)	0.400 0.400	0.04 L/ (>1000)	0.400 0.400	0.68 L/ (>1000)
N23/N7	0.600 0.600	0.03 L/ (>1000)	0.600 0.600	0.51 L/ (>1000)	0.600 0.600	0.03 L/ (>1000)	0.600 0.600	0.54 L/ (>1000)
N24/N6	0.400 0.400	0.04 L/ (>1000)	0.400 0.400	0.75 L/ (>1000)	0.400 0.400	0.04 L/ (>1000)	0.400 0.400	0.80 L/ (>1000)
N25/N5	0.600 0.600	0.03 L/ (>1000)	0.600 0.600	0.52 L/ (>1000)	0.600 0.600	0.03 L/ (>1000)	0.600 0.600	0.54 L/ (>1000)
N26/N4	0.400 0.400	0.03 L/ (>1000)	0.400 0.400	0.64 L/ (>1000)	0.400 0.400	0.04 L/ (>1000)	0.400 0.400	0.68 L/ (>1000)
N27/N3	1.000 1.000	0.01 L/ (>1000)	1.000 1.000	0.23 L/ (>1000)	1.000 1.000	0.01 L/ (>1000)	1.000 1.000	0.24 L/ (>1000)
N13/N1	1.200 1.200	0.02 L/ (>1000)	1.200 1.200	0.47 L/ (>1000)	1.200 1.200	0.02 L/ (>1000)	1.200 1.200	0.50 L/ (>1000)
N17/N2	1.200 1.200	0.02 L/ (>1000)	1.200 1.200	0.47 L/ (>1000)	1.200 1.200	0.02 L/ (>1000)	1.200 1.200	0.49 L/ (>1000)

Fletxes								
Grup	Fletxa màxima absoluta xy Fletxa màxima relativa xy		Fletxa màxima absoluta xz Fletxa màxima relativa xz		Fletxa activa absoluta xy Fletxa activa relativa xy		Fletxa activa absoluta xz Fletxa activa relativa xz	
	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)
N46/N12	0.150 0.150	0.00 L/ (>1000)	0.150 0.150	0.05 L/ (>1000)	0.150 0.150	0.00 L/ (>1000)	0.150 0.150	0.08 L/ (>1000)
N47/N40	0.187 0.187	0.00 L/ (>1000)	0.187 0.187	0.06 L/ (>1000)	0.187 0.187	0.00 L/ (>1000)	0.187 0.187	0.08 L/ (>1000)
N48/N34	0.225 0.225	0.00 L/ (>1000)	0.225 0.225	0.06 L/ (>1000)	0.225 0.225	0.00 L/ (>1000)	0.225 0.225	0.08 L/ (>1000)
N49/N28	0.263 0.263	0.01 L/ (>1000)	0.263 0.263	0.06 L/ (>1000)	0.263 0.263	0.01 L/ (>1000)	0.263 0.263	0.08 L/ (>1000)
N50/N16	0.300 0.300	0.01 L/ (>1000)	0.300 0.300	0.06 L/ (>1000)	0.300 0.300	0.01 L/ (>1000)	0.300 0.300	0.08 L/ (>1000)
N51/N10	0.150 0.150	0.00 L/ (>1000)	0.150 0.150	0.06 L/ (>1000)	0.150 0.150	0.00 L/ (>1000)	0.150 0.150	0.09 L/ (>1000)
N52/N14	0.300 0.300	0.01 L/ (>1000)	0.300 0.300	0.06 L/ (>1000)	0.300 0.300	0.01 L/ (>1000)	0.300 0.300	0.09 L/ (>1000)

2.2.2.2.- Comprovacions E.L.U. (Resumit)

Barres	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENT															Estat
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_zV_z	M_yV_y	
N1/N3	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.721 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.5	x: 0.721 m η = 14.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 4.5	x: 0.36 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.721 m η = 14.3	η < 0.1	η = 21.8	x: 0 m η = 5.8	x: 0.36 m η = 0.1	COMPLEIX h = 21.8
N3/N4	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.5	x: 0.751 m η = 27.6	x: 0.751 m η = 0.2	x: 0 m η = 4.1	x: 0.375 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.751 m η = 27.9	η < 0.1	η = 23.8	x: 0 m η = 5.4	x: 0.375 m η < 0.1	COMPLEIX h = 27.9
N4/N5	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0.751 m η = 29.4	x: 0.751 m η = 0.2	x: 0 m η = 2.4	x: 0.563 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.751 m η = 29.5	η < 0.1	η = 16.7	x: 0 m η = 2.9	x: 0.563 m η = 0.1	COMPLEIX h = 29.5
N5/N6	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0.563 m η = 29.9	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.7	x: 0.188 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.563 m η = 29.9	η < 0.1	η = 5.9	x: 0 m η = 1.8	x: 0.188 m η < 0.1	COMPLEIX h = 29.9
N6/N7	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0.188 m η = 29.9	x: 0.751 m η = 0.2	x: 0.751 m η = 1.7	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.188 m η = 29.9	η < 0.1	η = 5.8	x: 0.751 m η = 1.8	x: 0 m η = 0.1	COMPLEIX h = 29.9
N7/N8	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0.188 m η = 0.4	x: 0 m η = 29.4	x: 0 m η = 0.2	x: 0.751 m η = 2.4	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 29.5	η < 0.1	η = 16.6	x: 0.751 m η = 2.9	x: 0 m η < 0.1	COMPLEIX h = 29.5
N8/N9	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 27.5	x: 0 m η = 0.1	x: 0.751 m η = 4.1	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 27.7	η < 0.1	η = 23.6	x: 0.751 m η = 5.4	x: 0 m η < 0.1	COMPLEIX h = 27.7
N9/N2	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.721 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 14.0	x: 0.721 m η = 0.3	x: 0.721 m η = 4.5	x: 0.541 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.1	η < 0.1	η = 21.7	x: 0.721 m η = 5.7	x: 0.541 m η = 0.1	COMPLEIX h = 21.7
N13/N27	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.721 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 13.0	x: 0 m η = 0.3	x: 0.721 m η = 2.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 13.1	η < 0.1	η = 20.3	x: 0.721 m η = 3.1	η = 0.1	COMPLEIX h = 20.3
N27/N26	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.2	x: 0.751 m η = 17.7	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0.751 m η = 4.6	x: 0.375 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.751 m η = 17.8	η < 0.1	η = 19.2	x: 0.751 m η = 5.6	x: 0.375 m η < 0.1	COMPLEIX h = 19.2
N26/N25	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 8.9	x: 0.751 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.1	x: 0.563 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 9.0	η < 0.1	η = 17.9	x: 0 m η = 1.3	x: 0.563 m η = 0.1	COMPLEIX h = 17.9
N25/N24	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0.751 m η = 16.7	x: 0 m η = 0.1	x: 0.751 m η = 2.7	x: 0.751 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.751 m η = 16.8	η < 0.1	η = 3.3	x: 0.751 m η = 2.7	x: 0.751 m η < 0.1	COMPLEIX h = 16.8
N24/N23	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 16.7	x: 0.751 m η = 0.2	x: 0 m η = 2.7	x: 0.188 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 16.9	η < 0.1	η = 3.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0.188 m η = 0.1	COMPLEIX h = 16.9
N23/N22	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0.751 m η = 8.7	x: 0 m η = 0.2	x: 0.751 m η = 1.1	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.751 m η = 8.8	η < 0.1	η = 17.8	x: 0.751 m η = 1.3	x: 0 m η < 0.1	COMPLEIX h = 17.8
N22/N18	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.188 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 17.4	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 4.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.9	η < 0.1	η = 19.1	x: 0 m η = 5.6	η < 0.1	COMPLEIX h = 19.1
N18/N17	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.721 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0.721 m η = 13.0	x: 0.721 m η = 0.3	x: 0 m η = 2.4	x: 0.541 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.721 m η = 13.2	η < 0.1	η = 20.2	x: 0 m η = 3.1	x: 0.541 m η = 0.1	COMPLEIX h = 20.2
N12/N43	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.721 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.5	x: 0.36 m η = 9.2	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 2.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.36 m η = 9.4	η < 0.1	η = 25.4	x: 0 m η = 2.9	η = 0.1	COMPLEIX h = 25.4
N43/N40	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.751 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.3	x: 0.751 m η = 17.3	x: 0.751 m η = 0.2	x: 0.751 m η = 5.4	x: 0.188 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.751 m η = 17.6	η < 0.1	η = 24.2	x: 0.751 m η = 7.1	x: 0.188 m η = 0.1	COMPLEIX h = 24.2
N40/N37	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.751 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 16.3	x: 0.751 m η = 0.2	x: 0 m η = 5.4	x: 0.563 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 16.4	η < 0.1	η = 16.5	x: 0 m η = 6.5	x: 0.563 m η = 0.1	COMPLEIX h = 16.5
N37/N34	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.751 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.3	x: 0.751 m η = 17.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0.751 m η = 5.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.751 m η = 17.3	η < 0.1	η = 5.8	x: 0.751 m η = 5.9	η < 0.1	COMPLEIX h = 17.3
N34/N33	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 17.1	x: 0.751 m η = 0.2	x: 0 m η = 5.5	x: 0.188 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.4	η < 0.1	η = 5.7	x: 0 m η = 5.9	x: 0.188 m η = 0.1	COMPLEIX h = 17.4
N33/N28	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.2	x: 0.751 m η = 16.1	x: 0 m η = 0.2	x: 0.751 m η = 5.4	x: 0.188 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.751 m η = 16.2	η < 0.1	η = 16.4	x: 0.751 m η = 6.4	x: 0.188 m η = 0.1	COMPLEIX h = 16.4
N28/N19	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.751 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 17.0	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 5.4	x: 0.188 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.8	η < 0.1	η = 24.0	x: 0 m η = 7.1	x: 0.188 m η = 0.1	COMPLEIX h = 24.0
N19/N16	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.721 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0.36 m η = 9.2	x: 0.721 m η = 0.4	x: 0.721 m η = 2.2	x: 0.541 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.36 m η = 9.6	η < 0.1	η = 25.3	x: 0.721 m η = 2.9	x: 0.541 m η = 0.1	COMPLEIX h = 25.3
N11/N44	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.721 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0.541 m η = 8.4	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 2.7	x: 0.36 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.541 m η = 8.5	η < 0.1	η = 30.3	x: 0 m η = 3.9	x: 0.36 m η = 0.1	COMPLEIX h = 30.3
N44/N41	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0.188 m η = 8.5	x: 0.751 m η = 0.2	x: 0.751 m η = 3.0	x: 0.188 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.188 m η = 8.6	η < 0.1	η = 28.8	x: 0.751 m η = 4.2	x: 0.188 m η = 0.1	COMPLEIX h = 28.8
N41/N38	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0.751 m η = 12.3	x: 0.751 m η = 0.3	x: 0 m η = 3.5	x: 0.563 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.751 m η = 12.4	η < 0.1	η = 15.4	x: 0 m η = 4.1	x: 0.563 m η = 0.1	COMPLEIX h = 15.4
N38/N35	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.2	x: 0.188 m η = 12.5	x: 0 m η = 0.1	x: 0.751 m η = 3.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.188 m η = 12.6	η < 0.1	η = 7.8	x: 0.751 m η = 3.5	η < 0.1	COMPLEIX h = 12.6

Barres	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENT															Estat
	$\overline{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_yV_z	M_zV_y	
N35/N32	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.751 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.2	x: 0.563 m η = 12.5	x: 0.751 m η = 0.3	x: 0 m η = 3.2	x: 0.188 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.563 m η = 12.6	η < 0.1	η = 7.8	x: 0 m η = 3.5	x: 0.188 m η = 0.1	COMPLEIX h = 12.6
N32/N29	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 12.4	x: 0 m η = 0.2	x: 0.751 m η = 3.5	x: 0.188 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 12.4	η < 0.1	η = 15.4	x: 0.751 m η = 4.1	x: 0.188 m η = 0.1	COMPLEIX h = 15.4
N29/N20	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.751 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0.563 m η = 8.6	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 3.0	x: 0.188 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.563 m η = 8.7	η < 0.1	η = 28.7	x: 0 m η = 4.2	x: 0.188 m η = 0.1	COMPLEIX h = 28.7
N20/N15	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.721 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0.18 m η = 8.5	x: 0.721 m η = 0.4	x: 0.721 m η = 2.7	x: 0.541 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.18 m η = 8.5	η < 0.1	η = 30.1	x: 0.721 m η = 3.9	x: 0.541 m η = 0.1	COMPLEIX h = 30.1
N10/N45	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.721 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.2	x: 0.721 m η = 21.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 8.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.721 m η = 21.2	η < 0.1	η = 8.1	x: 0 m η = 9.0	η < 0.1	COMPLEIX h = 21.2
N45/N42	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.2	x: 0.751 m η = 31.8	x: 0.751 m η = 0.2	x: 0 m η = 4.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.751 m η = 31.9	η < 0.1	η = 7.7	x: 0 m η = 5.0	η < 0.1	COMPLEIX h = 31.9
N42/N39	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0.751 m η = 38.5	x: 0.751 m η = 0.2	x: 0 m η = 3.4	x: 0.563 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.751 m η = 38.6	η < 0.1	η = 4.8	x: 0 m η = 3.4	x: 0.563 m η < 0.1	COMPLEIX h = 38.6
N39/N36	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.751 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0.563 m η = 40.5	x: 0.751 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.563 m η = 40.5	η < 0.1	η = 1.7	x: 0 m η = 1.7	η < 0.1	COMPLEIX h = 40.5
N36/N31	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.188 m η = 40.5	x: 0.751 m η = 0.3	x: 0.751 m η = 1.7	x: 0.188 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.188 m η = 40.6	η < 0.1	η = 1.7	x: 0.751 m η = 1.7	x: 0.188 m η < 0.1	COMPLEIX h = 40.6
N31/N30	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 38.6	x: 0 m η = 0.2	x: 0.751 m η = 3.4	x: 0.188 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 38.7	η < 0.1	η = 4.8	x: 0.751 m η = 3.4	x: 0.188 m η < 0.1	COMPLEIX h = 38.7
N30/N21	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 31.9	x: 0.751 m η = 0.2	x: 0.751 m η = 4.8	x: 0.188 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 32.0	η < 0.1	η = 7.7	x: 0.751 m η = 5.0	x: 0.188 m η < 0.1	COMPLEIX h = 32.0
N21/N14	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.721 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 21.2	x: 0.721 m η = 0.4	x: 0.721 m η = 8.7	x: 0.541 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 21.3	η < 0.1	η = 8.1	x: 0.721 m η = 9.0	x: 0.541 m η < 0.1	COMPLEIX h = 21.3
N13/N12	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 15.1	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.6	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 15.1	η < 0.1	η = 21.0	x: 0 m η = 0.8	η = 0.4	COMPLEIX h = 21.0
N12/N11	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.4 m η < 0.1	x: 0.4 m η < 0.1	x: 0 m η = 30.8	x: 0 m η = 1.1	x: 0.4 m η = 8.5	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 32.0	η < 0.1	η = 28.1	x: 0.4 m η = 11.8	η = 0.6	COMPLEIX h = 32.0
N11/N10	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 34.0	x: 0.4 m η = 1.1	x: 0.4 m η = 11.2	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 35.0	η < 0.1	η = 29.1	x: 0.4 m η = 15.9	η = 0.7	COMPLEIX h = 35.0
N10/N1	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 32.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 4.6	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 33.7	η < 0.1	η = 21.4	x: 0 m η = 5.8	x: 0 m η = 0.1	COMPLEIX h = 33.7
N17/N16	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 14.9	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.6	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 15.0	η < 0.1	η = 20.9	x: 0 m η = 0.7	η = 0.2	COMPLEIX h = 20.9
N16/N15	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 30.6	x: 0 m η = 1.3	x: 0.4 m η = 8.4	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 31.8	η < 0.1	η = 27.9	x: 0.4 m η = 11.6	η = 0.7	COMPLEIX h = 31.8
N15/N14	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 33.8	x: 0.4 m η = 1.0	x: 0.4 m η = 11.2	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 34.8	η < 0.1	η = 28.9	x: 0.4 m η = 15.7	η = 0.7	COMPLEIX h = 34.8
N14/N2	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 32.7	x: 0.4 m η = 0.9	x: 0 m η = 4.5	x: 0.4 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 33.5	η < 0.1	η = 21.3	x: 0 m η = 5.8	x: 0.4 m η = 0.2	COMPLEIX h = 33.5
N21/N9	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0 m η = 8.4	x: 0.4 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 8.4	η < 0.1	η = 22.3	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 0.2	COMPLEIX h = 22.3
N20/N21	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 8.3	x: 0.4 m η = 0.3	x: 0.4 m η = 1.6	x: 0.2 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 8.4	η < 0.1	η = 26.8	x: 0.4 m η = 2.2	x: 0.2 m η = 0.2	COMPLEIX h = 26.8
N19/N20	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 1.0	x: 0.4 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 1.2	η < 0.1	η = 26.2	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.2	COMPLEIX h = 26.2
N18/N19	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.1	x: 0.2 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 0.8	η < 0.1	η = 18.7	x: 0 m η = 0.2	x: 0.2 m η = 0.2	COMPLEIX h = 18.7
N30/N8	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 4.8	x: 0.4 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 5.0	η < 0.1	η = 18.4	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.1	COMPLEIX h = 18.4
N29/N30	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 4.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.6	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 4.4	η < 0.1	η = 19.6	x: 0 m η = 2.0	η = 0.3	COMPLEIX h = 19.6
N28/N29	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 32.6	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 8.2	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 33.8	η < 0.1	η = 19.0	x: 0 m η = 10.1	η = 0.6	COMPLEIX h = 33.8
N22/N28	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 27.4	x: 0.4 m η = 0.6	x: 0.4 m η = 5.6	x: 0.4 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 28.0	η < 0.1	η = 17.1	x: 0.4 m η = 6.8	η = 0.2	COMPLEIX h = 28.0
N31/N7	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 7.4	x: 0.4 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.3	x: 0.2 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 7.7	η < 0.1	η = 9.9	x: 0 m η = 1.4	x: 0.2 m η = 0.2	COMPLEIX h = 9.9
N32/N31	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 8.5	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 2.3	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 9.0	η < 0.1	η = 10.3	x: 0 m η = 2.5	η = 0.3	COMPLEIX h = 10.3
N33/N32	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 18.0	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 3.1	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 18.8	η < 0.1	η = 10.2	x: 0 m η = 3.5	η = 0.3	COMPLEIX h = 18.8
N23/N33	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 10.7	x: 0 m η = 0.7	x: 0.4 m η = 0.2	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 10.7	η < 0.1	η = 9.3	x: 0.4 m η = 0.2	η = 0.2	COMPLEIX h = 10.7
N36/N6	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 8.0	x: 0.4 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 8.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.1	COMPLEIX h = 8.4
N35/N36	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 5.9	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 2.5	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 6.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.2	COMPLEIX h = 6.4
N34/N35	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 37.6	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 9.0	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 39.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 2.9	x: 0.4 m η = 0.3	COMPLEIX h = 39.0
N24/N34	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 29.7	x: 0.4 m η = 0.6	x: 0.4 m η = 5.4	x: 0.4 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 30.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0.4 m η = 1.8	x: 0.2 m η = 0.1	COMPLEIX h = 30.3
N39/N5	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.4 m η < 0.1	x: 0.4 m η < 0.1	x: 0.4 m η = 7.4	x: 0.4 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.3	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 7.8	η < 0.1	η = 9.9	x: 0 m η = 1.4	η = 0.2	COMPLEIX h = 9.9
N38/N39	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 8.6	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 2.3	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 9.1	η < 0.1	η = 10.3	x: 0 m η = 2.5	η = 0.3	COMPLEIX h = 10.3
N37/N38	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 18.1	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 3.2	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 18.9	η < 0.1	η = 10.2	x: 0 m η = 3.5	η = 0.4	COMPLEIX h = 18.9
N25/N37	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.4 m η = 10.8	x: 0 m η = 0.7	x: 0.4 m η = 0.2	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 10.8	η < 0.1	η = 9.4	x: 0.4 m η = 0.2	η = 0.2	COMPLEIX h = 10.8
N42/N4	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.4 m η = 4.9	x: 0.4 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 5.1	η < 0.1	η = 18.5	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.1	COMPLEIX h = 18.5
N41/N42	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.4 m η = 4.2	x: 0.4 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.7	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 4.5	η < 0.1	η = 19.7	x: 0 m η = 2.1	η = 0.3	COMPLEIX h = 19.7
N40/N41	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η = 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 32.8	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 8.2	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 34.1	η < 0.1	η = 19.1	x: 0 m η = 10.1	η = 0.7	COMPLEIX h = 34.1
N26/N40	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.4 m η = 27.6	x: 0.4 m η = 0.7	x: 0.4 m η = 5.7	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 28.2	η < 0.1	η = 17.2	x: 0.4 m η = 6.9	η = 0.2	COMPLEIX h = 28.2
N45/N3	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 8.3	x: 0.4 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.5	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 8.5	η < 0.1	η = 22.4	x: 0 m η = 1.9	η = 0.2	COMPLEIX h = 22.4
N44/N45	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0.4 m η = 8.3	x: 0.4 m η = 0.4	x: 0.4 m η = 1.6	x: 0.2 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 8.4	η < 0.1	η = 27.0	x: 0.4 m η = 2.2	x: 0.2 m η = 0.2	COMPLEIX h = 27.0
N43/N44	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.2	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 1.4	η < 0.1	η = 26.3	x: 0 m η = 0.3	η = 0.3	COMPLEIX h = 26.3

Barres	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENT															Estat
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N27/N43	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.1	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 0.8	η < 0.1	η = 18.8	x: 0 m η = 0.2	η = 0.2	COMPLEIX h = 18.8

Barres	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENT														Estat
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N46/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.3 m η = 6.4	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 19.3	x: 0 m η = 4.4	η = 2.0	η = 0.5	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 26.4	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	COMPLEIX h = 26.4
N47/N40	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.374 m η = 3.4	x: 0 m η = 23.4	x: 0 m η = 12.7	x: 0 m η = 7.9	η = 1.1	η = 0.7	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 36.0	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	COMPLEIX h = 36.0
N48/N34	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.45 m η = 3.5	x: 0 m η = 24.8	x: 0 m η = 8.8	x: 0 m η = 10.5	η = 0.6	η = 0.7	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 33.7	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	COMPLEIX h = 33.7
N49/N28	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.526 m η = 3.4	x: 0 m η = 24.4	x: 0 m η = 6.5	x: 0 m η = 11.3	η = 0.4	η = 0.7	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 31.2	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	COMPLEIX h = 31.2
N50/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.6 m η = 6.3	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 5.0	x: 0 m η = 11.1	η = 0.3	η = 0.6	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 13.6	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	COMPLEIX h = 13.6
N51/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.3 m η = 4.0	x: 0 m η = 30.1	x: 0 m η = 20.8	x: 0 m η = 4.4	η = 2.2	η = 0.5	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 51.2	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	COMPLEIX h = 51.2
N52/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.6 m η = 4.0	x: 0 m η = 34.7	x: 0 m η = 5.3	x: 0 m η = 11.1	η = 0.3	η = 0.6	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 40.7	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (2)	COMPLEIX h = 40.7

Notació:

` I: Limitació d'esveltesa
I_w: Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida
N_t: Resistència a tracció
N_c: Resistència a compressió
M_y: Resistència a flexió eix Y
M_z: Resistència a flexió eix Z
V_z: Resistència a tall Z
V_y: Resistència a tall Y
M_yV_z: Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats
M_zV_y: Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats
NM_yM_z: Resistència a flexió i axial combinats
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistència a flexió, axial i tallant combinats
M_t: Resistència a torsió
M_tV_z: Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats
M_tV_y: Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats
x: Distància a l'origen de la barra
h: Coeficient d'aprofitament (%)
N.P.: No procedeix

Comprovacions que no procedeixen (N.P.) :

(1) La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.
(2) No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Barres	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A) - SITUACIÓ D'INCENDI													Estat
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N1/N3	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 0.5	x: 0.721 m η = 15.2	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 4.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.721 m η = 15.7	η < 0.1	η = 23.6	x: 0 m η = 6.4	η < 0.1	COMPLEIX h = 23.6
N3/N4	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 0.5	x: 0.751 m η = 29.9	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 4.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.751 m η = 30.3	η < 0.1	η = 25.7	x: 0 m η = 6.0	η < 0.1	COMPLEIX h = 30.3
N4/N5	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 0.3	x: 0.751 m η = 31.8	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 2.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.751 m η = 32.0	η < 0.1	η = 18.0	x: 0 m η = 3.1	η < 0.1	COMPLEIX h = 32.0
N5/N6	x: 0.751 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.2	x: 0.563 m η = 32.3	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.563 m η = 32.4	η < 0.1	η = 6.4	x: 0 m η = 1.9	η < 0.1	COMPLEIX h = 32.4
N6/N7	x: 0.751 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0.188 m η = 32.3	x: 0 m η = 0.1	x: 0.751 m η = 1.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.188 m η = 32.4	η < 0.1	η = 6.3	x: 0.751 m η = 1.9	η < 0.1	COMPLEIX h = 32.4
N7/N8	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 31.8	x: 0 m η = 0.1	x: 0.751 m η = 2.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 31.9	η < 0.1	η = 18.0	x: 0.751 m η = 3.1	η < 0.1	COMPLEIX h = 31.9
N8/N9	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 29.8	x: 0 m η = 0.1	x: 0.751 m η = 4.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 30.0	η < 0.1	η = 25.6	x: 0.751 m η = 5.9	η < 0.1	COMPLEIX h = 30.0
N9/N2	x: 0.721 m η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 15.2	x: 0.721 m η = 0.1	x: 0.721 m η = 4.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 15.3	η < 0.1	η = 23.5	x: 0.721 m η = 6.3	η < 0.1	COMPLEIX h = 23.5
N13/N27	x: 0.721 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 14.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0.721 m η = 2.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.2	η < 0.1	η = 21.9	x: 0.721 m η = 3.4	η < 0.1	COMPLEIX h = 21.9
N27/N26	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0.751 m η = 19.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.751 m η = 4.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.751 m η = 19.3	η < 0.1	η = 20.8	x: 0.751 m η = 6.2	η < 0.1	COMPLEIX h = 20.8
N26/N25	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 9.6	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 9.7	η < 0.1	η = 19.3	x: 0 m η = 1.4	η < 0.1	COMPLEIX h = 19.3
N25/N24	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0.751 m η = 18.0	x: 0 m η = 0.1	x: 0.751 m η = 2.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.751 m η = 18.1	η < 0.1	η = 3.6	x: 0.751 m η = 3.0	η < 0.1	COMPLEIX h = 18.1
N24/N23	x: 0.751 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 18.0	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 2.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 18.3	η < 0.1	η = 3.6	x: 0 m η = 3.0	η < 0.1	COMPLEIX h = 18.3
N23/N22	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 0.3	x: 0.751 m η = 9.4	x: 0 m η = 0.1	x: 0.751 m η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.751 m η = 9.5	η < 0.1	η = 19.2	x: 0.751 m η = 1.4	η < 0.1	COMPLEIX h = 19.2
N22/N18	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 18.8	x: 0.751 m η < 0.1	x: 0 m η = 4.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 19.6	η < 0.1	η = 20.7	x: 0 m η = 6.2	η < 0.1	COMPLEIX h = 20.7
N18/N17	x: 0.721 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.5	x: 0.721 m η = 14.0	x: 0.721 m η = 0.1	x: 0 m η = 2.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.721 m η = 14.4	η < 0.1	η = 21.8	x: 0 m η = 3.4	η < 0.1	COMPLEIX h = 21.8
N12/N43	x: 0.721 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.5	x: 0.36 m η = 9.8	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.36 m η = 10.1	η < 0.1	η = 27.5	x: 0 m η = 3.1	η < 0.1	COMPLEIX h = 27.5

Barres	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A) - SITUACIÓ D'INCENDI													Estat
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N43/N40	x: 0.751 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.3	x: 0.751 m η = 18.5	x: 0 m η = 0.1	x: 0.751 m η = 5.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.751 m η = 18.9	η < 0.1	η = 26.2	x: 0.751 m η = 7.8	η < 0.1	COMPLEIX h = 26.2
N40/N37	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 17.5	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 5.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 17.6	η < 0.1	η = 17.8	x: 0 m η = 7.0	η < 0.1	COMPLEIX h = 17.8
N37/N34	x: 0.751 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.3	x: 0.751 m η = 18.3	x: 0 m η = 0.1	x: 0.751 m η = 5.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.751 m η = 18.6	η < 0.1	η = 6.2	x: 0.751 m η = 6.3	η < 0.1	COMPLEIX h = 18.6
N34/N33	x: 0.751 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 18.3	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 5.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 18.7	η < 0.1	η = 6.2	x: 0 m η = 6.3	η < 0.1	COMPLEIX h = 18.7
N33/N28	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.2	x: 0.751 m η = 17.2	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0.751 m η = 5.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.751 m η = 17.4	η < 0.1	η = 17.7	x: 0.751 m η = 7.0	η < 0.1	COMPLEIX h = 17.7
N28/N19	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 18.3	x: 0.751 m η < 0.1	x: 0 m η = 5.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 19.4	η < 0.1	η = 26.0	x: 0 m η = 7.8	η < 0.1	COMPLEIX h = 26.0
N19/N16	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 0.7	x: 0.36 m η = 9.9	x: 0.721 m η < 0.1	x: 0.721 m η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.541 m η < 0.1	x: 0.36 m η = 10.4	η < 0.1	η = 27.4	x: 0.721 m η = 3.2	η < 0.1	COMPLEIX h = 27.4
N11/N44	x: 0.721 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0.541 m η = 9.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 2.9	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.541 m η = 9.1	η < 0.1	η = 32.8	x: 0 m η = 4.3	η = 0.1	COMPLEIX h = 32.8
N44/N41	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0.188 m η = 9.2	x: 0 m η = 0.1	x: 0.751 m η = 3.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.188 m η = 9.3	η < 0.1	η = 31.2	x: 0.751 m η = 4.6	η < 0.1	COMPLEIX h = 31.2
N41/N38	x: 0.751 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0.751 m η = 13.3	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 3.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.751 m η = 13.5	η < 0.1	η = 16.7	x: 0 m η = 4.5	η < 0.1	COMPLEIX h = 16.7
N38/N35	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.2	x: 0.188 m η = 13.5	x: 0 m η = 0.1	x: 0.751 m η = 3.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.188 m η = 13.6	η < 0.1	η = 8.4	x: 0.751 m η = 3.8	η < 0.1	COMPLEIX h = 13.6
N35/N32	x: 0.751 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0.563 m η = 13.6	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 3.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.563 m η = 13.6	η < 0.1	η = 8.4	x: 0 m η = 3.8	η < 0.1	COMPLEIX h = 13.6
N32/N29	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 13.4	x: 0 m η = 0.1	x: 0.751 m η = 3.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 13.5	η < 0.1	η = 16.7	x: 0.751 m η = 4.5	η < 0.1	COMPLEIX h = 16.7
N29/N20	x: 0.751 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.2	x: 0.563 m η = 9.3	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 3.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.563 m η = 9.3	η < 0.1	η = 31.0	x: 0 m η = 4.6	η < 0.1	COMPLEIX h = 31.0
N20/N15	x: 0.721 m η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.18 m η = 9.1	x: 0.721 m η = 0.2	x: 0.721 m η = 2.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.18 m η = 9.1	η < 0.1	η = 32.6	x: 0.721 m η = 4.3	η = 0.1	COMPLEIX h = 32.6
N10/N45	x: 0.721 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.5	x: 0.721 m η = 38.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 15.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.721 m η = 38.4	η < 0.1	η = 14.7	x: 0 m η = 16.7	η < 0.1	COMPLEIX h = 38.4
N45/N42	x: 0.751 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0.751 m η = 57.5	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 8.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.751 m η = 57.7	η < 0.1	η = 14.0	x: 0 m η = 9.3	η < 0.1	COMPLEIX h = 57.7
N42/N39	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.2	x: 0.751 m η = 69.6	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 6.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.751 m η = 69.9	η < 0.1	η = 8.7	x: 0 m η = 6.3	η < 0.1	COMPLEIX h = 69.9
N39/N36	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.2	x: 0.563 m η = 73.1	x: 0.751 m η = 0.2	x: 0 m η = 3.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.563 m η = 73.3	η < 0.1	η = 3.1	x: 0 m η = 3.1	η < 0.1	COMPLEIX h = 73.3
N36/N31	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0.188 m η = 73.2	x: 0.751 m η = 0.2	x: 0.751 m η = 3.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.188 m η = 73.3	η < 0.1	η = 3.1	x: 0.751 m η = 3.1	η < 0.1	COMPLEIX h = 73.3
N31/N30	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 69.8	x: 0.751 m η = 0.2	x: 0.751 m η = 6.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 70.0	η < 0.1	η = 8.6	x: 0.751 m η = 6.3	η < 0.1	COMPLEIX h = 70.0
N30/N21	x: 0.751 m η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 57.7	x: 0.751 m η = 0.1	x: 0.751 m η = 8.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 57.9	η < 0.1	η = 13.9	x: 0.751 m η = 9.3	η < 0.1	COMPLEIX h = 57.9
N21/N14	x: 0.721 m η = 0.3	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 38.2	x: 0.721 m η = 0.1	x: 0.721 m η = 15.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 38.5	η < 0.1	η = 14.6	x: 0.721 m η = 16.8	η < 0.1	COMPLEIX h = 38.5
N13/N12	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 16.3	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.7	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 16.3	η < 0.1	η = 22.7	x: 0 m η = 0.9	η = 0.3	COMPLEIX h = 22.7
N12/N11	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 33.4	x: 0 m η = 1.2	x: 0.4 m η = 9.2	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 34.5	η < 0.1	η = 30.4	x: 0.4 m η = 13.2	η = 0.6	COMPLEIX h = 34.5
N11/N10	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	η < 0.1	x: 0.4 m η = 36.8	x: 0.4 m η = 1.2	x: 0.4 m η = 12.2	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 38.0	η < 0.1	η = 31.6	x: 0.4 m η = 17.8	η = 0.8	COMPLEIX h = 38.0
N10/N1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 35.6	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 5.0	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 36.6	η < 0.1	η = 23.2	x: 0 m η = 6.5	η = 0.1	COMPLEIX h = 36.6
N17/N16	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 16.1	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.6	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 16.2	η < 0.1	η = 22.6	x: 0 m η = 0.8	η = 0.2	COMPLEIX h = 22.6
N16/N15	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 33.1	x: 0 m η = 1.4	x: 0.4 m η = 9.1	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 34.4	η < 0.1	η = 30.2	x: 0.4 m η = 13.1	η = 0.8	COMPLEIX h = 34.4
N15/N14	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 36.7	x: 0.4 m η = 1.1	x: 0.4 m η = 12.1	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 37.8	η < 0.1	η = 31.4	x: 0.4 m η = 17.7	η = 0.7	COMPLEIX h = 37.8
N14/N2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 35.4	x: 0.4 m η = 1.0	x: 0 m η = 4.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 36.3	η < 0.1	η = 23.0	x: 0 m η = 6.4	η < 0.1	COMPLEIX h = 36.3
N46/N12	x: 0.3 m η = 7.5	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 16.0	x: 0 m η = 0.6	η = 1.7	η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 23.8	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	N.P. (4)	N.P. (4)	COMPLEIX h = 23.8
N47/N40	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 27.7	x: 0 m η = 10.4	x: 0 m η = 0.1	η = 0.9	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 38.4	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	N.P. (4)	N.P. (4)	COMPLEIX h = 38.4
N48/N34	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 29.5	x: 0 m η = 7.3	x: 0 m η = 0.4	η = 0.5	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 37.3	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	N.P. (4)	N.P. (4)	COMPLEIX h = 37.3
N49/N28	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 29.3	x: 0 m η = 5.4	x: 0 m η = 0.5	η = 0.3	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 35.3	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	N.P. (4)	N.P. (4)	COMPLEIX h = 35.3
N50/N16	x: 0.6 m η = 7.3	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 4.1	x: 0 m η = 0.7	η = 0.2	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 12.0	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	N.P. (4)	N.P. (4)	COMPLEIX h = 12.0
N21/N9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 9.1	x: 0.4 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 9.1	η < 0.1	η = 24.2	x: 0 m η = 2.2	η = 0.1	COMPLEIX h = 24.2
N20/N21	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 9.0	x: 0 m η = 0.1	x: 0.4 m η = 1.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 9.1	η < 0.1	η = 29.2	x: 0.4 m η = 2.4	η < 0.1	COMPLEIX h = 29.2
N19/N20	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	η < 0.1	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.3	η = 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 1.3	η < 0.1	η = 28.4	x: 0 m η = 0.4	η = 0.1	COMPLEIX h = 28.4
N18/N19	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	η < 0.1	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.2	η = 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.8	η < 0.1	η = 20.3	x: 0 m η = 0.2	η = 0.1	COMPLEIX h = 20.3
N30/N8	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 5.3	x: 0.4 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 5.5	η < 0.1	η = 20.0	x: 0 m η = 0.4	η = 0.1	COMPLEIX h = 20.0

Barres	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A) - SITUACIÓ D'INCENDI													Estat
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N29/N30	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 4.4	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.8	η = 0.2	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.4 m η = 4.8	η < 0.1	η = 21.3	x: 0 m η = 2.3	η = 0.3	COMPLEIX h = 21.3
N28/N29	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 35.4	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 8.8	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 36.6	η < 0.1	η = 20.6	x: 0 m η = 11.1	η = 0.6	COMPLEIX h = 36.6
N22/N28	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	η < 0.1	x: 0.4 m η = 29.7	x: 0.4 m η = 0.7	x: 0.4 m η = 6.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 30.4	η < 0.1	η = 18.6	x: 0.4 m η = 7.5	η = 0.2	COMPLEIX h = 30.4
N31/N7	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 8.0	x: 0.4 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 8.4	η < 0.1	η = 10.8	x: 0 m η = 1.6	η = 0.1	COMPLEIX h = 10.8
N32/N31	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 9.4	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 2.5	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 9.9	η < 0.1	η = 11.2	x: 0 m η = 2.8	η = 0.3	COMPLEIX h = 11.2
N33/N32	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	η < 0.1	x: 0 m η = 19.7	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 3.4	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.5	η < 0.1	η = 11.1	x: 0 m η = 3.9	η = 0.3	COMPLEIX h = 20.5
N23/N33	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	η < 0.1	x: 0.4 m η = 11.7	x: 0 m η = 0.7	x: 0.4 m η = 0.2	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 11.7	η < 0.1	η = 10.1	x: 0.4 m η = 0.3	η = 0.2	COMPLEIX h = 11.7
N36/N6	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	η < 0.1	x: 0.4 m η = 8.7	x: 0.4 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 9.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	N.P. (4)	N.P. (4)	COMPLEIX h = 9.2
N35/N36	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 6.6	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 2.8	η = 0.3	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 7.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	N.P. (4)	N.P. (4)	COMPLEIX h = 7.2
N34/N35	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 40.8	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 9.8	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 42.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	N.P. (4)	N.P. (4)	COMPLEIX h = 42.4
N24/N34	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 32.3	x: 0.4 m η = 0.7	x: 0.4 m η = 5.8	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 32.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	N.P. (4)	N.P. (4)	COMPLEIX h = 32.9
N39/N5	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	η < 0.1	x: 0.4 m η = 8.1	x: 0.4 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.4	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 8.5	η < 0.1	η = 10.8	x: 0 m η = 1.6	η = 0.2	COMPLEIX h = 10.8
N38/N39	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0 m η = 9.5	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 2.5	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 10.0	η < 0.1	η = 11.2	x: 0 m η = 2.8	η = 0.3	COMPLEIX h = 11.2
N37/N38	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	η < 0.1	x: 0 m η = 19.7	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 3.4	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.6	η < 0.1	η = 11.1	x: 0 m η = 3.9	η = 0.3	COMPLEIX h = 20.6
N25/N37	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	η < 0.1	x: 0.4 m η = 11.8	x: 0 m η = 0.7	x: 0.4 m η = 0.2	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 11.8	η < 0.1	η = 10.2	x: 0.4 m η = 0.3	η = 0.2	COMPLEIX h = 11.8
N42/N4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 5.3	x: 0.4 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.3	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 5.6	η < 0.1	η = 20.1	x: 0 m η = 0.4	η = 0.1	COMPLEIX h = 20.1
N41/N42	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	η < 0.1	x: 0.4 m η = 4.5	x: 0.4 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.8	η = 0.2	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.4 m η = 4.9	x: 0 m η < 0.1	η = 21.4	x: 0 m η = 2.4	η = 0.3	COMPLEIX h = 21.4
N40/N41	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	η < 0.1	x: 0 m η = 35.6	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 8.9	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 37.0	η < 0.1	η = 20.7	x: 0 m η = 11.2	η = 0.7	COMPLEIX h = 37.0
N26/N40	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 29.9	x: 0.4 m η = 0.8	x: 0.4 m η = 6.2	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 30.6	η < 0.1	η = 18.7	x: 0.4 m η = 7.6	η = 0.2	COMPLEIX h = 30.6
N45/N3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 9.0	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 9.2	η < 0.1	η = 24.3	x: 0 m η = 2.2	η = 0.1	COMPLEIX h = 24.3
N44/N45	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P. (2)	x: 0.4 m η = 9.0	x: 0 m η = 0.1	x: 0.4 m η = 1.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 9.1	η < 0.1	η = 29.3	x: 0.4 m η = 2.4	η < 0.1	COMPLEIX h = 29.3
N43/N44	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.3	η = 0.2	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 1.5	η < 0.1	η = 28.6	x: 0 m η = 0.4	η = 0.2	COMPLEIX h = 28.6
N27/N43	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 0.7	x: 0.4 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 0.8	η < 0.1	η = 20.4	x: 0 m η = 0.2	η = 0.1	COMPLEIX h = 20.4
N51/N10	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 35.9	x: 0 m η = 17.2	x: 0 m η = 0.6	η = 1.8	η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 54.2	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	N.P. (4)	N.P. (4)	COMPLEIX h = 54.2
N52/N14	N_{Ed} = 0.00 N.P. (1)	x: 0 m η = 44.1	x: 0 m η = 4.4	x: 0 m η = 0.7	η = 0.2	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 49.8	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P. (3)	N.P. (4)	N.P. (4)	COMPLEIX h = 49.8

Notació:
- *N_t: Resistència a tracció*
- *N_c: Resistència a compressió*
- *M_y: Resistència a flexió eix Y*
- *M_z: Resistència a flexió eix Z*
- *V_z: Resistència a tall Z*
- *V_y: Resistència a tall Y*
- *M_yV_z: Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats*
- *M_zV_y: Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats*
- *NM_yM_z: Resistència a flexió i axial combinats*
- *$NM_yM_zV_yV_z$: Resistència a flexió, axial i tallant combinats*
- *M_t: Resistència a torsió*
- *M_tV_z: Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats*
- *M_tV_y: Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats*
- *x: Distància a l'origen de la barra*
- *h: Coeficient d'aprofitament (%)*
- *N.P.: No procedeix*

Comprovacions que no procedeixen (N.P.) :
- *(1) La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.*
- *(2) La comprovació no es realitza, ja que no hi ha axial de compressió.*
- *(3) La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.*
- *(4) No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.*

2.2.3.- Sisme

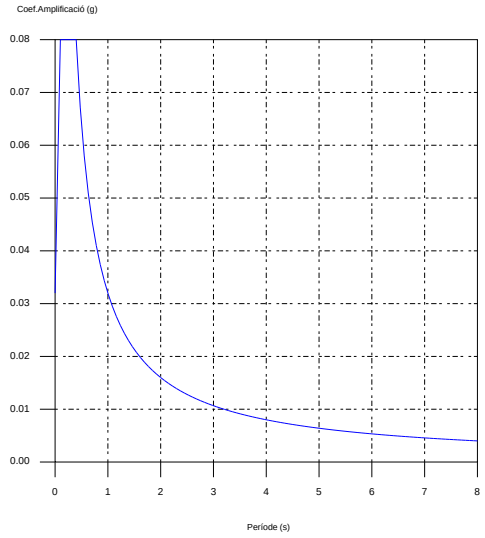
Norma utilitzada : NCSE-02

Norma de Construcció Sismoresistent NCSE-02

Mètode de càlcul : Anàlisi mitjançant espectres de resposta (NCSE-02, 3.6.2)

2.2.3.1.- Espectre de càlcul

2.2.3.1.1.- Espectre elàstic d'acceleracions



Coef.Amplificació:

$$S_{ae} = a_c \cdot \alpha(T)$$

On:

$$\alpha(T) = 1 + (2,5 \cdot \nu - 1) \cdot \frac{T}{T_A} \qquad T < T_A$$

$$\alpha(T) = 2,5 \cdot \nu \qquad T_A \le T \le T_B$$

$$\alpha(T) = \frac{K \cdot C}{T} \cdot \nu \qquad T > T_B$$

és l'espectre normalitzat de resposta elàstica.

El valor màxim de les ordenades espectrals és 0.080 g.

NCSE-02 (2.2, 2.3 i 2.4)

Paràmetres necessaris per a la definició de l'espectre

a_c: Acceleració sísmica de càlcul (NCSE-02, 2.2) a_c : *0.032* g

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

a_b: Acceleració bàsica (NCSE-02, 2.1 i Annex 1) a_b : *0.040* g

r: Coeficient adimensional de risc r : *1.00*

Tipus de construcció: Construccions d'importància normal

S: Coeficient d'amplificació del terreny (NCSE-02, 2.2) S : *0.80*

$$S = \frac{C}{1,25} \qquad \rho \cdot a_b \le 0,1g$$

$$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \cdot (\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1) \cdot (1 - \frac{C}{1,25}) \qquad 0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4g$$

$$S = 1,0 \qquad 0,4g \le \rho \cdot a_b$$

C: Coeficient del terreny (NCSE-02, 2.4) C : *1.00*

Tipus de sòl (NCSE-02, 2.4) : Tipus I

a_b: Acceleració bàsica (NCSE-02, 2.1 i Annex 1) a_b : *0.040* g

r: Coeficient adimensional de risc r : *1.00*

n: Coeficient depenent de l'amortiment (NCSE-02, 2.5) n : *1.00*

$$\nu = \left(\frac{5}{\Omega}\right)^{0,4}$$

W: Esmorteïment (NCSE-02, Taula 3.1) W : *5.00* %

T_A: Període característic de l'espectre (NCSE-02, 2.3) T_A : *0.10* s

$$T_A = \frac{K \cdot C}{10}$$

K: Coeficient de contribució (NCSE-02, 2.1 i Annex 1) K : *1.00*

C: Coeficient del terreny (NCSE-02, 2.4) C : *1.00*

Tipus de sòl (NCSE-02, 2.4) : Tipus I

T_B: Període característic de l'espectre (NCSE-02, 2.3) T_B : *0.40* s

$$T_B = \frac{K \cdot C}{2,5}$$

K: Coeficient de contribució (NCSE-02, 2.1 i Annex 1) K : *1.00*

C: Coeficient del terreny (NCSE-02, 2.4) C : *1.00*

Tipus de sòl (NCSE-02, 2.4) : Tipus I

2.2.3.1.2.- Espectre de disseny d'acceleracions

L'espectre de disseny sísmic s'obté reduint l'espectre elàstic pel coeficient (μ) corresponent a cada direcció d'anàlisi.

$$S_a = a_c \cdot \left(1 + \left(2{,}5 \cdot \frac{\nu}{\mu} - 1\right) \cdot \frac{T}{T_A}\right) \qquad T < T_A$$

$$S_a = a_c \cdot 2{,}5 \cdot \frac{\nu}{\mu} \qquad T_A \leq T \leq T_B$$

$$S_a = a_c \cdot \frac{K \cdot C}{T} \cdot \frac{\nu}{\mu} \qquad T > T_B$$

b: Coeficient de resposta — b : *0.50*

$$\beta = \frac{\nu}{\mu}$$

n: Coeficient depenent de l'amortiment (NCSE-02, 2.5) — n : *1.00*

$$\nu = \left(\frac{5}{\Omega}\right)^{0,4}$$

W: Esmorteïment (NCSE-02, Taula 3.1) — W : *5.00* %

m: Coeficient de comportament per ductilitat (NCSE-02, 3.7.3.1) — m : *2.00*

Ductilitat (NCSE-02, Taula 3.1) : Ductilitat baixa

a_c: Acceleració sísmica de càlcul (NCSE-02, 2.2) — a_c : *0.032* g

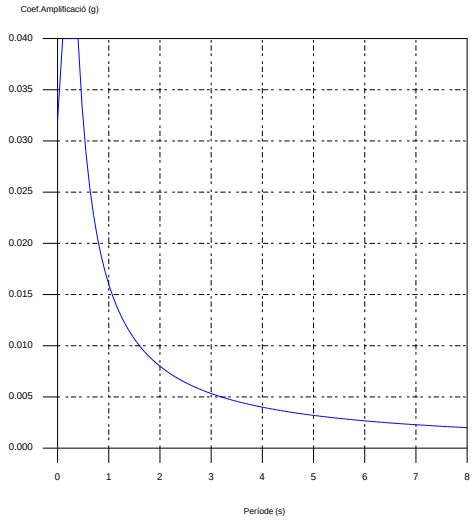
K: Coeficient de contribució (NCSE-02, 2.1 i Annex 1) — K : *1.00*

C: Coeficient del terreny (NCSE-02, 2.4) — C : *1.00*

T_A: Període característic de l'espectre (NCSE-02, 2.3) — T_A : *0.10* s

T_B: Període característic de l'espectre (NCSE-02, 2.3) — T_B : *0.40* s

NCSE-02 (3.6.2.2)



2.2.3.2.- Coeficients de participació

Mode	T	L_x	L_y	M_x	M_y	Hipòtesi X (1)	Hipòtesi Y (1)
Mode 1	0.264	0.9975	0.0705	73.77 %	0.37 %	R = 2 A = 0.392 m/s² D = 0.69169 mm	R = 2 A = 0.392 m/s² D = 0.69169 mm
Mode 2	0.172	0.0786	0.9969	0.61 %	98.88 %	R = 2 A = 0.392 m/s² D = 0.29526 mm	R = 2 A = 0.392 m/s² D = 0.29526 mm
Mode 3	0.130	0.3599	0.933	0.07 %	0.5 %	R = 2 A = 0.392 m/s² D = 0.16899 mm	R = 2 A = 0.392 m/s² D = 0.16899 mm
Mode 4	0.119	0.9953	0.097	24.2 %	0.23 %	R = 2 A = 0.392 m/s² D = 0.14014 mm	R = 2 A = 0.392 m/s² D = 0.14014 mm
Total				98.65 %	99.98 %		

T: Període de vibració en segons.

L_x, L_y: Coeficients de participació normalitzats en cada direcció de l'anàlisi.

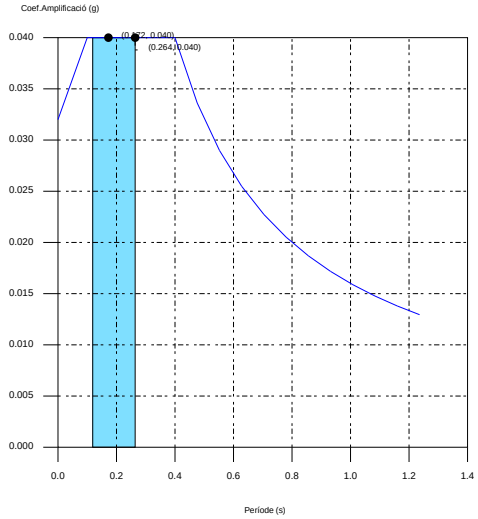
M_x, M_y: Percentatge de massa desplaçada per cada mode en cada direcció de l'anàlisi.

R: Relació entre l'acceleració de càlcul utilitzant la ductilitat assignada a l'estructura i l'acceleració de càlcul obtinguda sense ductilitat.

A: Acceleració de càlcul, incloent la ductilitat.

D: Coeficient del mode. Equival al desplaçament màxim del grau de llibertat dinàmic.

Representació dels períodes modals



Es representa el rang de períodes abastat pels modes estudiats, amb indicació dels modes en els quals es desplaça més del 30% de la massa:

Hipòtesi Sisme 1		
Hipòtesi modal	T (s)	A (g)
Mode 1	0.264	0.040
Mode 2	0.172	0.040

En Salou, a 7 de Desembre de 2020

Ft.: JOSÉ SANTIAGO GONZÁLEZ DOMONTE
ARQUITECTO

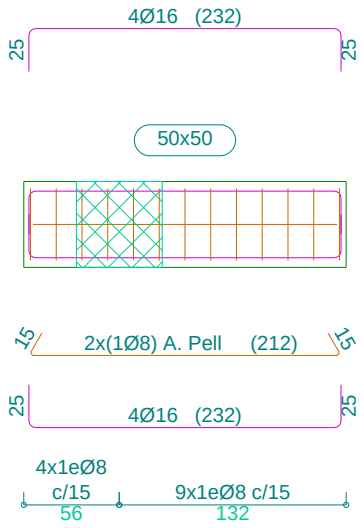
Firma

PASARELA -B . LISTADOS DE COMPROVACIONES DE CIMENTACIÓN

Biga 1

1.- DESCRIPCIÓ

Dades de la biga



Geometria

Dimensions	:	50x50
LLum lliure	:	1.9 m
Recobriment geomètric superior	:	4.0 cm
Recobriment geomètric inferior	:	4.0 cm
Recobriment geomètric lateral	:	4.0 cm

Materials

Formigó	:	HA-30, Yc=1.5
Armadura longitudinal	:	B 500 S, Ys=1.15
Armadura transversal	:	B 500 S, Ys=1.15

2.- RESUM DE LES COMPROVACIONS

Tram	COMPROVACIONS DE RESISTÈNCIA (INSTRUCCIÓ DE FORMIGÓ ESTRUCTURAL EHE-08)																		Estat
	Disp.	Arm.	Q	Q S.	N,M	N,M S.	T_c	T_{st}	T_{sl}	TNM_x	TV_x	TV_y	TV_xS_t	TV_yS_t	T,Geom.	$T,Disp._{sl}$	$T,Disp._{st}$	-	
-	Compleix	'0.557 m' Compleix	'1.362 m' η = 8.9	'1.362 m' η = 2.9	'1.878 m' η = 4.9	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(4)	COMPLEIX h = 8.9

Notació:
Disp.: Disposicions relatives a les armadures
Arm.: Armadura mínima i màxima
Q: Estat límit d'esgotament davant de tallant (combinacions no sísmiques)
Q S.: Estat límit d'esgotament enfront de tallant (combinacions sísmiques)
N,M: Estat límit d'esgotament enfront de sol·licitacions normals (combinacions no sísmiques)
N,M S.: Estat límit d'esgotament enfront de sol·licitacions normals (combinacions sísmiques)
T_c: Estat límit d'esgotament per torsió. Compressió obliqua.
T_{st}: Estat límit d'esgotament per torsió. Tracció a l'ànima.
T_{sl}: Estat límit d'esgotament per torsió. Tracció a les armadures longitudinals.
TNM_x: Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i esforços normals. Flexió al voltant de l'eix X.
TV_x: Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i tallant en l'eix X. Compressió obliqua
TV_y: Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i tallant en l'eix Y. Compressió obliqua
TV_xS_t: Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i tallant en l'eix X. Tracció a l'ànima.
TV_yS_t: Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i tallant en l'eix Y. Tracció a l'ànima.
T,Geom.: Estat límit d'esgotament per torsió. Relació entre les dimensions de la secció.
$T,Disp._{sl}$: Estat límit d'esgotament per torsió. Separació entre les barres de l'armadura longitudinal.
$T,Disp._{st}$: Estat límit d'esgotament per torsió. Separació entre les barres de l'armadura transversal.
-: -
x: Distància a l'origen de la barra
h: Coeficient d'aprofitament (%)
N.P.: No procedeix

Comprovacions que no procedeixen (N.P.):
(1) No hi ha interacció entre axial i moment flector per a cap combinació. Per tant, la comprovació no es realitza.
(2) La comprovació de l'estat límit d'esgotament per torsió no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.
(3) La comprovació no procedeix, ja que no hi ha interacció entre torsió i esforços normals.
(4) No hi ha esforços que produeixin tensions normals per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Tram	COMPROVACIONS DE FISSURACIÓ (INSTRUCCIÓ DE FORMIGÓ ESTRUCTURAL EHE-08)							Estat
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Dre.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Esq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	-	
-	x: 1.362 m Compleix	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	x: 0.278 m Compleix	N.P.(2)	COMPLEIX

Notació:
s_c: Fissuració per compressió
$W_{k,C,sup.}$: Fissuració per tracció: Cara superior
$W_{k,C,Lat.Dre.}$: Fissuració per tracció: Cara lateral dreta
$W_{k,C,inf.}$: Fissuració per tracció: Cara inferior
$W_{k,C,Lat.Esq.}$: Fissuració per tracció: Cara lateral esquerra
s_{sr}: Àrea mínima d'armadura
V_{fis}: Fissuració per tallant
-: -
x: Distància a l'origen de la barra
h: Coeficient d'aprofitament (%)
N.P.: No procedeix

Comprovacions que no procedeixen (N.P.):
(1) La comprovació no procedeix, ja que la tensió de tracció màxima en el formigó no supera la resistència a tracció d'aquest.
(2) No hi ha esforços que produeixin tensions normals per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

3.- COMPROVACIONS DE RESISTÈNCIA

- (- , Negatius)

Disposicions relatives a les armadures (EHE-08, Articles 42.3, 54 i 69.4.1.1)

Armadura longitudinal

La distància lliure d_l, horitzontal i vertical, entre dues barres aïllades consecutives ha de ser igual o superior a s_{min} (Article 69.4.1.1):

$d_l \geq s_{min}$ — 109 mm ≥ 20 mm ✓

On:

s_{min}: Valor màxim de s_1, s_2, s_3. — s_{min} : *20* mm

$s_1 = 20$ mm — s_1 : *20* mm

$s_2 = 1.25 \cdot d_a$ — s_2 : *19* mm

$s_3 = \varnothing_{max}$ — s_3 : *16* mm

Essent:

d_a: Grandària màxima del granulat. — d_a : *15* mm

$\varnothing_{max}$: Diàmetre de la barra més gruixuda. — $\varnothing_{max}$: *16* mm

L'armadura passiva longitudinal resistent haurà de quedar distribuïda convenientment per evitar que quedin zones de formigó sense armadures, de manera que la distància entre dues barres longitudinals consecutives (s) compleixi les següents limitacions (Article 42.3.1):

$\mathbf{s} \leq 3 \cdot b_0 \not> 300$ mm — 194 mm ≤ 300 mm ✓

Essent:

b_0: Gruix brut de l'element. — b_0 : *500* mm

Estreps

La distància lliure d_l, horitzontal i vertical, entre dues barres aïllades consecutives ha de ser igual o superior a s_{min} (Article 69.4.1.1):

$d_l \geq s_{min}$ — 142 mm ≥ 20 mm ✓

On:

s_{min}: Valor màxim de s_1, s_2, s_3. — s_{min} : *20* mm

$s_1 = 20$ mm — s_1 : *20* mm

$s_2 = 1.25 \cdot d_a$ — s_2 : *19* mm

$s_3 = \varnothing_{max}$ — s_3 : *8* mm

Essent:

d_a: Grandària màxima del granulat. — d_a : *15* mm

$\varnothing_{max}$: Diàmetre de la barra més gruixuda de l'armadura transversal. — $\varnothing_{max}$: *8* mm

Armadura mínima i màxima (EHE-08, Article 42.3)

Flexió positiva al voltant de l'eix x:

En seccions sotmeses a flexió simple o composta, la quantia geomètrica d'armadura principal de tracció ρ_l amb barres d'acer f_{yk}=500.00 MPa ha de complir:

$\rho_l \geq \rho_{l,min}$ 0.00322 ≥ 0.00280 ✓

On:

$\rho_{l,min} = 0.0028$ $r_{l,min}$: 0.00280

Armadura longitudinal mínima per a seccions en flexió simple o composta (Article 42.3.2)

Flexió positiva al voltant de l'eix x:

En seccions sotmeses a flexió simple, l'armadura principal de tracció ha de complir la següent limitació:

$A_s \geq A_{s,min}$ 8.04 cm² ≥ 0.16 cm² ✓

On:

$A_{s,min} = \alpha \cdot A_{s,nec}$ $A_{s,min}$: 0.16 cm²

Essent:

$A_{s,nec}$: Àrea de la secció d'armadura de tracció necessària per càlcul. $A_{s,nec}$: 0.11 cm²

$\alpha = 1.5 - 12.5 \cdot \frac{A_{s,nec} \cdot f_{yd}}{A_c \cdot f_{cd}}$ a : 1.488

A_c: Àrea total de la secció de formigó. A_c : 2500.00 cm²

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : 20.00 MPa

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 434.78 MPa

Estat límit d'esgotament davant de tallant (combinacions no sísmiques) (EHE-08, Article 44)

S'ha de satisfer:

$\eta_1 = \frac{V_{rd1,y}}{V_{u1,y}} \leq 1$ h : 0.013 ✓

On:

$V_{rd1,y}$: Esforç tallant efectiu de càlcul. $V_{rd1,y}$: 16.85 kN

$V_{u1,y}$: Esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua en l'ànima. $V_{u1,y}$: 1332.00 kN

$\eta_2 = \frac{V_{rd2,y}}{V_{u2,y}} \leq 1$ h : 0.089 ✓

On:

$V_{rd2,y}$: Esforç tallant efectiu de càlcul. $V_{rd2,y}$: 16.85 kN

$V_{u2,y}$: Esforç tallant d'esgotament per tracció en l'ànima. $V_{u2,y}$: 189.31 kN

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '1.362 m', per a la combinació d'hipòtesis "1.6·PP+1.6·CM+1.6·CM1+1.6·Q1+0.96·V1+0.8·N1".

Esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua en l'ànima.

L'esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua de l'ànima es dedueix de la següent expressió:

Tallant en la direcció Y:

$V_{u1} = K \cdot f_{1cd} \cdot b_0 \cdot d \cdot \frac{\cot g\,\theta + \cot g\,\alpha}{1 + \cot g^2\,\theta}$ V_{u1} : 1332.00 kN

On:

K: Coeficient que depèn de l'esforç axial. K : 1.00

$\sigma'_{cd} \leq 0 \rightarrow K = 1.00$

s´cd: Tensió axial efectiva en el formigó (compressió positiva), calculada tenint en compte la compressió absorbida per les armadures. s´cd : -1.40 MPa

$$\sigma'_{cd} = \frac{N_d - A'_s \cdot f_{yd}}{A_c}$$

Nd: Esforç normal de càlcul. Nd : 0.00 kN

Ac: Àrea total de la secció de formigó. Ac : 2500.00 cm²

A's: Àrea total de l'armadura comprimida. A's : 8.04 cm²

fyd: Resistència de càlcul de l'acer. fyd : 434.78 MPa

f1cd: Resistència a compressió del formigó f1cd : 12.00 MPa

$f_{ck} \leq 60\ N/mm^2 \rightarrow f_{1cd} = 0.60 \cdot f_{cd}$

fck: Resistència característica del formigó. fck : 30.00 MPa

fcd: Resistència de càlcul a compressió del formigó. fcd : 20.00 MPa

b0: Amplada neta mínima de l'element. b0 : 500.00 mm

d: Cantell útil de la secció en mm referit a l'armadura longitudinal de flexió. d : 444.00 mm

a: Angle dels estreps amb l'eix de la peça. a : 90.0 graus

q: Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça. q : 45.0 graus

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '1.362 m', per a la combinació d'hipòtesis "1.6·PP+1.6·CM+1.6·CM1+1.6·Q1+0.96·V1+0.8·N1".

Esforç tallant d'esgotament per tracció en l'ànima.

Tallant en la direcció Y:

L'esforç tallant d'esgotament per tracció en l'ànima considerant la contribució dels estreps s'obté com:

$V_{u2} = V_{cu} + V_{su}$ Vu2 : 189.31 kN

amb un valor mínim de:

$$V_{u2,min} = \left[\frac{0.075}{\gamma_c} \cdot \xi^{3/2} \cdot f_{cv}^{1/2} + 0.15 \cdot \sigma'_{cd} \right] \cdot b_0 \cdot d$$ Vu2,min : 131.34 kN

On:

Vsu: Contribució de l'armadura transversal de l'ànima a la resistència a esforç tallant. Vsu : 107.14 kN

$$V_{su} = z \cdot \operatorname{sen} \alpha \cdot (\cot g\, \alpha + \cot g\, \theta) \cdot \sum A_\alpha \cdot f_{y\alpha,d}$$

On:

Aa: Àrea per unitat de longitud de cada grup d'armadures que formen un angle Aα amb la directriu de la peça. Aa : 6.70 cm²/m

fya,d: Resistència de càlcul de l'armadura Aα. fya,d : 400.00 MPa

a: Angle dels estreps amb l'eix de la peça. a : 90.0 graus

q: Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça. q : 45.0 graus

z: Braç mecànic. z : 399.60 mm

Vcu: Contribució del formigó a la resistència a esforç tallant. Vcu : 82.18 kN

$$V_{cu} = \left[\frac{0.15}{\gamma_c} \cdot \xi \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{cv})^{1/3} + 0.15 \cdot \sigma'_{cd} \right] \cdot b_0 \cdot d$$

On:

b0: Amplada neta mínima de l'element. b0 : 500.00 mm

d: Cantell útil de la secció en mm referit a l'armadura longitudinal de flexió. d : 444.00 mm

gc: Coeficient de minoració de la resistència del formigó. gc : 1.5

x: Coeficient que depèn del cantell útil 'd'. x : 1.67

$$\xi = \left(1 + \sqrt{\frac{200}{d}}\right) \leq 2$$

f_{cv}: Resistència efectiva del formigó a tallant en N/mm². f_{cv} : 30.00 MPa

$$f_{cv} = f_{ck} \not> 60\ N/mm^2$$

f_{ck}: Resistència característica del formigó. f_{ck} : 30.00 MPa

s'_{cd}: Tensió axial efectiva en el formigó (compressió positiva), calculada tenint en compte la compressió absorbida per les armadures. s'_{cd} : 0.00 MPa

$$\sigma'_{cd} = \frac{N_d}{A_c} < 0.30 \cdot f_{cd} \not> 12\ MPa$$

N_d: Esforç normal de càlcul. N_d : 0.00 kN

A_c: Àrea total de la secció de formigó. A_c : 2500.00 cm²

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : 20.00 MPa

r_l: Quantia geomètrica de l'armadura longitudinal principal de tracció. r_l : 0.0036

$$\rho_l = \frac{A_s}{b_0 \cdot d} \leq 0.02$$

A_s: Àrea de l'armadura longitudinal principal de tracció. A_s : 8.04 cm²

Separació de les armadures transversals

Tallant en la direcció Y:

La separació longitudinal s_t entre armadures transversals ha de complir la següent condició per assegurar un adequat confinament del formigó a compressió obliqua:

$$V_{rd} \leq \frac{1}{5} \cdot V_{u1} \rightarrow s_t \leq 0.75 \cdot d \cdot (1 + \cot g\ \alpha) \leq 600\ mm$$

150 mm ≤ 333 mm ✓

On:

d: Cantell útil de la secció en mm referit a l'armadura longitudinal de flexió. d : 444.00 mm

a: Angle dels estreps amb l'eix de la peça. a : 90.0 graus

La separació transversal $s_{t,trans}$ entre branques d'armadures transversals ha de complir la condició següent:

$$s_{t,trans} \leq d \leq 500\ mm$$

412 mm ≤ 444 mm ✓

Quantia mecànica mínima de l'armadura transversal.

Tallant en la direcció Y:

$$\sum \frac{A_\alpha \cdot f_{y\alpha,d}}{sen\alpha} \geq \frac{f_{ct,m}}{7.5} \cdot b_0$$

29.7065 ≥ 19.6838 ✓

On:

A_a: Àrea per unitat de longitud de cada grup d'armadures que formen un angle A_α amb la directriu de la peça. A_a : 6.70 cm²/m

$f_{ya,d}$: Resistència de càlcul de l'armadura A_α. $f_{ya,d}$: 434.78 MPa

a: Angle dels estreps amb l'eix de la peça. a : 90.0 graus

b_0: Amplada neta mínima de l'element. b_0 : 500.00 mm

$f_{ct,m}$: Resistència mitjana a tracció del formigó. $f_{ct,m}$: 2.90 MPa

$$f_{ct,m} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3}$$

Essent:

f_{ck}: Resistència característica del formigó. f_{ck} : 30.00 MPa

Estat límit d'esgotament enfront de tallant (combinacions sísmiques) (EHE-08, Article 44)

S'ha de satisfer:

$$\eta_1 = \frac{V_{rd1,y}}{V_{u1,y}} \leq 1$$ h : 0.003 ✓

On:

$V_{rd1,y}$: Esforç tallant efectiu de càlcul. $V_{rd1,y}$: 5.36 kN

$V_{u1,y}$: Esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua en l'ànima. $V_{u1,y}$: 1536.92 kN

$$\eta_2 = \frac{V_{rd2,y}}{V_{u2,y}} \leq 1$$ h : 0.029 ✓

On:

$V_{rd2,y}$: Esforç tallant efectiu de càlcul. $V_{rd2,y}$: 5.36 kN

$V_{u2,y}$: Esforç tallant d'esgotament per tracció en l'ànima. $V_{u2,y}$: 182.99 kN

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '1.362 m', per a la combinació d'hipòtesis "PP+CM+CM1+0.6·Q1+SX+0.3·SY".

Esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua en l'ànima.

L'esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua de l'ànima es dedueix de la següent expressió:

Tallant en la direcció Y:

$$V_{u1} = K \cdot f_{1cd} \cdot b_0 \cdot d \cdot \frac{\cot g\,\theta + \cot g\,\alpha}{1 + \cot g^2\,\theta}$$ V_{u1} : 1536.92 kN

On:

K: Coeficient que depèn de l'esforç axial. K : 1.00

$$\sigma'_{cd} \leq 0 \rightarrow K = 1.00$$

s'_{cd}: Tensió axial efectiva en el formigó (compressió positiva), calculada tenint en compte la compressió absorbida per les armadures. s'_{cd} : -1.61 MPa

$$\sigma'_{cd} = \frac{N_d - A'_s \cdot f_{yd}}{A_c}$$

N_d: Esforç normal de càlcul. N_d : 0.00 kN

A_c: Àrea total de la secció de formigó. A_c : 2500.00 cm²

A'_s: Àrea total de l'armadura comprimida. A'_s : 8.04 cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 500.00 MPa

f_{1cd}: Resistència a compressió del formigó f_{1cd} : 13.85 MPa

$$f_{ck} \leq 60\ N/mm^2 \rightarrow f_{1cd} = 0.60 \cdot f_{cd}$$

f_{ck}: Resistència característica del formigó. f_{ck} : 30.00 MPa

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : 23.08 MPa

b_0: Amplada neta mínima de l'element. b_0 : 500.00 mm

d: Cantell útil de la secció en mm referit a l'armadura longitudinal de flexió. d : 444.00 mm

a: Angle dels estreps amb l'eix de la peça. a : 90.0 graus

q: Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça. q : 45.0 graus

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '1.362 m', per a la combinació d'hipòtesis "PP+CM+CM1+0.6·Q1+SX+0.3·SY".

Esforç tallant d'esgotament per tracció en l'ànima.

Tallant en la direcció Y:

L'esforç tallant d'esgotament per tracció en l'ànima considerant la contribució dels estreps s'obté com:

$$V_{u2} = V_{cu} + V_{su}$$ V_{u2} : 182.99 kN

amb un valor mínim de:

$$V_{u2,min} = \left[\frac{0.075}{\gamma_c} \cdot \xi^{3/2} \cdot f_{cv}^{1/2} + 0.15 \cdot \sigma'_{cd} \right] \cdot b_0 \cdot d$$

$V_{u2,min}$: 151.55 kN

On:

V_{su}: Contribució de l'armadura transversal de l'ànima a la resistència a esforç tallant. V_{su} : 107.14 kN

$$V_{su} = z \cdot \text{sen}\,\alpha \cdot (\cot g\,\alpha + \cot g\,\theta) \cdot \sum A_\alpha \cdot f_{ya,d}$$

On:

A_a: Àrea per unitat de longitud de cada grup d'armadures que formen un angle A_α amb la directriu de la peça. A_a : 6.70 cm²/m

$f_{ya,d}$: Resistència de càlcul de l'armadura A_α. $f_{ya,d}$: 400.00 MPa

a: Angle dels estreps amb l'eix de la peça. a : 90.0 graus

q: Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça. q : 45.0 graus

z: Braç mecànic. z : 399.60 mm

V_{cu}: Contribució del formigó a la resistència a esforç tallant. V_{cu} : 75.86 kN

$$V_{cu} = \left[\frac{0.15 \cdot \kappa}{\gamma_c} \cdot \xi \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{cv})^{1/3} + 0.15 \cdot \sigma'_{cd} \right] \cdot b_0 \cdot d$$

On:

b_0: Amplada neta mínima de l'element. b_0 : 500.00 mm

d: Cantell útil de la secció en mm referit a l'armadura longitudinal de flexió. d : 444.00 mm

g_c: Coeficient de minoració de la resistència del formigó. g_c : 1.3

x: Coeficient que depèn del cantell útil 'd'. x : 1.67

$$\xi = \left(1 + \sqrt{\frac{200}{d}}\right) \leq 2$$

f_{cv}: Resistència efectiva del formigó a tallant en N/mm². f_{cv} : 30.00 MPa

$$f_{cv} = f_{ck} \not> 60\ N/mm^2$$

f_{ck}: Resistència característica del formigó. f_{ck} : 30.00 MPa

s'_{cd}: Tensió axial efectiva en el formigó (compressió positiva), calculada tenint en compte la compressió absorbida per les armadures. s'_{cd} : 0.00 MPa

$$\sigma'_{cd} = \frac{N_d}{A_c} < 0.30 \cdot f_{cd} \not> 12\ MPa$$

N_d: Esforç normal de càlcul. N_d : 0.00 kN

A_c: Àrea total de la secció de formigó. A_c : 2500.00 cm²

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : 23.08 MPa

r_l: Quantia geomètrica de l'armadura longitudinal principal de tracció. r_l : 0.0036

$$\rho_l = \frac{A_s}{b_0 \cdot d} \leq 0.02$$

A_s: Àrea de l'armadura longitudinal principal de tracció. A_s : 8.04 cm²

Separació de les armadures transversals

Tallant en la direcció Y:

La separació longitudinal s_t entre armadures transversals ha de complir la següent condició per assegurar un adequat confinament del formigó a compressió obliqua:

$$V_{rd} \leq \frac{1}{5} \cdot V_{u1} \rightarrow s_t \leq 0.75 \cdot d \cdot (1 + \cot g\,\alpha) \leq 600\ mm$$

150 mm ≤ 333 mm ✓

On:

d: Cantell útil de la secció en mm referit a l'armadura longitudinal de flexió. d : 444.00 mm

a: Angle dels estreps amb l'eix de la peça. a : 90.0 graus

La separació transversal $s_{t,trans}$ entre branques d'armadures transversals ha de complir la condició següent:

$s_{t,trans} \leq d \leq 500\ mm$ 412 mm ≤ 444 mm ✓

Quantia mecànica mínima de l'armadura transversal.

Tallant en la direcció Y:

$\sum \frac{A_\alpha \cdot f_{y\alpha,d}}{sen\alpha} \geq \frac{f_{ct,m}}{7.5} \cdot b_0$ 34.1624 ≥ 19.6838 ✓

On:

A_a: Àrea per unitat de longitud de cada grup d'armadures que formen un angle A_α amb la directriu de la peça. A_a : 6.70 cm²/m

$f_{ya,d}$: Resistència de càlcul de l'armadura A_α. $f_{ya,d}$: 500.00 MPa

a: Angle dels estreps amb l'eix de la peça. a : 90.0 graus

b_0: Amplada neta mínima de l'element. b_0 : 500.00 mm

$f_{ct,m}$: Resistència mitjana a tracció del formigó. $f_{ct,m}$: 2.90 MPa

$f_{ct,m} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3}$

Essent:

f_{ck}: Resistència característica del formigó. f_{ck} : 30.00 MPa

Estat límit d'esgotament enfront de sol·licitacions normals (combinacions no sísmiques) (EHE-08, Article 42)

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '1.878 m', per a la combinació d'hipòtesis "Envolupant de moments màxims en situacions persistents o transitòries".

S'ha de satisfer:

$$\eta_1 = \sqrt{\frac{N_{ed}^2 + M_{ed,x}^2 + M_{ed,y}^2}{N_{Rd}^2 + M_{Rd,x}^2 + M_{Rd,y}^2}} \leq 1$$

h : 0.049 ✓

Comprovació de resistència de la secció (h_1)

N_{ed},M_{ed} són els esforços de càlcul de primer ordre, incloent, si s'escau, l'excentricitat mínima segons 42.2.1:

N_{ed}: Esforç normal de càlcul. N_{ed} : 0.00 kN

M_{ed}: Moment de càlcul de primer ordre. $M_{ed,x}$: 3.33 kN·m

$M_{ed,y}$: 0.00 kN·m

N_{Rd},M_{Rd} són els esforços que produeixen l'esgotament de la secció amb les mateixes excentricitats que els esforços sol·licitants de càlcul pèssims.

N_{Rd}: Axial d'esgotament. N_{Rd} : 0.00 kN

M_{Rd}: Moments d'esgotament. $M_{Rd,x}$: 68.03 kN·m

$M_{Rd,y}$: 0.00 kN·m

Càlcul de la capacitat resistent

El càlcul de la capacitat resistent última de les seccions s'efectua a partir de les hipòtesis generals següents (Article 42.1):

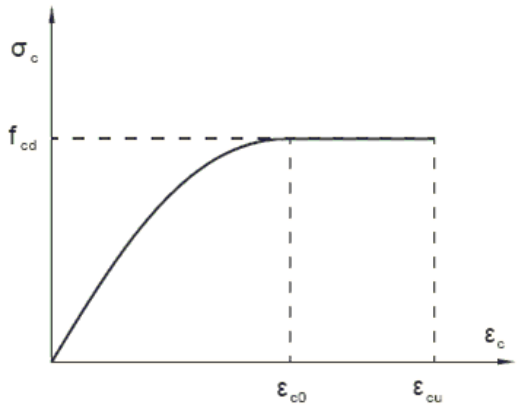
(a) L'esgotament es caracteritza pel valor de la deformació en determinades fibres de la secció, definides pels dominis de deformació d'esgotament.

(b) Les deformacions del formigó segueixen una llei plana.

(c) Les deformacions ε_s de les armadures passives es mantenen iguals a les del formigó que les envolta.

(d) Diagrames de càlcul.

(i) El diagrama de càlcul tensió-deformació del formigó és del tipus paràbola rectangle. No es considera la resistència del formigó a tracció.



f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : 20.00 MPa

e_{c0}: Deformació de ruptura del formigó en compressió simple. e_{c0} : 0.0020

e_{cu}: Deformació de ruptura del formigó en flexió. e_{cu} : 0.0035

Es considera com a resistència de càlcul del formigó en compressió el valor:

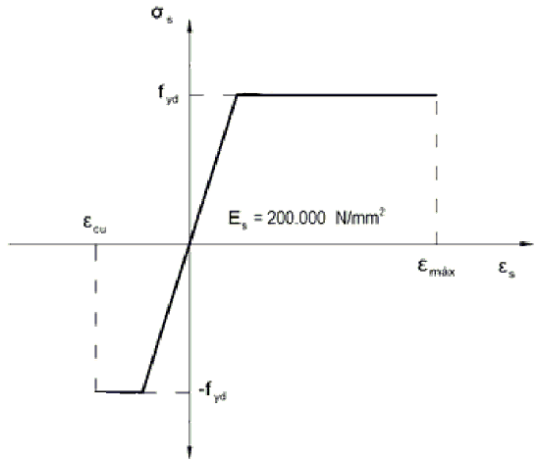
$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$$

a_{cc}: Factor que té en compte el cansament del formigó quan està sotmès a alts nivells de tensió de compressió a causa de càrregues de llarga durada. a_{cc} : 1.00

f_{ck}: Resistència característica del formigó. f_{ck} : 30.00 MPa

g_c: Coeficient de minoració de la resistència del formigó. g_c : 1.5

(ii) S'adopta el següent diagrama de càlcul tensió-deformació de l'acer de les armadures passives.



f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 434.78 MPa

e_{max}: Deformació màxima de l'acer en tracció. e_{max} : 0.0100

e_{cu}: Deformació de ruptura del formigó en flexió. e_{cu} : 0.0035

Es considera com a resistència de càlcul de l'acer el valor:

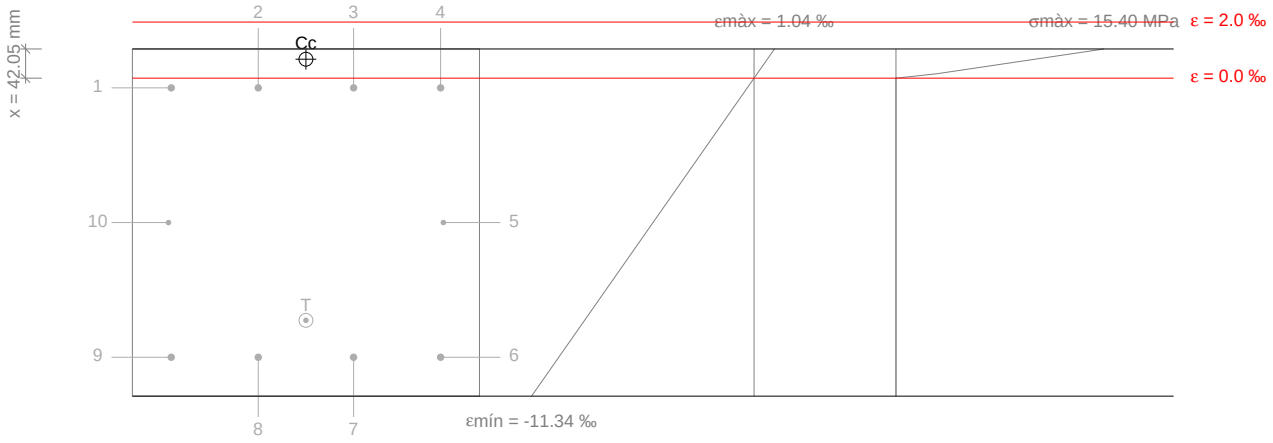
$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

f_{yk}: Resistència característica de projecte f_{yk} : 500.00 MPa

g_s: Coeficient parcial de seguretat. g_s : 1.15

(e) S'apliquen a les resultants de tensions en la secció les equacions generals d'equilibri de forces i de moments.

Equilibri de la secció per als esforços d'esgotament, calculats amb les mateixes excentricitats que els esforços de càlcul pèssims:



Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	s_s (MPa)	e
1	Ø16	-194.00	194.00	-69.06	-0.000345
2	Ø16	-68.67	194.00	-69.06	-0.000345
3	Ø16	68.67	194.00	-69.06	-0.000345

Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	s_s (MPa)	e
4	Ø16	194.00	194.00	-69.06	-0.000345
5	Ø8	198.00	0.00	0.00	-0.005148
6	Ø16	194.00	-194.00	-434.78	-0.009950
7	Ø16	68.67	-194.00	-434.78	-0.009950
8	Ø16	-68.67	-194.00	-434.78	-0.009950
9	Ø16	-194.00	-194.00	-434.78	-0.009950
10	Ø8	-198.00	0.00	0.00	-0.005148

	Resultant (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	180.90	0.00	235.25
Cs	0.00	0.00	0.00
T	180.90	0.00	-140.82

$$N_{Rd} = C_c + C_s - T$$

N_{Rd} : *0.00* kN

$$M_{Rd,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$$

$M_{Rd,x}$: *68.03* kN·m

$$M_{Rd,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$$

$M_{Rd,y}$: *0.00* kN·m

On:

C_c: Resultant de compressions en el formigó. C_c : *180.90* kN

C_s: Resultant de compressions en l'acer. C_s : *0.00* kN

T: Resultant de traccions en l'acer. T : *180.90* kN

e_{cc}: Excentricitat de la resultant de compressions en el formigó en la direcció dels eixos X i Y. $e_{cc,x}$: *0.00* mm; $e_{cc,y}$: *235.25* mm

e_{cs}: Excentricitat de la resultant de compressions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y. e_{cs} : *0.00* mm

e_T: Excentricitat de la resultant de traccions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y. $e_{T,x}$: *0.00* mm; $e_{T,y}$: *-140.82* mm

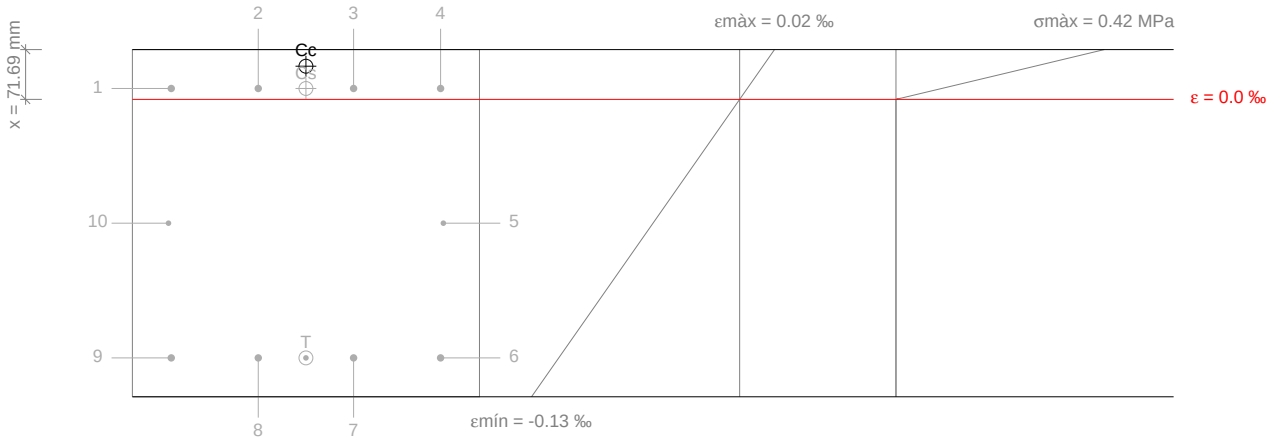
e_{cmax}: Deformació de la fibra més comprimida de formigó. e_{cmax} : *0.0010*

e_{smax}: Deformació de la barra d'acer més traccionada. e_{smax} : *0.0100*

s_{cmax}: Tensió de la fibra més comprimida de formigó. s_{cmax} : *15.40* MPa

s_{smax}: Tensió de la barra d'acer més traccionada. s_{smax} : *434.78* MPa

Equilibri de la secció per als esforços sol·licitants de càlcul pèssims:



Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	s_s (MPa)	e
1	Ø16	-194.00	194.00	+0.93	+0.000005
2	Ø16	-68.67	194.00	+0.93	+0.000005
3	Ø16	68.67	194.00	+0.93	+0.000005

Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	s_s (MPa)	e
4	Ø16	194.00	194.00	+0.93	+0.000005
5	Ø8	198.00	0.00	0.00	-0.000053
6	Ø16	194.00	-194.00	-22.12	-0.000111
7	Ø16	68.67	-194.00	-22.12	-0.000111
8	Ø16	-68.67	-194.00	-22.12	-0.000111
9	Ø16	-194.00	-194.00	-22.12	-0.000111
10	Ø8	-198.00	0.00	0.00	-0.000053

	Resultant (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	7.61	0.00	226.08
Cs	0.33	0.00	194.00
T	7.94	0.00	-194.00

$$N_{ed} = C_c + C_s - T$$

N_{ed} : *0.00* kN

$$M_{ed,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$$

$M_{ed,x}$: *3.33* kN·m

$$M_{ed,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$$

$M_{ed,y}$: *0.00* kN·m

On:

C_c: Resultant de compressions en el formigó. C_c : *7.61* kN

C_s: Resultant de compressions en l'acer. C_s : *0.33* kN

T: Resultant de traccions en l'acer. T : *7.94* kN

e_{cc}: Excentricitat de la resultant de compressions en el formigó en la direcció dels eixos X i Y. $e_{cc,x}$: *0.00* mm; $e_{cc,y}$: *226.08* mm

e_{cs}: Excentricitat de la resultant de compressions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y. $e_{cs,x}$: *0.00* mm; $e_{cs,y}$: *194.00* mm

e_T: Excentricitat de la resultant de traccions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y. $e_{T,x}$: *0.00* mm; $e_{T,y}$: *-194.00* mm

e_{cmax}: Deformació de la fibra més comprimida de formigó. e_{cmax} : *0.0000*

e_{smax}: Deformació de la barra d'acer més traccionada. e_{smax} : *0.0001*

s_{cmax}: Tensió de la fibra més comprimida de formigó. s_{cmax} : *0.42* MPa

s_{smax}: Tensió de la barra d'acer més traccionada. s_{smax} : *22.12* MPa

Estat límit d'esgotament enfront de sol·licitacions normals (combinacions sísmiques) (EHE-08, Article 42)

No hi ha interacció entre axial i moment flector per a cap combinació. Per tant, la comprovació no es realitza.

Estat límit d'esgotament per torsió. Compressió obliqua. (EHE-08, Article 45.2.2.1)

La comprovació de l'estat límit d'esgotament per torsió no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Estat límit d'esgotament per torsió. Tracció a l'ànima. (EHE-08, Article 45.2.2.2)

La comprovació de l'estat límit d'esgotament per torsió no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Estat límit d'esgotament per torsió. Tracció a les armadures longitudinals. (EHE-08, Article 45.2.2.3)

La comprovació de l'estat límit d'esgotament per torsió no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i esforços normals. Flexió al voltant de l'eix X. (EHE-08, Article 45.3.2.1)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha interacció entre torsió i esforços normals.

Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i tallant en l'eix X. Compressió obliqua (EHE-08, Article 45.3.2.2)

La comprovació de l'estat límit d'esgotament per torsió no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i tallant en l'eix Y. Compressió obliqua (EHE-08, Article 45.3.2.2)

La comprovació de l'estat límit d'esgotament per torsió no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i tallant en l'eix X. Tracció a l'ànima. (EHE-08, Article 45.3.2.2)

La comprovació de l'estat límit d'esgotament per torsió no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i tallant en l'eix Y. Tracció a l'ànima. (EHE-08, Article 45.3.2.2)

La comprovació de l'estat límit d'esgotament per torsió no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Estat límit d'esgotament per torsió. Relació entre les dimensions de la secció. (EHE-08, Article 45.1)

La comprovació de l'estat límit d'esgotament per torsió no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Estat límit d'esgotament per torsió. Separació entre les barres de l'armadura longitudinal. (EHE-08, Article 45.2.2)

La comprovació de l'estat límit d'esgotament per torsió no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Estat límit d'esgotament per torsió. Separació entre les barres de l'armadura transversal. (EHE-08, Article 45.2.3)

La comprovació de l'estat límit d'esgotament per torsió no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

-

No hi ha esforços que produeixin tensions normals per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

- (- , Positius)

Disposicions relatives a les armadures (EHE-08, Articles 42.3, 54 i 69.4.1.1)

Armadura longitudinal

La distància lliure d_l, horitzontal i vertical, entre dues barres aïllades consecutives ha de ser igual o superior a s_{min} (Article 69.4.1.1):

$d_l \geq s_{min}$ — 109 mm ≥ 20 mm ✓

On:

s_{min}: Valor màxim de s_1, s_2, s_3. — s_{min} : 20 mm

$s_1 = 20$ mm — s_1 : 20 mm

$s_2 = 1.25 \cdot d_a$ — s_2 : 19 mm

$s_3 = \varnothing_{max}$ — s_3 : 16 mm

Essent:

d_a: Grandària màxima del granulat. — d_a : 15 mm

$\varnothing_{max}$: Diàmetre de la barra més gruixuda. — $\varnothing_{max}$: 16 mm

L'armadura passiva longitudinal resistent haurà de quedar distribuïda convenientment per evitar que quedin zones de formigó sense armadures, de manera que la distància entre dues barres longitudinals consecutives (s) compleixi les següents limitacions (Article 42.3.1):

$\mathbf{s} \leq 3 \cdot b_0 \not> 300$ mm — 194 mm ≤ 300 mm ✓

Essent:

b_0: Gruix brut de l'element. — b_0 : 500 mm

Estreps

La distància lliure d_l, horitzontal i vertical, entre dues barres aïllades consecutives ha de ser igual o superior a s_{min} (Article 69.4.1.1):

$d_l \geq s_{min}$ — 142 mm ≥ 20 mm ✓

On:

s_{min}: Valor màxim de s_1, s_2, s_3. — s_{min} : 20 mm

$s_1 = 20$ mm — s_1 : 20 mm

$s_2 = 1.25 \cdot d_a$ — s_2 : 19 mm

$s_3 = \varnothing_{max}$ — s_3 : 8 mm

Essent:

d_a: Grandària màxima del granulat. — d_a : 15 mm

$\varnothing_{max}$: Diàmetre de la barra més gruixuda de l'armadura transversal. — $\varnothing_{max}$: 8 mm

Armadura mínima i màxima (EHE-08, Article 42.3)

Flexió positiva al voltant de l'eix x:

En seccions sotmeses a flexió simple o composta, la quantia geomètrica d'armadura principal de tracció ρ_l amb barres d'acer f_{yk}=500.00 MPa ha de complir:

$\rho_l \geq \rho_{l,min}$ 0.00322 ≥ 0.00280 ✓

On:

$\rho_{l,min} = 0.0028$ $r_{l,min}$: 0.00280

Armadura longitudinal mínima per a seccions en flexió simple o composta (Article 42.3.2)

Flexió positiva al voltant de l'eix x:

En seccions sotmeses a flexió simple, l'armadura principal de tracció ha de complir la següent limitació:

$A_s \geq A_{s,min}$ 8.04 cm² ≥ 0.16 cm² ✓

On:

$A_{s,min} = \alpha \cdot A_{s,nec}$ $A_{s,min}$: 0.16 cm²

Essent:

$A_{s,nec}$: Àrea de la secció d'armadura de tracció necessària per càlcul. $A_{s,nec}$: 0.11 cm²

$\alpha = 1.5 - 12.5 \cdot \frac{A_{s,nec} \cdot f_{yd}}{A_c \cdot f_{cd}}$ a : 1.488

A_c: Àrea total de la secció de formigó. A_c : 2500.00 cm²

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : 20.00 MPa

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 434.78 MPa

Estat límit d'esgotament davant de tallant (combinacions no sísmiques) (EHE-08, Article 44)

S'ha de satisfer:

$\eta_1 = \frac{V_{rd1,y}}{V_{u1,y}} \leq 1$ h : 0.013 ✓

On:

$V_{rd1,y}$: Esforç tallant efectiu de càlcul. $V_{rd1,y}$: 16.85 kN

$V_{u1,y}$: Esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua en l'ànima. $V_{u1,y}$: 1332.00 kN

$\eta_2 = \frac{V_{rd2,y}}{V_{u2,y}} \leq 1$ h : 0.089 ✓

On:

$V_{rd2,y}$: Esforç tallant efectiu de càlcul. $V_{rd2,y}$: 16.85 kN

$V_{u2,y}$: Esforç tallant d'esgotament per tracció en l'ànima. $V_{u2,y}$: 189.31 kN

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '1.362 m', per a la combinació d'hipòtesis "1.6·PP+1.6·CM+1.6·CM1+1.6·Q1+0.96·V1+0.8·N1".

Esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua en l'ànima.

L'esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua de l'ànima es dedueix de la següent expressió:

Tallant en la direcció Y:

$V_{u1} = K \cdot f_{1cd} \cdot b_0 \cdot d \cdot \frac{\cot g\,\theta + \cot g\,\alpha}{1 + \cot g^2\,\theta}$ V_{u1} : 1332.00 kN

On:

K: Coeficient que depèn de l'esforç axial. K : 1.00

$\sigma'_{cd} \leq 0 \rightarrow K = 1.00$

s´cd: Tensió axial efectiva en el formigó (compressió positiva), calculada tenint en compte la compressió absorbida per les armadures. s´cd : -1.40 MPa

$$\sigma'_{cd} = \frac{N_d - A'_s \cdot f_{yd}}{A_c}$$

Nd: Esforç normal de càlcul. Nd : 0.00 kN

Ac: Àrea total de la secció de formigó. Ac : 2500.00 cm²

A's: Àrea total de l'armadura comprimida. A's : 8.04 cm²

fyd: Resistència de càlcul de l'acer. fyd : 434.78 MPa

f1cd: Resistència a compressió del formigó f1cd : 12.00 MPa

$f_{ck} \leq 60\ N/mm^2 \rightarrow f_{1cd} = 0.60 \cdot f_{cd}$

fck: Resistència característica del formigó. fck : 30.00 MPa

fcd: Resistència de càlcul a compressió del formigó. fcd : 20.00 MPa

b0: Amplada neta mínima de l'element. b0 : 500.00 mm

d: Cantell útil de la secció en mm referit a l'armadura longitudinal de flexió. d : 444.00 mm

a: Angle dels estreps amb l'eix de la peça. a : 90.0 graus

q: Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça. q : 45.0 graus

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '1.362 m', per a la combinació d'hipòtesis "1.6·PP+1.6·CM+1.6·CM1+1.6·Q1+0.96·V1+0.8·N1".

Esforç tallant d'esgotament per tracció en l'ànima.

Tallant en la direcció Y:

L'esforç tallant d'esgotament per tracció en l'ànima considerant la contribució dels estreps s'obté com:

$V_{u2} = V_{cu} + V_{su}$ Vu2 : 189.31 kN

amb un valor mínim de:

$$V_{u2,min} = \left[\frac{0.075}{\gamma_c} \cdot \xi^{3/2} \cdot f_{cv}^{1/2} + 0.15 \cdot \sigma'_{cd} \right] \cdot b_0 \cdot d$$ Vu2,min : 131.34 kN

On:

Vsu: Contribució de l'armadura transversal de l'ànima a la resistència a esforç tallant. Vsu : 107.14 kN

$$V_{su} = z \cdot \operatorname{sen} \alpha \cdot (\cot g\, \alpha + \cot g\, \theta) \cdot \sum A_\alpha \cdot f_{y\alpha,d}$$

On:

Aa: Àrea per unitat de longitud de cada grup d'armadures que formen un angle Aα amb la directriu de la peça. Aa : 6.70 cm²/m

fya,d: Resistència de càlcul de l'armadura Aα. fya,d : 400.00 MPa

a: Angle dels estreps amb l'eix de la peça. a : 90.0 graus

q: Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça. q : 45.0 graus

z: Braç mecànic. z : 399.60 mm

Vcu: Contribució del formigó a la resistència a esforç tallant. Vcu : 82.18 kN

$$V_{cu} = \left[\frac{0.15}{\gamma_c} \cdot \xi \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{cv})^{1/3} + 0.15 \cdot \sigma'_{cd} \right] \cdot b_0 \cdot d$$

On:

b0: Amplada neta mínima de l'element. b0 : 500.00 mm

d: Cantell útil de la secció en mm referit a l'armadura longitudinal de flexió. d : 444.00 mm

gc: Coeficient de minoració de la resistència del formigó. gc : 1.5

x: Coeficient que depèn del cantell útil 'd'. x : 1.67

$$\xi = \left(1 + \sqrt{\frac{200}{d}}\right) \leq 2$$

f_{cv}: Resistència efectiva del formigó a tallant en N/mm². f_{cv} : 30.00 MPa

$$f_{cv} = f_{ck} \not> 60\ N/mm^2$$

f_{ck}: Resistència característica del formigó. f_{ck} : 30.00 MPa

s'_{cd}: Tensió axial efectiva en el formigó (compressió positiva), calculada tenint en compte la compressió absorbida per les armadures. s'_{cd} : 0.00 MPa

$$\sigma'_{cd} = \frac{N_d}{A_c} < 0.30 \cdot f_{cd} \not> 12\ MPa$$

N_d: Esforç normal de càlcul. N_d : 0.00 kN

A_c: Àrea total de la secció de formigó. A_c : 2500.00 cm²

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : 20.00 MPa

r_l: Quantia geomètrica de l'armadura longitudinal principal de tracció. r_l : 0.0036

$$\rho_l = \frac{A_s}{b_0 \cdot d} \leq 0.02$$

A_s: Àrea de l'armadura longitudinal principal de tracció. A_s : 8.04 cm²

Separació de les armadures transversals

Tallant en la direcció Y:

La separació longitudinal s_t entre armadures transversals ha de complir la següent condició per assegurar un adequat confinament del formigó a compressió obliqua:

$$V_{rd} \leq \frac{1}{5} \cdot V_{u1} \rightarrow s_t \leq 0.75 \cdot d \cdot (1 + \cot g\ \alpha) \leq 600\ mm$$

150 mm ≤ 333 mm ✓

On:

d: Cantell útil de la secció en mm referit a l'armadura longitudinal de flexió. d : 444.00 mm

a: Angle dels estreps amb l'eix de la peça. a : 90.0 graus

La separació transversal $s_{t,trans}$ entre branques d'armadures transversals ha de complir la condició següent:

$$s_{t,trans} \leq d \leq 500\ mm$$

412 mm ≤ 444 mm ✓

Quantia mecànica mínima de l'armadura transversal.

Tallant en la direcció Y:

$$\sum \frac{A_\alpha \cdot f_{y\alpha,d}}{sen\alpha} \geq \frac{f_{ct,m}}{7.5} \cdot b_0$$

29.7065 ≥ 19.6838 ✓

On:

A_a: Àrea per unitat de longitud de cada grup d'armadures que formen un angle A_α amb la directriu de la peça. A_a : 6.70 cm²/m

$f_{ya,d}$: Resistència de càlcul de l'armadura A_α. $f_{ya,d}$: 434.78 MPa

a: Angle dels estreps amb l'eix de la peça. a : 90.0 graus

b_0: Amplada neta mínima de l'element. b_0 : 500.00 mm

$f_{ct,m}$: Resistència mitjana a tracció del formigó. $f_{ct,m}$: 2.90 MPa

$$f_{ct,m} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3}$$

Essent:

f_{ck}: Resistència característica del formigó. f_{ck} : 30.00 MPa

Estat límit d'esgotament enfront de tallant (combinacions sísmiques) (EHE-08, Article 44)

S'ha de satisfer:

$$\eta_1 = \frac{V_{rd1,y}}{V_{u1,y}} \leq 1$$ h : 0.003 ✓

On:

$V_{rd1,y}$: Esforç tallant efectiu de càlcul. $V_{rd1,y}$: 5.36 kN

$V_{u1,y}$: Esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua en l'ànima. $V_{u1,y}$: 1536.92 kN

$$\eta_2 = \frac{V_{rd2,y}}{V_{u2,y}} \leq 1$$ h : 0.029 ✓

On:

$V_{rd2,y}$: Esforç tallant efectiu de càlcul. $V_{rd2,y}$: 5.36 kN

$V_{u2,y}$: Esforç tallant d'esgotament per tracció en l'ànima. $V_{u2,y}$: 182.99 kN

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '1.362 m', per a la combinació d'hipòtesis "PP+CM+CM1+0.6·Q1+SX+0.3·SY".

Esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua en l'ànima.

L'esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua de l'ànima es dedueix de la següent expressió:

Tallant en la direcció Y:

$$V_{u1} = K \cdot f_{1cd} \cdot b_0 \cdot d \cdot \frac{\cot g\,\theta + \cot g\,\alpha}{1 + \cot g^2\,\theta}$$ V_{u1} : 1536.92 kN

On:

K: Coeficient que depèn de l'esforç axial. K : 1.00

$\sigma'_{cd} \leq 0 \rightarrow K = 1.00$

s'_{cd}: Tensió axial efectiva en el formigó (compressió positiva), calculada tenint en compte la compressió absorbida per les armadures. s'_{cd} : -1.61 MPa

$$\sigma'_{cd} = \frac{N_d - A'_s \cdot f_{yd}}{A_c}$$

N_d: Esforç normal de càlcul. N_d : 0.00 kN

A_c: Àrea total de la secció de formigó. A_c : 2500.00 cm²

A'_s: Àrea total de l'armadura comprimida. A'_s : 8.04 cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 500.00 MPa

f_{1cd}: Resistència a compressió del formigó f_{1cd} : 13.85 MPa

$f_{ck} \leq 60\ N/mm^2 \rightarrow f_{1cd} = 0.60 \cdot f_{cd}$

f_{ck}: Resistència característica del formigó. f_{ck} : 30.00 MPa

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : 23.08 MPa

b_0: Amplada neta mínima de l'element. b_0 : 500.00 mm

d: Cantell útil de la secció en mm referit a l'armadura longitudinal de flexió. d : 444.00 mm

a: Angle dels estreps amb l'eix de la peça. a : 90.0 graus

q: Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça. q : 45.0 graus

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '1.362 m', per a la combinació d'hipòtesis "PP+CM+CM1+0.6·Q1+SX+0.3·SY".

Esforç tallant d'esgotament per tracció en l'ànima.

Tallant en la direcció Y:

L'esforç tallant d'esgotament per tracció en l'ànima considerant la contribució dels estreps s'obté com:

$$V_{u2} = V_{cu} + V_{su}$$ V_{u2} : 182.99 kN

amb un valor mínim de:

$$V_{u2,min} = \left[\frac{0.075}{\gamma_c} \cdot \xi^{3/2} \cdot f_{cv}^{1/2} + 0.15 \cdot \sigma'_{cd} \right] \cdot b_0 \cdot d$$

$V_{u2,min}$: 151.55 kN

On:

V_{su}: Contribució de l'armadura transversal de l'ànima a la resistència a esforç tallant. V_{su} : 107.14 kN

$$V_{su} = z \cdot \text{sen}\,\alpha \cdot (\cot g\,\alpha + \cot g\,\theta) \cdot \sum A_\alpha \cdot f_{ya,d}$$

On:

A_a: Àrea per unitat de longitud de cada grup d'armadures que formen un angle A_α amb la directriu de la peça. A_a : 6.70 cm²/m

$f_{ya,d}$: Resistència de càlcul de l'armadura A_α. $f_{ya,d}$: 400.00 MPa

a: Angle dels estreps amb l'eix de la peça. a : 90.0 graus

q: Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça. q : 45.0 graus

z: Braç mecànic. z : 399.60 mm

V_{cu}: Contribució del formigó a la resistència a esforç tallant. V_{cu} : 75.86 kN

$$V_{cu} = \left[\frac{0.15 \cdot \kappa}{\gamma_c} \cdot \xi \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{cv})^{1/3} + 0.15 \cdot \sigma'_{cd} \right] \cdot b_0 \cdot d$$

On:

b_0: Amplada neta mínima de l'element. b_0 : 500.00 mm

d: Cantell útil de la secció en mm referit a l'armadura longitudinal de flexió. d : 444.00 mm

g_c: Coeficient de minoració de la resistència del formigó. g_c : 1.3

x: Coeficient que depèn del cantell útil 'd'. x : 1.67

$$\xi = \left(1 + \sqrt{\frac{200}{d}}\right) \leq 2$$

f_{cv}: Resistència efectiva del formigó a tallant en N/mm². f_{cv} : 30.00 MPa

$$f_{cv} = f_{ck} \not> 60\ N/mm^2$$

f_{ck}: Resistència característica del formigó. f_{ck} : 30.00 MPa

s'_{cd}: Tensió axial efectiva en el formigó (compressió positiva), calculada tenint en compte la compressió absorbida per les armadures. s'_{cd} : 0.00 MPa

$$\sigma'_{cd} = \frac{N_d}{A_c} < 0.30 \cdot f_{cd} \not> 12\ MPa$$

N_d: Esforç normal de càlcul. N_d : 0.00 kN

A_c: Àrea total de la secció de formigó. A_c : 2500.00 cm²

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : 23.08 MPa

r_l: Quantia geomètrica de l'armadura longitudinal principal de tracció. r_l : 0.0036

$$\rho_l = \frac{A_s}{b_0 \cdot d} \leq 0.02$$

A_s: Àrea de l'armadura longitudinal principal de tracció. A_s : 8.04 cm²

Separació de les armadures transversals

Tallant en la direcció Y:

La separació longitudinal s_t entre armadures transversals ha de complir la següent condició per assegurar un adequat confinament del formigó a compressió obliqua:

$$V_{rd} \leq \frac{1}{5} \cdot V_{u1} \rightarrow s_t \leq 0.75 \cdot d \cdot (1 + \cot g\,\alpha) \leq 600\ mm$$

150 mm ≤ 333 mm ✓

On:

d: Cantell útil de la secció en mm referit a l'armadura longitudinal de flexió. d : 444.00 mm

a: Angle dels estreps amb l'eix de la peça. a : 90.0 graus

La separació transversal $s_{t,trans}$ entre branques d'armadures transversals ha de complir la condició següent:

$s_{t,trans} \leq d \leq 500\ mm$ 412 mm ≤ 444 mm ✓

Quantia mecànica mínima de l'armadura transversal.

Tallant en la direcció Y:

$\sum \frac{A_\alpha \cdot f_{y\alpha,d}}{sen\alpha} \geq \frac{f_{ct,m}}{7.5} \cdot b_0$ 34.1624 ≥ 19.6838 ✓

On:

A_a: Àrea per unitat de longitud de cada grup d'armadures que formen un angle A_α amb la directriu de la peça. A_a : 6.70 cm²/m

$f_{ya,d}$: Resistència de càlcul de l'armadura A_α. $f_{ya,d}$: 500.00 MPa

a: Angle dels estreps amb l'eix de la peça. a : 90.0 graus

b_0: Amplada neta mínima de l'element. b_0 : 500.00 mm

$f_{ct,m}$: Resistència mitjana a tracció del formigó. $f_{ct,m}$: 2.90 MPa

$f_{ct,m} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3}$

Essent:

f_{ck}: Resistència característica del formigó. f_{ck} : 30.00 MPa

Estat límit d'esgotament enfront de sol·licitacions normals (combinacions no sísmiques) (EHE-08, Article 42)

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '1.878 m', per a la combinació d'hipòtesis "Envolupant de moments màxims en situacions persistents o transitòries".

S'ha de satisfer:

$$\eta_1 = \sqrt{\frac{N_{ed}^2 + M_{ed,x}^2 + M_{ed,y}^2}{N_{Rd}^2 + M_{Rd,x}^2 + M_{Rd,y}^2}} \leq 1$$

h : 0.049 ✓

Comprovació de resistència de la secció (h_1)

N_{ed},M_{ed} són els esforços de càlcul de primer ordre, incloent, si s'escau, l'excentricitat mínima segons 42.2.1:

N_{ed}: Esforç normal de càlcul. N_{ed} : 0.00 kN

M_{ed}: Moment de càlcul de primer ordre. $M_{ed,x}$: 3.33 kN·m

$M_{ed,y}$: 0.00 kN·m

N_{Rd},M_{Rd} són els esforços que produeixen l'esgotament de la secció amb les mateixes excentricitats que els esforços sol·licitants de càlcul pèssims.

N_{Rd}: Axial d'esgotament. N_{Rd} : 0.00 kN

M_{Rd}: Moments d'esgotament. $M_{Rd,x}$: 68.03 kN·m

$M_{Rd,y}$: 0.00 kN·m

Càlcul de la capacitat resistent

El càlcul de la capacitat resistent última de les seccions s'efectua a partir de les hipòtesis generals següents (Article 42.1):

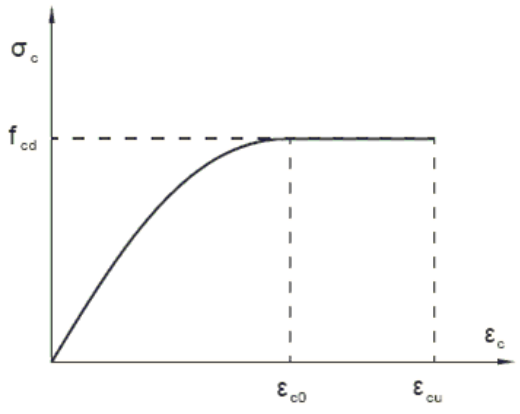
(a) L'esgotament es caracteritza pel valor de la deformació en determinades fibres de la secció, definides pels dominis de deformació d'esgotament.

(b) Les deformacions del formigó segueixen una llei plana.

(c) Les deformacions ε_s de les armadures passives es mantenen iguals a les del formigó que les envolta.

(d) Diagrames de càlcul.

(i) El diagrama de càlcul tensió-deformació del formigó és del tipus paràbola rectangle. No es considera la resistència del formigó a tracció.



f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : 20.00 MPa

e_{c0}: Deformació de ruptura del formigó en compressió simple. e_{c0} : 0.0020

e_{cu}: Deformació de ruptura del formigó en flexió. e_{cu} : 0.0035

Es considera com a resistència de càlcul del formigó en compressió el valor:

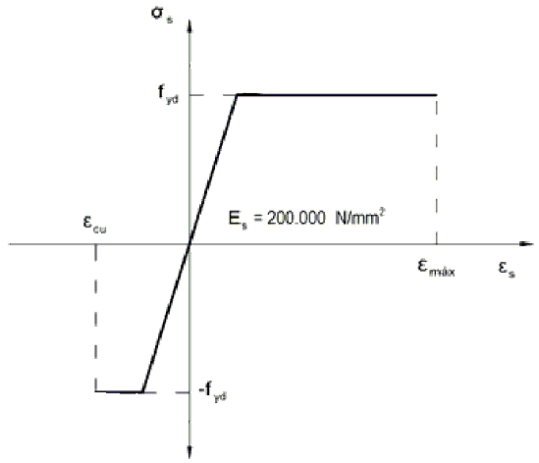
$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$$

a_{cc}: Factor que té en compte el cansament del formigó quan està sotmès a alts nivells de tensió de compressió a causa de càrregues de llarga durada. a_{cc} : 1.00

f_{ck}: Resistència característica del formigó. f_{ck} : 30.00 MPa

g_c: Coeficient de minoració de la resistència del formigó. g_c : 1.5

(ii) S'adopta el següent diagrama de càlcul tensió-deformació de l'acer de les armadures passives.



f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 434.78 MPa

e_{max}: Deformació màxima de l'acer en tracció. e_{max} : 0.0100

e_{cu}: Deformació de ruptura del formigó en flexió. e_{cu} : 0.0035

Es considera com a resistència de càlcul de l'acer el valor:

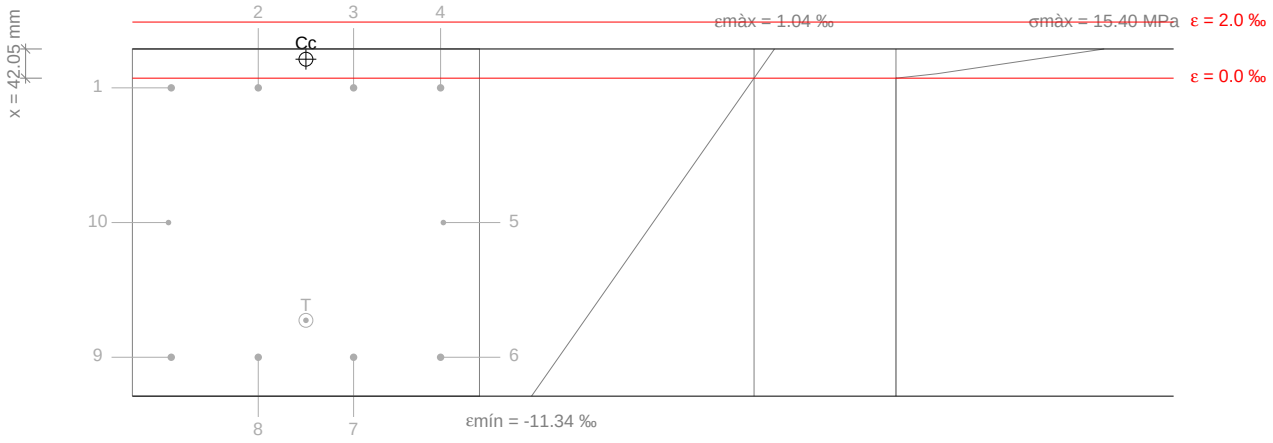
$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

f_{yk}: Resistència característica de projecte f_{yk} : 500.00 MPa

g_s: Coeficient parcial de seguretat. g_s : 1.15

(e) S'apliquen a les resultants de tensions en la secció les equacions generals d'equilibri de forces i de moments.

Equilibri de la secció per als esforços d'esgotament, calculats amb les mateixes excentricitats que els esforços de càlcul pèssims:



Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	s_s (MPa)	e
1	Ø16	-194.00	194.00	-69.06	-0.000345
2	Ø16	-68.67	194.00	-69.06	-0.000345
3	Ø16	68.67	194.00	-69.06	-0.000345

Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	s_s (MPa)	e
4	Ø16	194.00	194.00	-69.06	-0.000345
5	Ø8	198.00	0.00	0.00	-0.005148
6	Ø16	194.00	-194.00	-434.78	-0.009950
7	Ø16	68.67	-194.00	-434.78	-0.009950
8	Ø16	-68.67	-194.00	-434.78	-0.009950
9	Ø16	-194.00	-194.00	-434.78	-0.009950
10	Ø8	-198.00	0.00	0.00	-0.005148

	Resultant (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	180.90	0.00	235.25
Cs	0.00	0.00	0.00
T	180.90	0.00	-140.82

$N_{Rd} = C_c + C_s - T$ — N_{Rd} : *0.00* kN

$M_{Rd,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$ — $M_{Rd,x}$: *68.03* kN·m

$M_{Rd,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$ — $M_{Rd,y}$: *0.00* kN·m

On:

C_c: Resultant de compressions en el formigó. — C_c : *180.90* kN

C_s: Resultant de compressions en l'acer. — C_s : *0.00* kN

T: Resultant de traccions en l'acer. — T : *180.90* kN

e_{cc}: Excentricitat de la resultant de compressions en el formigó en la direcció dels eixos X i Y. — $e_{cc,x}$: *0.00* mm; $e_{cc,y}$: *235.25* mm

e_{cs}: Excentricitat de la resultant de compressions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y. — e_{cs} : *0.00* mm

e_T: Excentricitat de la resultant de traccions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y. — $e_{T,x}$: *0.00* mm; $e_{T,y}$: *-140.82* mm

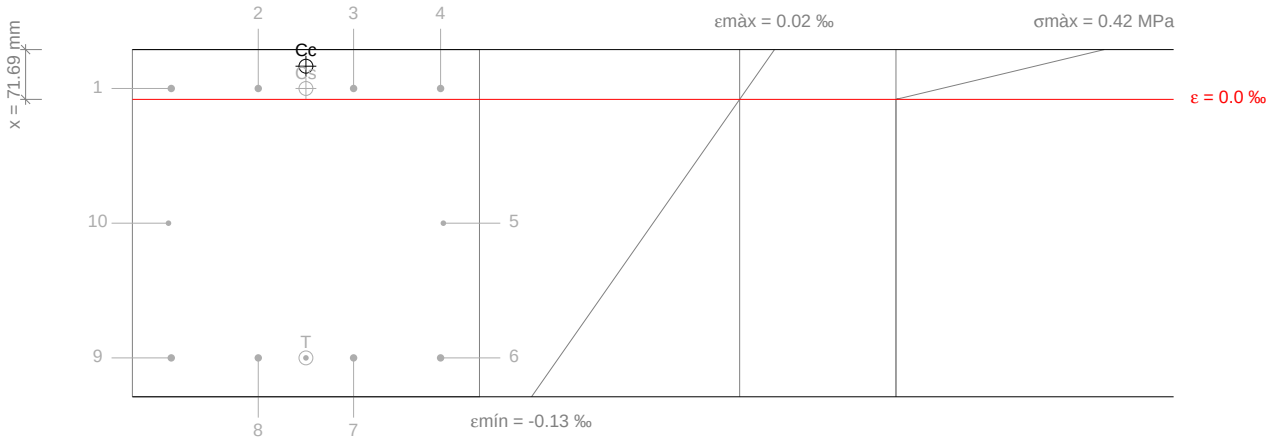
e_{cmax}: Deformació de la fibra més comprimida de formigó. — e_{cmax} : *0.0010*

e_{smax}: Deformació de la barra d'acer més traccionada. — e_{smax} : *0.0100*

s_{cmax}: Tensió de la fibra més comprimida de formigó. — s_{cmax} : *15.40* MPa

s_{smax}: Tensió de la barra d'acer més traccionada. — s_{smax} : *434.78* MPa

Equilibri de la secció per als esforços sol·licitants de càlcul pèssims:



Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	s_s (MPa)	e
1	Ø16	-194.00	194.00	+0.93	+0.000005
2	Ø16	-68.67	194.00	+0.93	+0.000005
3	Ø16	68.67	194.00	+0.93	+0.000005

Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	s_s (MPa)	e
4	Ø16	194.00	194.00	+0.93	+0.000005
5	Ø8	198.00	0.00	0.00	-0.000053
6	Ø16	194.00	-194.00	-22.12	-0.000111
7	Ø16	68.67	-194.00	-22.12	-0.000111
8	Ø16	-68.67	-194.00	-22.12	-0.000111
9	Ø16	-194.00	-194.00	-22.12	-0.000111
10	Ø8	-198.00	0.00	0.00	-0.000053

	Resultant (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	7.61	0.00	226.08
Cs	0.33	0.00	194.00
T	7.94	0.00	-194.00

$N_{ed} = C_c + C_s - T$ N_{ed} : *0.00* kN

$M_{ed,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$ $M_{ed,x}$: *3.33* kN·m

$M_{ed,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$ $M_{ed,y}$: *0.00* kN·m

On:

C_c: Resultant de compressions en el formigó. C_c : *7.61* kN

C_s: Resultant de compressions en l'acer. C_s : *0.33* kN

T: Resultant de traccions en l'acer. T : *7.94* kN

e_{cc}: Excentricitat de la resultant de compressions en el formigó en la direcció dels eixos X i Y. $e_{cc,x}$: *0.00* mm; $e_{cc,y}$: *226.08* mm

e_{cs}: Excentricitat de la resultant de compressions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y. $e_{cs,x}$: *0.00* mm; $e_{cs,y}$: *194.00* mm

e_T: Excentricitat de la resultant de traccions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y. $e_{T,x}$: *0.00* mm; $e_{T,y}$: *-194.00* mm

e_{cmax}: Deformació de la fibra més comprimida de formigó. e_{cmax} : *0.0000*

e_{smax}: Deformació de la barra d'acer més traccionada. e_{smax} : *0.0001*

s_{cmax}: Tensió de la fibra més comprimida de formigó. s_{cmax} : *0.42* MPa

s_{smax}: Tensió de la barra d'acer més traccionada. s_{smax} : *22.12* MPa

Estat límit d'esgotament enfront de sol·licitacions normals (combinacions sísmiques) (EHE-08, Article 42)

No hi ha interacció entre axial i moment flector per a cap combinació. Per tant, la comprovació no es realitza.

Estat límit d'esgotament per torsió. Compressió obliqua. (EHE-08, Article 45.2.2.1)

La comprovació de l'estat límit d'esgotament per torsió no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Estat límit d'esgotament per torsió. Tracció a l'ànima. (EHE-08, Article 45.2.2.2)

La comprovació de l'estat límit d'esgotament per torsió no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Estat límit d'esgotament per torsió. Tracció a les armadures longitudinals. (EHE-08, Article 45.2.2.3)

La comprovació de l'estat límit d'esgotament per torsió no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i esforços normals. Flexió al voltant de l'eix X. (EHE-08, Article 45.3.2.1)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha interacció entre torsió i esforços normals.

Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i tallant en l'eix X. Compressió obliqua (EHE-08, Article 45.3.2.2)

La comprovació de l'estat límit d'esgotament per torsió no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i tallant en l'eix Y. Compressió obliqua (EHE-08, Article 45.3.2.2)

La comprovació de l'estat límit d'esgotament per torsió no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i tallant en l'eix X. Tracció a l'ànima. (EHE-08, Article 45.3.2.2)

La comprovació de l'estat límit d'esgotament per torsió no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i tallant en l'eix Y. Tracció a l'ànima. (EHE-08, Article 45.3.2.2)

La comprovació de l'estat límit d'esgotament per torsió no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Estat límit d'esgotament per torsió. Relació entre les dimensions de la secció. (EHE-08, Article 45.1)

La comprovació de l'estat límit d'esgotament per torsió no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Estat límit d'esgotament per torsió. Separació entre les barres de l'armadura longitudinal. (EHE-08, Article 45.2.2)

La comprovació de l'estat límit d'esgotament per torsió no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Estat límit d'esgotament per torsió. Separació entre les barres de l'armadura transversal. (EHE-08, Article 45.2.3)

La comprovació de l'estat límit d'esgotament per torsió no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

-

No hi ha esforços que produeixin tensions normals per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

4.- COMPROVACIÓ DE FISSURACIÓ

-

Fissuració per compressió (EHE-08, Article 49.2.1)

S'ha de satisfer:

$$\sigma_c \leq 0.60 \cdot f_{ck,j}$$

0.12 MPa ≤ 21.15 MPa ✓

La tensió de compressió màxima es produeix en un punt situat a una distància de 1.362 m del nus , per a la combinació d'accions PP+CM+CM1+0.6·Q1.

On:

s_c: Tensió de compressió del formigó. s_c : *0.12* MPa

$f_{ck,j}$: Resistència característica del formigó a l'edat de 'j' dies. S'adopta j = 120. $f_{ck,j}$: *35.24* MPa

$$f_{ck,j} = \beta_{cc} \cdot f_{ck,28} + 8\ MPa \cdot (\beta_{cc} - 1)$$

On:

$f_{ck,28}$: Resistència característica del formigó a l'edat de 28 dies. $f_{ck,28}$: *30.00* MPa

b_{cc}: Coeficient que depèn de l'edat del formigó. b_{cc} : *1.14*

$$\beta_{cc} = e^{\left[s \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{28}{j}}\right)\right]}$$

On:

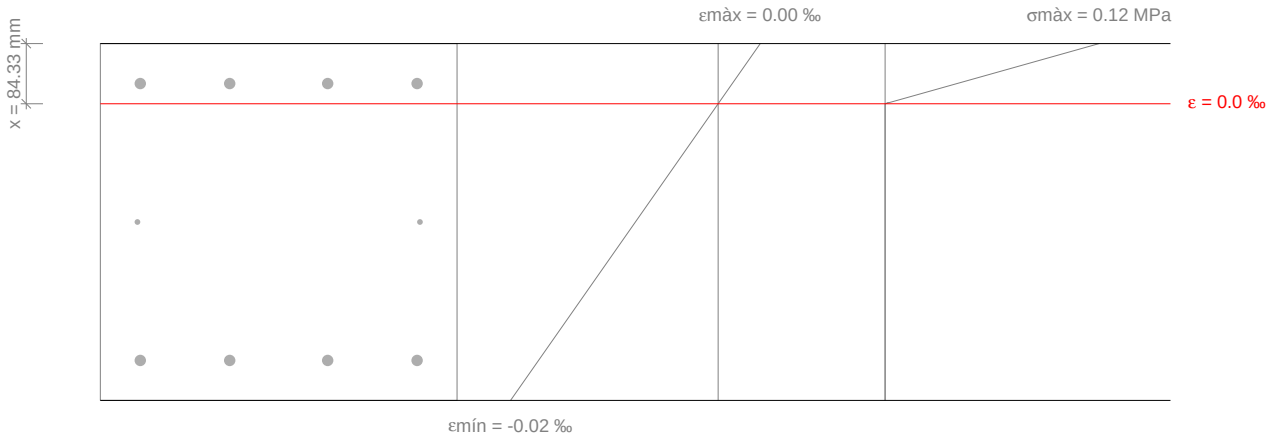
s: Coeficient que depèn del tipus de ciment. S'adopta el valor corresponent a ciments normals. s : *0.25*

Equilibri de la secció per als esforços sol·licitants de la combinació:

N_{ed}: Esforç axial sol·licitant (valors positius indiquen compressió). N_{ed} : *0.00* kN

$M_{ed,X}$: Moment flector sol·licitant al voltant de l'eix 'X'. $M_{ed,X}$: *0.00* kN·m

$M_{ed,Y}$: Moment flector sol·licitant al voltant de l'eix 'Y'. $M_{ed,Y}$: *1.17* kN·m



Fissuració per tracció: Cara superior (EHE-08, Article 49.2.3)

La comprovació no procedeix, ja que la tensió de tracció màxima en el formigó no supera la resistència a tracció d'aquest.

Fissuració per tracció: Cara lateral dreta (EHE-08, Article 49.2.3)

La comprovació no procedeix, ja que la tensió de tracció màxima en el formigó no supera la resistència a tracció d'aquest.

Fissuració per tracció: Cara inferior (EHE-08, Article 49.2.3)

La comprovació no procedeix, ja que la tensió de tracció màxima en el formigó no supera la resistència a tracció d'aquest.

Fissuració per tracció: Cara lateral esquerra (EHE-08, Article 49.2.3)

La comprovació no procedeix, ja que la tensió de tracció màxima en el formigó no supera la resistència a tracció d'aquest.

Àrea mínima d'armadura (Criteri de CYPE Ingenieros)

La comprovació no procedeix, ja que la tensió de tracció màxima en el formigó no supera la resistència a tracció d'aquest.

Fissuració per tallant (EHE-08, Article 49.3)

En complir-se les indicacions de l'Article 44º Estat Límit Últim enfront de Tallant, el control de la fissuració en servei està assegurat sense comprovacions addicionals.

-

No hi ha esforços que produeixin tensions normals per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

En Salou, a 7 de Desembre de 2020

Ft.: JOSÉ SANTIAGO GONZÁLEZ DOMONTE
ARQUITECTO

Firma

Manual de Diseño para Acero Inoxidable Estructural

(Tercera Edición)

© 2006 Euro Inox y el Steel Construction Institute

ISBN 2-87997-207-8 (3ª Edición)
ISBN 2-87997-040-7 (1ª Edición)

Euro Inox y el Steel Construction Institute han hecho un esfuerzo considerable para asegurar que la información presentada en esta publicación sea técnicamente correcta. En cualquier caso, se informa al lector que el material aquí recogido es sólo para información general. Euro Inox, el Steel Construction Institute y cualquier otra institución implicada en la realización de este documento rechazan específicamente cualquier responsabilidad sobre víctimas, daños o lesiones que pudieran resultar del uso de la información contenida en esta publicación.

CD-ROM, 7 idiomas ISBN 2-87997-187-X (3ª Edición)
ISBN 2-87997-080-6 (1ª Edición)

Versión en alemán	ISBN 2-87997-210-8 (3ª Edición)
	ISBN 2-87997-041-5 (1ª Edición)
Versión en finlandés	ISBN 2-87997-208-6 (3ª Edición)
	ISBN 2-87997-043-1 (1ª Edición)
Versión en francés	ISBN 2-87997-205-1 (3ª Edición)
	ISBN 2-87997-038-5 (1ª Edición)
Versión en inglés	ISBN 2-87997-204-3 (3ª Edición)
	ISBN 2-87997-037-7 (1ª Edición)
Versión en italiano	ISBN 2-87997-206-X (3ª Edición)
	ISBN 2-87997-039-3 (1ª Edición)
Versión en sueco	ISBN 2-87997-209-4 (3ª Edición)
	ISBN 2-87997-042-3 (1ª Edición)

PRÓLOGO

Tercera Edición

Esta Tercera Edición del Manual de Diseño ha sido preparada por el Steel Construction Institute como resultado de un proyecto financiado por la RFCS (*Research Fund for Coal and Steel), Proyecto de Valorización – Diseño estructural del acero inoxidable austenítico trabajado en frío* (contrato RFS2-CT-2005-00036). Este Manual de Diseño es una revisión completa de la Segunda Edición, extendiendo el campo de aplicación a los aceros inoxidables austeníticos trabajados en frío y actualizando todas las referencias a los borradores de los Eurocódigos. La Tercera Edición hace referencia a las partes correspondientes de las Normas Europeas EN 1990, EN 1991 y EN 1993. La aproximación al proyecto de estructuras frente a incendio de la Sección 7 se ha actualizado y se han añadido secciones nuevas sobre durabilidad del acero inoxidable en el terreno y costes de ciclo de vida.

Se han añadido tres nuevos ejemplos de dimensionamiento para demostrar el uso apropiado del acero inoxidable conformado en frío. Estos ejemplos han sido realizados por las siguientes instituciones:

- Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)
- The Swedish Institute of Steel Construction (SBI)
- Technical Research Centre of Finland (VTT)

Una comisión de seguimiento del proyecto, incluyendo representantes de cada institución socia del proyecto y de la institución de promoción y patrocinio, ha supervisado el trabajo y ha contribuido al desarrollo del Manual de Diseño. Las siguientes instituciones han participado en la preparación de la Tercera Edición:

- The Steel Construction Institute (SCI) (Coordinador del Proyecto)
- Centro Sviluppo Materiali (CSM)
- CUST, Blaise Pascal University
- Euro Inox
- RWTH Aachen, Institute of Steel Construction
- VTT Technical Research Centre of Finland
- The Swedish Institute of Steel Construction (SBI)
- Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)

Prólogo a la Segunda Edición

Este Manual de Diseño ha sido preparado por el Steel Construction Institute como resultado del proyecto financiado por la ECSC (CECA, Comunidad Europea del Carbón y del Acero), *Proyecto de Valorización – Desarrollo del empleo del acero inoxidable en construcción* (contrato 7215-PP-056). Dicho Manual es una revisión completa del *Manual de diseño para acero inoxidable estructural*, preparado por el Steel Construction Institute entre 1989 y 1992 y publicado por Euro Inox en 1994.

En esta segunda edición se han tenido en cuenta los avances en el conocimiento del comportamiento estructural del acero inoxidable en los últimos 10 años. En particular, se incluyen las nuevas recomendaciones de diseño derivadas del proyecto financiado por la ECSC (CECA, Comunidad Europea del Carbón y del Acero), *Desarrollo del empleo del acero inoxidable en construcción* (contrato 7210-SA/842) terminado recientemente, que han conducido a una extensión del Manual para cubrir las secciones huecas circulares y el proyecto de estructuras resistentes a fuego. En los últimos diez años se han publicado muchas normas europeas relativas al acero inoxidable, su fabricación, uniones, soldadura, montaje etc. Este Manual se ha actualizado haciendo referencia a las normas actuales y a los datos e información recogidos en dichas normas.

Una comisión de seguimiento del proyecto, incluyendo representantes de cada institución socia del proyecto, de cada institución subcontratada y de la institución de promoción y patrocinio, ha supervisado el trabajo y ha contribuido al desarrollo del Manual.

Los ejemplos de dimensionamiento han sido realizados por las siguientes instituciones socias del proyecto:

- Centre Technique Industriel de la Construction Métallique (CTICM)
- Luleå Institute of Technology
- RWTH Aachen
- VTT Technical Research Centre of Finland
- The Steel Construction Institute (SCI)

Las siguientes personas han sido miembros del comité de seguimiento y/o han desarrollado los ejemplos de dimensionamiento.

Nancy Baddoo	The Steel Construction Institute
Massimo Barteri	Centro Sviluppo Materiali (CSM)
Bassam Burgan	The Steel Construction Institute
Helena Burstrand Knutsson	Swedish Institute of Steel Construction (SBI)
Lars Hamrebjörk	Swedish Institute of Steel Construction (SBI)
Jouko Kouhi	VTT Technical Research Centre of Finland
Roland Martland	Health and Safety Executive (UK)
Enrique Mirambell	Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)
Anders Olsson	AvestaPolarit AB (*anteriormente*, Luleå Inst. of Technology)
Thomas Pauly	Euro Inox
Esther Real	Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)
Ivor Ryan	Centre Technique Industriel de la Construction Métallique
Heiko Stangenberg	RWTH Aachen Institute of Steel Construction
Asko Talja	VTT Technical Research Centre of Finland

AGRADECIMIENTOS

Las siguientes organizaciones han proporcionado soporte económico para esta edición del Manual de Diseño y su colaboración es altamente agradecida.

- Research Fund for Coal and Steel (RFCS) (*anteriormente*, European Coal and Steel Community (ECSC))
- Euro Inox

El consorcio agradece la contribución realizada por los fabricantes europeos de acero inoxidable y otras organizaciones a esta edición del Manual, y a las dos anteriores.

PRESENTACIÓN

Este Manual de Diseño ha sido preparado para guiar a ingenieros con cierta experiencia en el dimensionamiento de estructuras de acero, aunque no necesariamente en el de estructuras de acero inoxidable. En ningún caso se pretende que adquiera un status legal ni que exima al ingeniero de su responsabilidad de asegurar que una estructura resulte funcional y segura.

El Manual está dividido en dos partes:

- Parte I - Recomendaciones
- Parte II - Ejemplos de dimensionamiento

Las Recomendaciones de la Parte I están soportadas en el método de los estados límite, y donde se considere adecuado, están de acuerdo con las siguientes Partes de Eurocódigo 3 *Proyecto de estructuras de acero*:

EN 1993-1-1 *Design of steel structures: General rules and rules for buildings*

EN 1993-1-2 *Design of steel structures: Structural fire design*

EN 1993-1-3 *Design of steel structures: General rules: Supplementary rules for cold-formed members and sheeting*

EN 1993-1-4 *Design of steel structures: General rules: Supplementary rules for stainless steels*

EN 1993-1-5 *Design of steel structures: Plated structural elements*

EN 1993-1-8 *Design of steel structures: Design of joints*

EN 1993-1-9 *Design of steel structures: Fatigue*

EN 1993-1-10 *Design of steel structures: Material toughness and through-thickness properties*

Este Manual de Diseño contiene valores recomendados para algunos coeficientes. Dichos valores están sujetos a modificaciones a nivel nacional, por los Anejos Nacionales.

Los Ejemplos de dimensionamiento incluidos en la Parte II muestran el empleo de las recomendaciones. El sistema cruzado de referencias utilizado permite obtener una rápida correspondencia entre los diferentes apartados de que consta la solución del ejemplo propuesto y las recomendaciones recogidas en el Manual.

Las Recomendaciones y los Ejemplos de dimensionamiento están disponibles en Steelbiz, un sistema de información técnica del SCI (www.steelbiz.org), y online en la web de Euro Inox (www.euro-inox.org). Existe un apartado de Comentarios a las Recomendaciones, también disponible online en estas webs, que incluye una completa selección de referencias. El propósito de los Comentarios es el de permitir al proyectista valorar las bases de las recomendaciones y facilitar el desarrollo de revisiones siempre y cuando haya nuevos datos disponibles. Se presentan también los

resultados de varios programas experimentales llevados a cabo específicamente para proporcionar datos de base para el Manual de Diseño. Las Recomendaciones, los Ejemplos de dimensionamiento y los Comentarios están también disponibles en un CD de Euro Inox.

En la web www.steel-stainless.org/software hay disponible una herramienta de diseño para el dimensionamiento de elementos de acero inoxidable conformados en frío sometidos a tracción, flexión y compresión. Dicha ayuda calcula las características de la sección transversal y las resistencias del elemento de acuerdo con las Recomendaciones de este Manual de Diseño.

Las recomendaciones de proyecto presentadas en este documento se basan en el mejor y más amplio conocimiento disponible a la fecha de publicación. Sin embargo, no se acepta ningún tipo de responsabilidad por parte de los socios del proyecto o de otras instituciones asociadas sobre lesiones, muerte, pérdida, daño o retraso que pudieran provenir del empleo de estas recomendaciones.

Índice

Página No.

PRÓLOGO iii

AGRADECIMIENTOS v

PRESENTACIÓN vi

PARTE I – RECOMENDACIONES

1 INTRODUCCIÓN 1
- 1.1 Ámbito de aplicación 1
- 1.2 Símbolos 1
- 1.3 Criterio de ejes 3
- 1.4 Unidades 3

2 CRITERIOS DE DIMENSIONAMIENTO 5
- 2.1 Requisitos generales 5
- 2.2 Método de los estados límite 5
- 2.3 Cargas 7

3 MATERIALES: PROPIEDADES, SELECCIÓN Y DURABILIDAD 11
- 3.1 Tipos y grados del material 11
- 3.2 Comportamiento mecánico y valores de cálculo de las propiedades del material 16
- 3.3 Propiedades físicas 21
- 3.4 Efectos de la temperatura 22
- 3.5 Coste de ciclo de vida 23
- 3.6 Selección de materiales 23
- 3.7 Durabilidad 26

4 PROPIEDADES DE LAS SECCIONES TRANSVERSALES 37
- 4.1 Aspectos generales 37
- 4.2 Máximas relaciones anchura-espesor 37
- 4.3 Clasificación de las secciones transversales 37
- 4.4 Anchos eficaces 41
- 4.5 Elementos rigidizados 46
- 4.6 Cálculo de características de las secciones transversales 49
- 4.7 Resistencia de las secciones transversales 52

5 DIMENSIONAMIENTO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES 57
- 5.1 Introducción 57
- 5.2 Elementos sometidos a tracción 57
- 5.3 Elementos sometidos a compresión 58
- 5.4 Elementos sometidos a flexión 61
- 5.5 Elementos sometidos a esfuerzos combinados de axil y de flexión 72

6 DIMENSIONAMIENTO DE UNIONES 75
- 6.1 Recomendaciones generales 75
- 6.2 Uniones atornilladas 77
- 6.3 Elementos de unión mecánicos para estructuras ligeras 82
- 6.4 Uniones soldadas 82

7 DIMENSIONAMIENTO FRENTE A FUEGO 87
7.1 Aspectos generales 87
7.2 Propiedades mecánicas a temperaturas elevadas 87
7.3 Propiedades térmicas a temperaturas elevadas 90
7.4 Determinación de la capacidad estructural frente a fuego 91

8 FATIGA 99

9 ENSAYOS 101
9.1 Aspectos generales 101
9.2 Determinación de la curva tensión-deformación 101
9.3 Ensayos de elementos estructurales 101

10 ASPECTOS DE FABRICACIÓN 103
10.1 Introducción 103
10.2 Almacenamiento y manipulación 104
10.3 Operaciones de conformado 105
10.4 Soldadura 106
10.5 Gripado y agarrotamiento 112
10.6 Acabado 112

APÉNDICE A CORRESPONDENCIA ENTRE DESIGNACIONES DE ACERO INOXIDABLE 115

APÉNDICE B PANDEO LATERAL 117

APÉNDICE C DATOS DEL MATERIAL PARA EL CÁLCULO DE FLECHAS 121

PARTE II – EJEMPLOS DE DIMENSIONAMIENTO

Ejemplo de dimensionamiento 1 125

Ejemplo de dimensionamiento 2 127

Ejemplo de dimensionamiento 3 131

Ejemplo de dimensionamiento 4 139

Ejemplo de dimensionamiento 5 143

Ejemplo de dimensionamiento 6 151

Ejemplo de dimensionamiento 7 157

Ejemplo de dimensionamiento 8 163

Ejemplo de dimensionamiento 9 169

Ejemplo de dimensionamiento 10 177

Ejemplo de dimensionamiento 11 185

Ejemplo de dimensionamiento 12 191

Ejemplo de dimensionamiento 13 199

PARTE I - RECOMENDACIONES

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Ámbito de aplicación

Las recomendaciones que se dan en esta Parte del Manual de Diseño se aplican a los grados de acero inoxidable utilizados normalmente en aplicaciones estructurales. Las recomendaciones están dirigidas, fundamentalmente, al proyecto de elementos estructurales y de los componentes estructurales secundarios de edificios, instalaciones offshore y estructuras similares. No deben aplicarse a estructuras especiales tales como las existentes en instalaciones nucleares o depósitos, para los cuales ya existen normas específicas para el empleo del acero inoxidable.

Las recomendaciones hacen referencia al comportamiento del material, al dimensionamiento de elementos conformados en frío y elementos soldados, y a sus uniones. Las recomendaciones son aplicables a los aceros inoxidables austeníticos y dúplex, que son los empleados habitualmente en aplicaciones estructurales y arquitectónicas. Las recomendaciones se soportan en el método de los estados límite.

1.2 Símbolos

En general, los símbolos utilizados en este Manual de Diseño son los mismos que los utilizados en EN 1993-1-1: Eurocode 3, *Design of steel structures: General rules and rules for buildings.* Es común el uso de subíndices, por ejemplo $N_{b,z,Rd}$ es la resistencia de cálculo (subíndice Rd) de un pilar sometido a esfuerzo axil (N) a pandeo (subíndice b) alrededor del eje débil (subíndice z).

Las dimensiones y los ejes de las secciones se muestran en la Figura 1.1. Nótese que, al contrario del criterio convencional de muchos países, el eje fuerte de una sección es el eje y-y mientras que el eje débil es el eje z-z, ver Sección 1.3.

Letras latinas mayúsculas

A Acción accidental; Área
C Valor fijo; Factor; Coeficiente
E Módulo de elasticidad; Efecto de las acciones
F Acción; Fuerza
G Acción permanente; Módulo de deformación transversal
I Momento de inercia
L Longitud; Luz; Longitud de sistema
M Momento flector
N Esfuerzo axil
Q Acción variable
R Resistencia
V Esfuerzo cortante
W Módulo resistente

Letras griegas mayúsculas

Δ Diferencia en …..(precede al símbolo principal)

Letras latinas minúsculas

a	Distancia entre rigidizadores; Espesor de garganta del cordón de soldadura
b	Ancho; Anchura
c	Distancia; Vuelo
d	Diámetro; Canto
e	Excentricidad; Desplazamiento del eje neutro; Distancia al borde; Distancia al borde final
f	Resistencia (del material)
g	Espaciado
h	Altura
i	Radio de giro; Número entero
k	Coeficiente; Factor
l	Longitud de pandeo
m	Constante
n	Número de …
p	Remache; Espaciamiento
q	Fuerza distribuida
r	Radio; Radio de la raíz
s	Al tresbolillo
t	Espesor
uu	Eje fuerte (mayor)
vv	Eje débil (menor)
w	Curvado
xx, yy, zz	Ejes cartesianos

Letras griegas minúsculas

α	(alpha)	Relación; Factor
β	(beta)	Relación; Factor
γ	(gamma)	Coeficiente parcial
ε	(epsilon)	Deformación; Coeficiente $= \left(\frac{235\,E}{210000\,f_y} \right)^{0,5}$
λ	(lambda)	Esbeltez (una barra encima indica adimensional)
ρ	(rho)	Factor de reducción
σ	(sigma)	Tensión normal
τ	(tau)	Tensión tangencial
φ	(phi)	Relación
χ	(chi)	Coeficiente de reducción (para pandeo)
ψ	(psi)	Relación de tensión; Factor de reducción

Subíndices

a	Media
b	Portante; Pandeo; Tornillo
c	Sección transversal
cr	Crítica
d	Diseño; Cálculo
E	Euler; Esfuerzo
eff	Eficaz
e	Eficaz (con más subíndices)
el	Elástico
f	Ala
g	Bruta
i,j,k	Índices (sustituir por números)
k	Característico

LT	Lateral (pandeo lateral)
M	(Considerando) Momento flector
N	(Considerando) Esfuerzo axil
net	Neta
o	Inicial
pl	Plástico
R	Resistencia
r	Valor reducido
S	Secante
s	Tensión de tracción (área de tracción); Rigidizador
t	Tensión; Tracción; Torsión
u	Eje fuerte (mayor) de la sección transversal; Último
V	(Considerando) Esfuerzo cortante
v	Cortante; Eje débil (menor) de la sección transversal
w	Alma; Soldadura; Alabeo
x	Eje longitudinal a lo largo del elemento
y	Plastificación (valor de prueba); Eje de la sección transversal (eje fuerte excepto para secciones no simétricas)
z	Eje de la sección transversal (eje débil excepto para secciones no simétricas)
σ	Tensión normal (longitudinal)
τ	Tensión tangencial

1.3 Criterio de ejes

En general, el criterio de ejes para los elementos estructurales es:

xx	eje a lo largo de la longitud del elemento estructural (eje longitudinal).
yy	eje de la sección transversal perpendicular al alma, o al lado mayor en el caso de angulares.
zz	eje de la sección transversal paralelo al alma, o al lado mayor en el caso de angulares.

El eje yy será normalmente el eje fuerte (mayor) de la sección mientras que el eje zz será el eje débil (menor). Para los angulares, los ejes fuerte y débil (uu y vv) están inclinados respecto a los ejes yy y zz, ver Figura 1.1.

El criterio seguido para los subíndices que indican los ejes de momentos es: "Utilizar el eje alrededor del cual actúa el momento".

Por ejemplo, para una sección en I, un momento flector actuando en el plano del alma se representa por M_y, puesto que dicho momento actúa alrededor del eje yy de la sección transversal, perpendicular al alma.

1.4 Unidades

Se recomienda el empleo de las siguientes unidades para los cálculos:

- esfuerzos y cargas kN, kN/m, kN/m^2
- unidad de masa kg/m^3
- unidad de peso kN/m^3
- tensiones y resistencias N/mm^2 (= MN/m^2 o MPa)
- momentos flectores kNm

Nótese que, de acuerdo con la práctica europea, se utiliza la coma “,” para separar la parte entera de un número de la parte decimal.

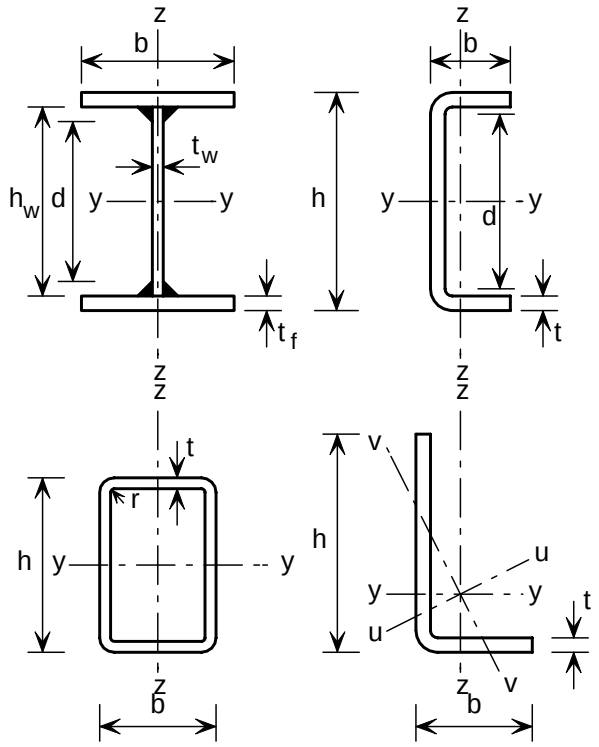


Figura 1.1 *Dimensiones y ejes de las secciones*

2 CRITERIOS DE DIMENSIONAMIENTO

2.1 Requisitos generales

Una estructura debe ser proyectada y construida para:

- cumplir su función durante su vida útil prevista
- soportar las cargas que puedan presentarse durante las etapas de construcción, instalación y uso
- limitar el daño producido por sobrecargas accidentales
- presentar una adecuada durabilidad en relación al coste de mantenimiento.

Estos requisitos pueden satisfacerse con el empleo de materiales adecuados, un diseño apropiado y detallando y especificando los procedimientos de control de calidad para la construcción y el mantenimiento.

Las estructuras deben dimensionarse considerando todos los estados límite relevantes.

2.2 Método de los estados límite

Se definen como estados límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que la estructura no cumple alguna de las funciones para las que ha sido proyectada. Se consideran tres clases de estados límite: estados límite últimos, estados límite de servicio y estados límite de durabilidad. Los estados límite últimos son aquellos que, si se superan, pueden conducir al colapso de parte o de toda la estructura, poniendo en peligro la seguridad de las personas. Los estados límite de servicio corresponden a situaciones más allá de las cuales los criterios especificados de servicio dejan de satisfacerse. Los estados límite de durabilidad pueden ser considerados como subgrupos de los estados límite últimos y de servicio dependiendo de si, por ejemplo, la corrosión afecta a la resistencia de la estructura o a su apariencia estética. A continuación se dan ejemplos de estos estados límite:

Estados límite últimos

- Resistencia (incluyendo plastificación, fractura, pandeo y transformación en un mecanismo)
- Estabilidad frente a vuelco y deslizamiento
- Fractura debida a fatiga

Estados límite de servicio

- Deformación
- Vibración (p.e. oscilaciones producidas por el viento)
- Daño reparable debido a fatiga
- Fluencia

Estados límite de durabilidad

- Corrosión
- Estabilidad metalúrgica

Estados límite últimos

Para el dimensionamiento frente a los estados límite últimos, debe satisfacerse la siguiente relación:

$$E_d \leq R_d \tag{2.1}$$

en donde:

E_d es el valor de cálculo de los efectos de las acciones tal como un momento o un vector en el elemento considerado, debido a la combinación de acciones mayoradas que actúa sobre la estructura (ver Sección 2.3), y

R_d es la resistencia de cálculo correspondiente, dada en el apartado pertinente de estas recomendaciones.

La resistencia de cálculo, R_d, viene dada generalmente como R_k/γ_M siendo R_k la resistencia característica y γ_M un coeficiente parcial. El coeficiente parcial γ_M toma diversos valores. La Tabla 2.1 proporciona los valores de γ_M a utilizar en este Manual de Diseño, los cuales se toman de EN 1993-1-4 y EN 1993-1-8. Debe hacerse también referencia al Anejo Nacional (AN) de EN 1993-1-4 y de otras partes relevantes de EN 1993 del país para el cual se proyecta la estructura, ya que dichos documentos pueden dar valores modificados de γ_M que deberían ser utilizados, en vez de los recogidos en la Tabla 2.1 (si no existe el AN los factores γ_M deberán ser acordados con el organismo nacional competente.)

Como alternativa para el análisis, se puede determinar la resistencia de cálculo mediante ensayos de materiales, componentes y estructuras (ver Sección 9).

Tabla 2.1 ***Valores recomendados de*** γ_M

Para la resistencia de:	**Símbolo**	**Valor (EN 1993-1-4)**
Secciones transversales a plastificación excesiva, incluyendo abolladura	γ_{M0}	1,10
Elementos a inestabilidad	γ_{M1}	1,10
Secciones traccionadas, considerando rotura frágil	γ_{M2}	1,25
Tornillos, soldaduras, articulaciones y placas de apoyo	γ_{M2}	1,25
Para la resistencia de:	**Símbolo**	**Valor (EN 1993-1-8)**
Uniones en vigas trianguladas con perfiles huecos	γ_{M5}	1,00
Articulaciones en estado límite de servicio	$\gamma_{M6,ser}$	1,00

Estados límite de servicio

Para el dimensionamiento frente a los estados límite de servicio, debe satisfacerse la siguiente relación:

$$E_d \leq C_d \quad (2.2)$$

en donde:

E_d es el valor de cálculo de los efectos de las acciones especificadas en el criterio de servicio, p.e. la deformada de un elemento solicitado por unos esfuerzos internos, debida a la combinación de acciones no mayoradas que actúan sobre la estructura (F_k, ver Sección 2.3.4), y

C_d es el valor límite de cálculo del criterio de dimensionamiento correspondiente.

Estados límite de durabilidad

Estos estados requieren la consideración del fenómeno de corrosión, tratado en la Sección 3.7.

2.3 Cargas

2.3.1 Aspectos generales

En los Eurocódigos, las cargas se expresan en términos de 'acciones'. Una 'acción' se define como:

- Un conjunto de fuerzas (cargas) aplicadas sobre la estructura (acción directa),
- Un conjunto de deformaciones impuestas o aceleraciones causadas, por ejemplo, por cambios de temperatura, variaciones higrométricas, asientos diferenciales o sismos (acción indirecta).

Los valores característicos (F_k) de las cargas individuales se especifican en:

- EN 1991 *Actions on structures* (teniendo en cuenta posibles consideraciones adicionales y/o cambios en el Anejo Nacional correspondiente) o en otras normas de acciones, o
- por el cliente, o por el proyectista consultando con el cliente, asegurando los mínimos especificados en las normativas relevantes de acciones, o por una autoridad competente.

Los valores de cálculo de las acciones individuales (F_d) se obtienen multiplicando las acciones características por los coeficientes parciales para acciones (γ_F).

Los estados de carga se establecen considerando todas las posibles combinaciones de acciones e identificando el estado de carga crítico.

2.3.2 Estados límite últimos – Cargas mayoradas en estructuras terrestres

Se consideran los siguientes tipos de acciones:

- Acciones "permanentes" (G) – p.e. peso propio de la estructura, instalaciones, elementos auxiliares y equipamiento fijo
- Acciones "variables" (Q) – p.e. sobrecargas de uso, cargas de viento, cargas de nieve y cargas térmicas
- Acciones "accidentales" (A) – p.e. explosiones, fuego e impacto de vehículos.

EN 1990 *Basis of structural design* proporciona las combinaciones de acciones para el proyecto de edificios y los valores recomendados para los coeficientes parciales para las acciones (γ_F). Debe hacerse también referencia al Anejo Nacional de EN 1990 del país para el cual se proyecta la estructura, ya que puede

proporcionar valores modificados de γ_F que deberían utilizarse en lugar de los valores recomendados. El AN proporciona también valores recomendados para los coeficientes de combinación (coeficientes ψ) y las acciones permanentes desfavorables (coeficientes ξ). (Si no existe el AN, entonces los coeficientes γ_F ψ y ξ deben acordarse con el organismo nacional competente.) Debe hacerse referencia al Anejo Nacional de EN 1991, en lo que se refiere a los valores numéricos de las cargas.

Tal como aparece en EN 1990, para condiciones normales, es decir, en situaciones no accidentales, la combinación de acciones puede expresarse como:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \qquad (2.3)$$

o de manera alternativa, como la más desfavorable de las siguientes expresiones:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \qquad (2.4a)$$

$$\sum_{j\geq 1} \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \qquad (2.4b)$$

donde

$G_{k,j}$ es el valor característico de las acciones permanentes

$Q_{k,1}$ es el valor característico de la acción variable 1 dominante (es decir, la acción variable más desfavorable)

$Q_{k,i}$ es el valor característico de todas las demás acciones variables i

j es el índice para las acciones permanentes

i es el índice para las acciones variables

$\gamma_{G,j}$ es el coeficiente parcial para las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ es el coeficiente parcial para la acción variable dominante 1

ξ_i es el coeficiente de reducción para las acciones permanentes desfavorables G

$\psi_{0,i}$ es el coeficiente de reducción para el valor de combinación de la acción variable Q.

Sin embargo, otra vez debe hacerse referencia al AN del país para el cual se proyecta la estructura.

EN 1990 recomienda los siguientes valores:

$\gamma_{G,j}$ = 1,35 (efecto desfavorable)

$\gamma_{Q,1}$ = 1,5 $\gamma_{Q,i}$ = 1,5

ξ = 0,85

El valor de ψ_0 depende del tipo de carga (ver EN 1990)

Las ecuaciones 2.4a y 2.4b se han introducido puesto que la ecuación 2.3 era demasiado pesimista para estructuras pesadas. Para estructuras de acero, las ecuaciones 2.4a y 2.4b proporcionan, en general, cargas más ligeras que la ecuación 2.3.

2.3.3 Estados límite últimos – Cargas mayoradas en estructuras marinas

Debe hacerse referencia a la norma API RP2A – LRFD *Recommended Practice for Planning, Designing and Constructing Fixed Offshore Platforms - Load and Resistance Factor Design,* First Edition, 1993.

Se sugiere considerar para la aplicación de este manual de Diseño las combinaciones de acciones de AP1 RP2A para las condiciones del emplazamiento, junto con las cargas especificadas en AP1 RP2A para el dimensionamiento de elementos de acero inoxidable. La notación utilizada es, asimismo, la correspondiente a dicha norma.

Condiciones de operación:

$$1{,}3D_1 + 1{,}3D_2 + 1{,}5L_1 + 1{,}5L_2 + 1{,}2(W_o + 1{,}25D_n) \quad (2.5)$$

Condiciones extremas de tempestad:

$$1{,}1D_1 + 1{,}1D_2 + 1{,}1L_1 + 1{,}35(W_e + 1{,}25D_n) \quad (2.6)$$

Cuando los esfuerzos debidos a cargas gravitatorias son de signo contrario a los esfuerzos ocasionados por el viento, corrientes y oleaje, las cargas gravitatorias deben reducirse de la siguiente manera:

$$0{,}9D_1 + 0{,}9D_2 + 0{,}8L_1 + 1{,}35(W_e + 1{,}25D_n) \quad (2.7)$$

donde

- D_1 es la carga permanente que incluye peso propio de la estructura, instalaciones, elementos auxiliares y equipo fijo
- D_2 es la carga permanente que incluye el peso de los equipos y otros objetos que pueden cambiar de un modo de operación a otro
- L_1 es la carga variable 1 (incluye el peso de provisiones y fluidos en tuberías y depósitos)
- L_2 es la carga variable 2 (cargas de corta duración que se producen en operaciones tales como la elevación del equipo de perforación, maniobras de grúas, operaciones con maquinaria, amarre de buques y carga de helicópteros)
- W_o es el viento de operación, corrientes y oleaje o efectos asociados (establecido por el usuario)
- W_e es el viento extremo, corrientes y oleaje o sus efectos (período de retorno de 100 años)
- D_n son las fuerzas de inercia.

2.3.4 Estados límite de servicio – Cargas

Los estados límite de servicio deberían comprobarse para las siguientes combinaciones:

- característica
- frecuente
- cuasi-permanente

EN 1990 proporciona las combinaciones de acciones a considerar para el proyecto de edificios. (Debería hacerse referencia también al AN del país para el cual se proyecta la estructura.) EN 1990 exige que los valores de las flechas admisibles se establezcan de acuerdo con el cliente.

Para la combinación característica, usada generalmente para estados límite irreversibles, debería emplearse la siguiente combinación de acciones:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{0,i} Q_{k,i} \qquad (2.8)$$

donde todos los términos ya se han definido en la Sección 2.3.2.

Cabe destacar que EN 1990 proporciona las apropiadas combinaciones de acciones para las siguientes situaciones:

- para el cálculo de deformaciones bajo las combinaciones normales de acciones (cláusula A.1.4.3(1)),
- cuando se deban considerar deformaciones a largo plazo debidas a relajación, retracción o fluencia (cláusula A.1.4.3(6)),
- cuando se considere la apariencia de la estructura o el confort del usuario o el funcionamiento de la maquinaria (cláusulas A.1.4.3(4) y (5)).

3 MATERIALES: PROPIEDADES, SELECCIÓN Y DURABILIDAD

3.1 Tipos y grados del material

3.1.1 Introducción

Existen muchos tipos de acero inoxidable y no todos son adecuados para aplicaciones estructurales, particularmente cuando se llevan a cabo operaciones de soldadura. Hay cinco grupos básicos de acero inoxidable clasificados de acuerdo con su estructura metalúrgica: austeníticos, ferríticos, martensíticos, dúplex y de precipitación-endurecimiento (endurecimiento por precipitación). Los aceros inoxidables austeníticos y dúplex son, en general, los grupos más empleados en aplicaciones estructurales.

Los aceros inoxidables austeníticos proporcionan una buena combinación de resistencia a la corrosión y de las propiedades de fabricación. Los aceros inoxidables dúplex tienen una resistencia elevada y también una alta resistencia al desgaste, con una muy buena resistencia a la corrosión bajo tensión.

Los grados más utilizados, referidos generalmente como grados austeníticos estándares, son 1.4301 (comúnmente conocido como 304) y 1.4401 (comúnmente conocido como 316). Estos aceros inoxidables contienen entre un 17-18% de cromo y un 8-11% de níquel. El grado 1.4301 es adecuado en ambientes rurales, urbanos y ligeramente industriales, mientras que el 1.4401 es un grado más aleado y por tanto recomendable en ambientes marinos e industriales.

Las versiones de estos mismos grados con bajo contenido en carbono son 1.4307 (304L) y 1.4404 (316L). Los grados 1.4301 y 1.4401 se fabricaban anteriormente con contenidos de carbono más elevados lo cual tenía implicaciones en el comportamiento de los mismos frente a la corrosión[1]. Tanto el grado 'L' como un acero estabilizado tal como el 1.4541 y el 1.4571 deberían utilizarse cuando sea determinante el comportamiento frente a corrosión en estructuras soldadas.

El grado 1.4318 es un acero inoxidable con bajo contenido en carbono y alto contenido en nitrógeno, que endurece rápidamente con el trabajado en frío. Posee una larga trayectoria de comportamiento satisfactorio en la industria del ferrocarril y es igualmente adecuado para aplicaciones en automoción, aviación y arquitectura. El grado 1.4318 tiene una resistencia a la corrosión similar a la del grado 1.4301 y es el más adecuado para aplicaciones que requieran mayor resistencia estructural que la del grado 1.4301 cuando se precise un mayor volumen de material. Se obtiene directamente de la acería; cuando interese utilizar el grado 1.4318 debería comprobarse la disponibilidad directamente con la acería. Su precio es, probablemente, ligeramente superior al del 1.4301, dependiendo de la cantidad necesaria.

[1] El carbono presente en el acero reacciona con el cromo y precipita carburos de cromo en los bordes de grano bajo ciertos ciclos térmicos, por ejemplo en las zonas afectadas por el calor de soldadura. La pérdida local de cromo de la región intersticial hacia las partículas de carburo permite un ataque preferencial de la corrosión intergranular y entonces se dice que el acero está sensibilizado, o que sufre una degradación por soldadura (ver Sección 3.7.2).

El creciente empleo del acero inoxidable en aplicaciones para soportar cargas ha propiciado la demanda de grados dúplex ligeros en los que se combinan las propiedades mecánicas y de corrosión de los grados dúplex con una composición química levemente aleada. En las Partes 4 y 5 de la próxima versión de EN 10088 (ver Sección 3.1.2) se incluye el nuevo grado dúplex 1.4162. Este grado de acero es adecuado para muchas aplicaciones del sector de la construcción con una resistencia del orden de 450 – 530 N/mm^2, una resistencia a la corrosión entre los grados austeníticos 1.4301 y 1.4404 y una composición química levemente aleada.

Sólo se consideran las versiones de acero laminado. La Sección 3.6 presenta una guía para la selección de grados para aplicaciones particulares.

3.1.2 Normas aplicables

Productos planos y largos

La Norma aplicable es EN 10088, *Stainless steels*. Dicha norma consta de tres partes:

- Part 1, *Lists of stainless steels*, proporciona la composición química y los datos de referencia de algunas propiedades físicas, como por ejemplo el módulo de elasticidad, *E*.
- Part 2, *Technical delivery conditions for sheet, plate and strip of corrosion resisting steels for general purposes*, proporciona las propiedades técnicas y composiciones químicas de los materiales empleados en el conformado de las secciones estructurales.
- Part 3, *Technical delivery conditions for semi-finished products, bars, rods, wire, sections and bright products of corrosion resisting steels for general purposes*, proporciona las propiedades técnicas y composiciones químicas de los materiales empleados en productos largos.

Actualmente se están preparando las Partes 4 (productos planos) y 5 (productos largos) de EN10088 para cubrir los materiales de construcción. Se publicarán probablemente en 2007.

La nomenclatura utilizada en EN 10088 incluye la denominación numérica europea del acero y su nombre.

Por ejemplo, al acero inoxidable de grado 304L le corresponde el número 1.4307, donde:

1.	**43**	**07**
Indica acero	Indica un grupo de acero inoxidable	Grado de identificación individual

El sistema de nomenclatura proporciona información relevante sobre la composición del acero. El nombre del acero con número 1.4307 es X2CrNi18-9, donde:

X	**2**	**CrNi**	**18-9**
Indica alto grado de aleación	100 x % de carbono	Símbolos químicos de los principales elementos aleados	% de los principales elementos aleados

A cada nombre de acero inoxidable le corresponde una única numeración. En el Apéndice A se presenta una tabla en la que se muestran las designaciones para los grados equivalentes de acero inoxidable, en varias normas nacionales y europeas.

En la Tabla 3.1 se presentan los valores mínimos especificados para las propiedades mecánicas de los aceros inoxidables más comunes según EN 10088-2. La composición química de estos aceros se presenta en la Tabla 3.2.

Se adopta la hipótesis de trabajo de que los aceros inoxidables austeníticos y dúplex presentan una adecuada tenacidad y no son susceptibles a la rotura frágil para temperaturas de servicio inferiores a $-40°C$.

Los valores de cálculo de las propiedades mecánicas se presentan en la Sección 3.2.4.

Tabla 3.1 *Propiedades mecánicas especificadas para los aceros inoxidables usuales según EN 10088-2*

	Grado	Producto[1)]	Espesor máximo (mm)	Mínima resistencia[2)] correspondiente al 0.2% (N/mm^2)	Resistencia última a tracción (N/mm^2)	Alargamiento de rotura (%)
Aceros inoxidables austeníticos básicos de cromo y níquel	1.4301	C	8	230	540 – 750	45[(3)]
		H	13,5	210	520 – 720	45[(3)]
		P	75	210	520 – 720	45
	1.4307	C	8	220	520 –700	45
		H	13,5	200	520 –700	45
		P	75	200	500 – 700	45
Aceros inoxidables austeníticos de molibdeno, cromo y níquel	1.4401	C	8	240	530 – 680	40
		H	13,5	220	530 – 680	40
		P	75	220	520 – 670	45
	1.4404	C	8	240	530 – 680	40
		H	13,5	220	530 – 680	40
		P	75	220	520 – 670	45
Aceros inoxidables austeníticos estabilizados	1.4541	C	8	220	520 – 720	40
		H	13,5	200	520 – 720	40
		P	75	200	500 – 700	40
	1.4571	C	8	240	540 – 690	40
		H	13,5	220	540 – 690	40
		P	75	220	520 – 670	40
Aceros inoxidables austeníticos bajos en carbono, altos en nitrógeno	1.4318	C	8	350	650 – 850	35
		H	13,5	330	650 – 850	35
		P	75	330	630 – 830	45
Aceros inoxidables dúplex	1.4362	C	8	450	650 – 850	20
		H	13,5	400	650 – 850	20
		P	75	400	630 – 800	25
	1.4462	C	8	500	700 – 950	20
		H	13,5	460	700 – 950	25
		P	75	460	640 – 840	25

Notas:
1) C=fleje laminado en frío, H=fleje laminado en caliente, P=chapa laminada en caliente
2) Propiedades transversales
3) Para material más estirado, los valores mínimos son un 5% más bajos

Tabla 3.2 *Composición química según EN 10088-2*

	Grado	Contenido de los elementos de la aleación (valor máximo o rango permitidos) peso %				
		C	Cr	Ni	Mo	Otros
Aceros inoxidables Austeníticos	1.4301	0,07	17,5 – 19,5	8,0 – 10,5		
	1.4307	0,03	17,5 – 19,5	8,0 – 10,5		
	1.4401	0,07	16,5 – 18,5	10,0 – 13,0	2,0 – 2,5	
	1.4404	0,03	16,5 – 18,5	10,0 – 13,0	2,0 – 2,5	
	1.4541	0,08	17,0 – 19,0	9,0 – 12,0		Ti: 5xC – 0,7 (1)
	1.4571	0,08	16,5 – 18,5	10,5 – 13,5	2,0 – 2,5	Ti: 5xC – 0,7 (1)
	1.4318	0,03	16,5 – 18,5	6,0 - 8,0		N: 0,1 – 0,2
Aceros dúplex	1.4362	0,03	22,0 – 24,0	3,5 – 5,5	0,1 – 0,6	N: 0,05 – 0,2
	1.4462	0,03	21,0 – 23,0	4,5 – 6,5	2,5 – 3,5	N: 0,1 – 0,22

Nota:
(1) Se añade titanio para estabilizar el carbono y mejorar así el comportamiento frente a corrosión en la zona afectada por el calor en las soldaduras. Sin embargo, excepto para construcción pesada, el empleo de titanio para estabilizar aceros austeníticos ha sido sustituido por la disponibilidad ya existente de los grados de bajo contenido en carbono, 1.4307 y 1.4404.

Tornillos

Los tornillos de acero inoxidable están tratados en EN ISO 3506, *Corrosion-resistant stainless steel fasteners.* Dicha norma proporciona la composición química y las propiedades mecánicas para las uniones de los grupos austeníticos, martensíticos y ferríticos. Se admiten otros materiales alternativos no recogidos de forma concreta en la norma siempre que se ajusten a los requisitos de las propiedades físicas y químicas y presenten una resistencia a la corrosión equivalente.

En EN ISO 3506, los tornillos y tuercas se clasifican con la letra: "A" para acero inoxidable austenítico, "F" para ferrítico y "C" para martensítico. Se recomienda la utilización de tornillos con acero austenítico. Las propiedades mecánicas y composición química de éstos están recogidas en las Tablas 3.3 y 3.4 (tomadas de EN ISO 3506). La letra va seguida de un número (1, 2, 3, 4 o 5) que indica el grado de resistencia a la corrosión, representando el 1 el grado menos durable y el 5 el grado más durable.

Los aceros inoxidables de grado A1 están especialmente diseñados para mecanizado. Debido a su alto contenido en sulfuro los aceros de este grado tienen menor resistencia a la corrosión que los aceros correspondientes con contenidos normales de sulfuro. Debe tenerse especial cuidado si se utilizan tornillos de grado A1, ver Sección 3.6.1.

Los aceros de grado A2 tienen una resistencia a la corrosión equivalente a los de grado 1.4301. Los aceros de grado A3 son aceros inoxidables estabilizados con una resistencia a la corrosión equivalente a la del grado 1.4541 (un acero estabilizado es aquél que contiene una adición de un agente, como el titanio, que favorece fuertemente la formación de carburos; es decir, la formación de carburo de titanio inhibe la formación de carburos de cromo).

Los aceros de grado A4 contienen molibdeno y tienen una resistencia a la corrosión equivalente a los de grado 1.4401. Los aceros de grado A5 son aceros inoxidables estabilizados con molibdeno con las propiedades del acero de grado 1.4571.

Los tornillos con acero austenítico pueden obtenerse con tres niveles de resistencia última (conocidos como clases), ver Tabla 3.3. Cabe destacar que dichos valores son aplicables a tornillos mayores que los correspondientes a la métrica M39 para la clase 50 y a la métrica M24 para las clases 70 y 80, pues dichos valores dependen de la aleación y del método de fabricación.

Los tornillos fabricados para la clase 50 serán no magnéticos, pero los de las clases 70 y 80 pueden mostrar algunas propiedades magnéticas.

Los tornillos de la clase 50 tienen una condición de aleación débil, con lo que se consigue una mayor resistencia a la corrosión. Los tornillos de las clases 70 y 80 están trabajados en frío y ello puede afectar ligeramente a la resistencia a la corrosión. Los tornillos de la clase 50 con rosca mecanizada pueden ser más susceptibles al gripado, ver Sección 10.5.

Debería prestarse atención al hecho de que la resistencia del material y la resistencia a la corrosión de los tornillos y del metal de base sean muy similares.

EN 14399 proporciona reglas para el marcado CE de tornillos.

Tabla 3.3 *Valores mínimos especificados de las propiedades mecánicas de los tornillos y tuercas de grado austenítico según EN ISO 3506*

			Tornillos		Tuercas
Grado(1)	**Clase**	**Rango del diámetro de la rosca**	**Resistencia última a tracción**(2) **(N/mm^2)**	**Tensión correspondiente al 0,2% de deformación remanente (N/mm^2)**	**Tensión de prueba (N/mm^2)**
A1, A2, A3, A4 y A5	50	≤ M39	500	210	500
	70	≤ M24(3)	700	450	700
	80	≤ M24(3)	800	600	800

Notas:

(1) Además de los tipos de acero tratados en EN ISO 3506, correspondientes a las clases 50, 70 y 80, pueden utilizarse otros tipos de acero, de acuerdo con EN 10088-3.

(2) La tensión de tracción se calcula sobre el área resistente a tracción.

(3) Para medios de unión con diámetros nominales de rosca d>24 mm, las propiedades mecánicas serán acordadas entre el usuario y el fabricante y marcadas con el grado y clase de acuerdo con esta tabla.

Tabla 3.4 *Composición química de los tornillos según EN ISO 3506*

Grado	Composición química (tanto por ciento en peso) [1]								
	C	Cr	Ni	Mo	Si	Mn	P	S	Otros
A1	0,12	16,0 – 18,0	5,0 - 10,0	0,7	1,0	6,5	0,20	0,15 - 0,35	
A2	0,1	15,0 – 20,0	8,0 – 19,0	-[2]	1,0	2,0	0,05	0,03	
A3	0,08	17,0 - 19,0	9,0 - 12,0	-[2]	1,0	2,0	0,045	0,03	o Ti: $\geq$ 5xC – 0,8 o Nb/Ta: $\geq$ 10xC – 1,0
A4	0,08	16,0 - 18,5	10,0 - 15,0	2,0 – 3,0	1,0	2,0	0,045	0,03	
A5	0,08	16,0 - 18,5	10,5 - 14,0	2,0 – 3,0	1,0	2,0	0,045	0,03	o Ti: $\geq$ 5xC – 0,8 o Nb/Ta: $\geq$ 10xC – 1,0

Notas:
(1) Los valores son máximos, a no ser que se indique lo contrario
(2) El fabricante puede incluir molibdeno

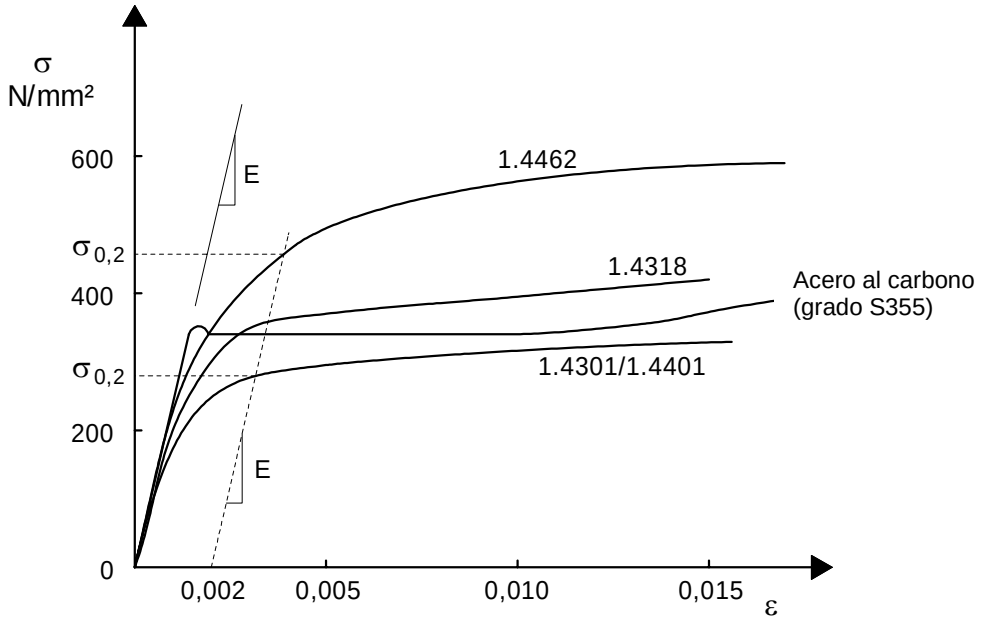
3.2 Comportamiento mecánico y valores de cálculo de las propiedades del material

3.2.1 Comportamiento tenso-deformacional básico

El comportamiento tensión-deformación del acero inoxidable difiere del comportamiento del acero al carbono en varios aspectos. La diferencia más importante reside en la forma de la curva tensión-deformación. Mientras el acero al carbono exhibe un comportamiento elástico lineal hasta su límite elástico y una zona plana antes del endurecimiento por deformación, el acero inoxidable presenta una curva tensión-deformación con forma más redondeada sin límite elástico definido (ver Figura 3.1). Por ello, el "límite elástico" del acero inoxidable se expresa, en general, en términos de una resistencia de prueba definida para un determinado valor de deformación remanente (convencionalmente la deformación del 0,2%), tal y como se muestra en la figura.

En la Figura 3.1 se presentan otras curvas tensión-deformación experimentales típicas, representativas de los materiales acero al carbono y acero inoxidable. Dichas curvas no deben utilizarse en el dimensionamiento.

En cualquier caso, debe señalarse que el acero inoxidable puede absorber impactos considerables sin que sobrevenga la fractura, gracias a su excelente ductilidad (especialmente los grados austeníticos) y a sus características de endurecimiento por deformación.



($\sigma_{0,2}$ es la resistencia de prueba del 0,2%)

Figura 3.1 *Curvas tensión-deformación típicas para el acero inoxidable y el acero al carbono en la condición de recocido (para tensión longitudinal)*

3.2.2 Factores que influyen en el comportamiento tenso-deformacional

Existen unos factores que pueden cambiar la forma de la curva básica tensión-deformación para cualquier tipo de acero inoxidable. Estos factores son, en mayor o menor medida, interdependientes:

Trabajado en frío

Los niveles de resistencia de los aceros inoxidables austeníticos y dúplex aumentan con el trabajado en frío (tal como ocurre durante las operaciones de conformado en frío incluyendo el nivelado/aplanado mediante rodillo y también durante la fabricación). Asociada a esta mejora de los niveles de resistencia se produce una reducción de la ductilidad, aunque generalmente tiene poca consecuencia gracias a los altos valores iniciales de ductilidad, especialmente para los aceros inoxidables austeníticos.

La Tabla 3.5 proporciona los valores de conformado en frío especificados en EN 1993-1-4, los cuales se han tomado de la Norma Europea para acero inoxidable EN 10088. Los aceros conformados en frío pueden especificarse en términos de la mínima tensión correspondiente al 0,2% de deformación remanente o de la resistencia última a tracción o de la dureza, pero solamente puede usarse uno de estos parámetros.

El trabajado en frío del acero inoxidable tiende a aumentar la asimetría en el comportamiento a tracción y compresión y la anisotropía (se obtienen diferentes curvas características tensión-deformación en las direcciones paralela y perpendicular al laminado). El grado de asimetría y de anisotropía depende del grado, del nivel de trabajado en frío y de la línea de fabricación. En la Figura 3.2 se presentan las curvas tensión deformación para el grado 1.4318 trabajado en frío a C850; la curva de resistencia a la compresión en la dirección longitudinal está por debajo de las curvas de resistencia a la tracción tanto en dirección longitudinal

como transversal (los valores que tradicionalmente se dan en las normas de materiales como EN 10088, y que son presentados, por consiguiente, por los suministradores). Es por tanto necesario tener especial cuidado en la elección de la resistencia de cálculo para material trabajado en frío (ver Sección 3.2.4). La información adicional de los valores relativos a otros tipos de material o direcciones de carga debe ser suministrada por el suministrador.

El precio del acero inoxidable trabajado en frío es ligeramente superior al del material recocido equivalente, dependiendo del grado, de la forma del producto y del nivel de trabajado en frío.

Tabla 3.5 *Niveles de resistencia para el trabajado en frío según EN 10088-2 (aplicable a materiales con espesor $\leq$ 6 mm)*

Condición de trabajado en frío	Mínima resistencia[1) 2)] correspondiente a 0.2%	Resistencia mínima a tracción[1) 2)]	Grados de acero inoxidable disponibles en la condición de trabajado en frío
CP350	350	700 [3)]	1.4301, 1.4541, 1.4401, 1.4571
CP500	500	850 [3)]	1.4301, 1.4541, 1.4401, 1.4571, 1.4318
CP700	700	1000 [3)]	1.4318, 1.4301
C700	350 [3)]	700	1.4301, 1.4541, 1.4401, 1.4571
C850	500 [3)]	850	1.4301, 1.4541, 1.4401, 1.4571, 1.4318
C1000	700 [3)]	1000	1.4318, 1.4301

Nota:

(1) Deben acordarse los valores intermedios de la resistencia correspondiente al 0,2% o de la resistencia a tracción.

(2) El espesor máximo del producto para cada nivel de resistencia disminuye con la resistencia. El espesor máximo del producto y la deformación remanente dependen también del comportamiento al endurecimiento por trabajado del acero y de las condiciones de trabajado en frío – puede pedirse información más detallada al fabricante.

(3) No está especificado, son valores mínimos indicativos.

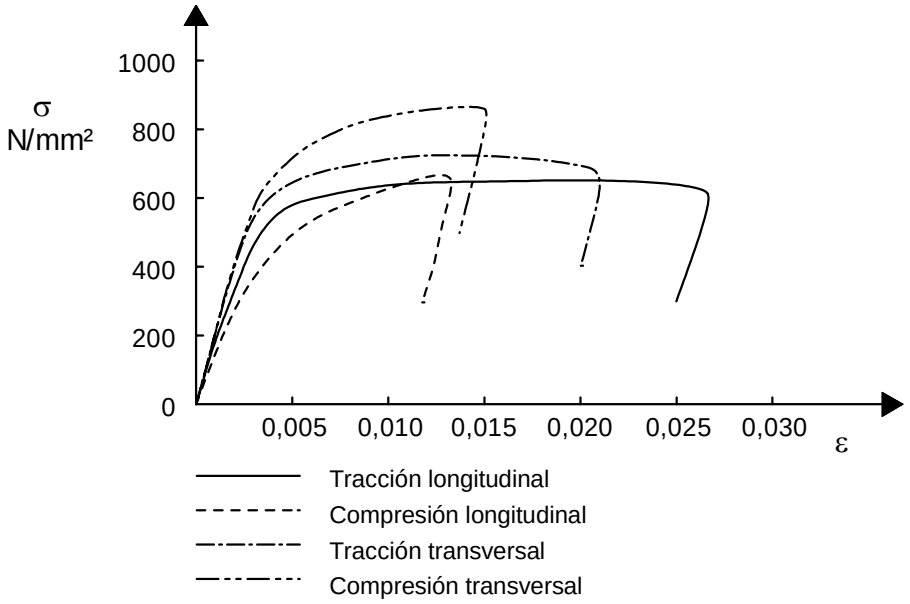


Figura 3.2 *Curvas tensión-deformación típicas para el grado 1.4318 con un nivel de trabajado en frío C850.*

Las esquinas de las secciones transversales conformadas en frío pueden llegar a aumentar su límite elástico hasta alrededor de un 50% durante la fabricación. Sin embargo, el efecto de dicha mejora está muy localizado y el incremento de resistencia del elemento estructural depende de la posición relativa de las esquinas en la propia sección transversal; por ejemplo en una viga con esquinas próximas a la fibra neutra no se obtendría un incremento significativo de su resistencia estructural. El aumento de resistencia compensa de forma sobrada cualquier efecto ocasionado por la disminución de material en las esquinas trabajadas en frío. Si se ha de tener en cuenta la mejora que proporciona el aumento de resistencia debido al proceso de fabricación se recomienda que ello sea comprobado mediante ensayos (ver Sección 9).

La soldadura posterior del elemento tendrá un efecto parcial de recocido con la consecuente reducción de las propiedades mejoradas de resistencia, resultantes del trabajado en frío – la Sección 6.4.4 establece una guía de dimensionamiento de uniones soldadas para elementos trabajados en frío.

Sensibilidad a la velocidad de deformación

La sensibilidad a la velocidad de deformación es más pronunciada en aceros inoxidables que en aceros al carbono. Es decir, a una rápida velocidad de deformación, puede alcanzarse proporcionalmente una mayor resistencia en los aceros inoxidables que en los aceros al carbono.

Tratamiento del calor

El recocido, o el reblandecimiento, reducen la mejora de resistencia y la anisotropía.

3.2.3 Valores típicos de las propiedades del material

En base a lo expuesto en las Secciones 3.2.1 y 3.2.2, se desprende que las propiedades mecánicas del acero inoxidable dependen de más factores que en el caso del acero al carbono. Su metalurgia es más compleja y el proceso de fabricación tiene un elevado impacto en las propiedades finales. Para cualquier

grado de acero inoxidable es de esperar que haya diferencias entre los materiales elaborados por distintos fabricantes. Sin embargo, las propiedades mecánicas, dependientes de la composición química y del tratamiento termo-mecánico, están, en gran medida, bajo el control del fabricante, siendo posible negociar con él las propiedades deseadas.

Desde un punto de vista estructural, la resistencia real, correspondiente al 0,2%, supera al valor mínimo especificado de dicha tensión, de forma significativa. Las tensiones de prueba medias están entre un 20 y 35% por encima del valor mínimo especificado. Los incrementos observados para la tensión de prueba no coinciden con los incrementos de resistencia última, que están en general sólo un 10% por encima de los mínimos especificados.

3.2.4 Valores de cálculo de las propiedades del material

Productos planos

Pueden considerarse tres opciones: valores especificados mínimos, valores obtenidos mediante ensayos y valores certificados de fábrica.

(i) Dimensionamiento utilizando los valores especificados mínimos

Material recocido

Se toma para la resistencia de cálculo característica, f_y (límite elástico), y para la resistencia última característica, f_u los valores especificados mínimos en la Norma EN 10088-2 (presentados en la Tabla 3.1).

Material trabajado en frío

Para el material suministrado en las condiciones de trabajado en frío especificadas en EN 10088 deben adoptarse valores nominales incrementados de f_y y f_u.

Para un material suministrado con un determinado valor de la resistencia correspondiente al 0,2% (p.e. CP350), debe tomarse como resistencia característica el valor de la mínima resistencia correspondiente al 0,2% de la Tabla 3.5. Para tener en cuenta la asimetría del material conformado en frío en aquellos casos en los que la compresión en la dirección longitudinal sea una condición resistente relevante (p.e. en pilares sometidos a flexión), debe tomarse un valor característico de la resistencia de cálculo de 0,8 x la resistencia correspondiente al 0,2% de la Tabla 3.5. Podrán usarse valores mayores siempre y cuando sea comprobado mediante ensayos.

Para un material suministrado con una determinada resistencia a la tracción (p.e. C700), se debe tomar como resistencia característica la resistencia mínima a tracción de la Tabla 3.5; la mínima resistencia correspondiente al 0,2% deberá obtenerse del suministrador.

Nota 1: Las secciones huecas rectangulares están disponibles en material trabajado en frío para resistencias intermedias entre CP350 y CP500 con un límite elástico y una resistencia última a tracción garantizadas por el fabricante (siendo el límite elástico válido en tracción y compresión).

Nota 2: Las reglas de dimensionamiento de este Manual de Diseño son aplicables para materiales hasta grados CP500 y C850. Para niveles superiores de trabajado en frío, el dimensionamiento debe realizarse mediante ensayos de acuerdo con la Sección 9. Los elementos con secciones transversales de Clase 1, 2 y 3, los cuales no están sujetos a

inestabilidades locales o globales, son una excepción, y la resistencia de la sección transversal puede calcularse de acuerdo con la Sección 4.

(ii) Dimensionamiento utilizando datos de ensayos

Este procedimiento de dimensionamiento debería solamente ser considerado como una opción cuando hayan sido realizados ensayos a tracción de testigos cortados de las láminas o placas a partir de las cuales se conforman o fabrican los elementos estructurales. El proyectista debe poseer el convencimiento de que los ensayos se han llevado a cabo según una norma reconocida, por ejemplo EN 10002-1, y que los procedimientos adoptados por el fabricante son tales que el elemento estará realmente confeccionado con el material ensayado, y posicionado correctamente en la estructura.

Un valor para la resistencia de cálculo puede determinarse a partir de una aproximación estadística según las recomendaciones del Anejo D de EN 1990.

Se recomienda que la resistencia última característica, f_u, se base en el valor mínimo especificado dado en EN 10088-2.

(iii) Dimensionamiento utilizando valores certificados de fábrica

Los valores medidos de la resistencia del 0,2% se dan en el certificado de fábrica. Un valor para la resistencia de cálculo puede determinarse a partir de una aproximación estadística según las recomendaciones del Anejo D de EN 1990.

Se recomienda que la resistencia última característica, f_u, se base en el valor mínimo especificado dado en EN 10088-2.

Para todos los aceros inoxidables austeníticos y dúplex utilizados habitualmente en aplicaciones estructurales se adopta el valor de 200 000N/mm2 para el módulo de Young, de acuerdo con la Norma EN 10088-1. Para el cálculo de flechas, es más adecuado utilizar el módulo secante, ver Sección 5.4.6. Para estos tipos de acero inoxidable se adopta un valor de 0,3 para el coeficiente de Poisson y de 76 900 N/mm^2 para el módulo de deformación transversal, G.

Tornillos

Para el cálculo de la resistencia de un tornillo a tracción, a cortante o al efecto combinado de ambos, para la resistencia básica f_{ub} se toma:

$f_{ub} = \sigma_{ub}$

donde σ_{ub} es la resistencia última a tracción mínima especificada dada en la Tabla 3.3 para la clase apropiada de acero inoxidable.

Cuando sea necesario considerar la resistencia a largo plazo del tornillo, deberá hacerse referencia a EN 1990 para la combinación apropiada de acciones en estado límite último.

3.3 Propiedades físicas

La Tabla 3.6 presenta las propiedades físicas a temperatura ambiente, en condición de recocido, para los grados de acero inoxidable de EN 10088 cubiertos en este Manual de Diseño. Las propiedades físicas pueden variar ligeramente con la forma

y el tamaño del producto, pero tales variaciones no suelen ser de importancia crítica para su aplicación.

Tabla 3.6 *Propiedades físicas a temperatura ambiente, acero recocido*

Grado	Densidad (kg/m^3)	Coeficiente de dilatación térmica 20 – 100^{0}C ($10^{-6}/^0$C)	Conductividad térmica (W/m^0C)	Capacidad calorífica (J/kg^0C)
1.4301	7900	16	15	500
1.4307	7900	16	15	500
1.4401	8000	16	15	500
1.4404	8000	16	15	500
1.4541	7900	16	15	500
1.4571	8000	16,5	15	500
1.4318	7900	16	15	500
1.4362	7800	13	15	500
1.4462	7800	13	15	500

Desde un punto de vista estructural, la propiedad física más importante es el coeficiente de dilatación térmica lineal que, para los grados austeníticos, difiere considerablemente del correspondiente al acero al carbono (12×10^{-6}/°C). En los casos en los que se utilice conjuntamente acero al carbono y acero inoxidable, deberá considerarse en su dimensionamiento el efecto de dicha dilatación térmica diferencial.

Los aceros inoxidables dúplex y ferríticos son magnéticos. Cuando las propiedades no magnéticas de los grados austeníticos sean de importancia para su aplicación, deberá tenerse cuidado al seleccionar los consumibles de soldadura adecuados para minimizar el contenido de ferrita en la soldadura. Un trabajo en frío considerable, en especial el del acero austenítico aleado, puede aumentar también la permeabilidad magnética; un posterior recocido restablecería las propiedades no magnéticas. Para aplicaciones no magnéticas, se recomienda seguir los informes y consejos del fabricante del acero.

3.4 Efectos de la temperatura

Los aceros inoxidables austeníticos se utilizan en aplicaciones criogénicas. Al otro extremo de la escala de temperaturas, los grados austeníticos y dúplex conservan una mayor proporción de su resistencia a temperaturas por encima de los 550ºC que el acero al carbono. Sin embargo, el dimensionamiento de estructuras sometidas durante largo plazo a temperaturas criogénicas o a elevadas temperaturas está fuera del alcance de este Manual de Diseño. Basta mencionar que otras propiedades mecánicas y tipos de corrosión, distintos a los ya considerados en la Sección 3, cobran una mayor importancia. Otros aceros inoxidables, aparte de los seleccionados aquí son, en la mayoría de los casos, más idóneos para aplicaciones a elevadas temperaturas, debiendo solicitarse informes adicionales complementarios.

Los aceros inoxidables dúplex no deberían utilizarse durante largos períodos de tiempo a temperaturas superiores a 300ºC, debido a la posibilidad de fragilización.

La Sección 7 cubre el dimensionamiento frente a fuego y proporciona las propiedades físicas y mecánicas de los aceros inoxidables a altas temperaturas.

3.5 Coste de ciclo de vida

Hay una creciente conciencia de que para seleccionar el material deberían considerarse los costes de ciclo de vida (o de toda la vida), y no solamente los iniciales. Los costes de ciclo de vida tienen en cuenta:

- costes iniciales,
- costes de explotación,
- valor residual.

El acero inoxidable es a veces considerado como un material caro. Si embargo, la experiencia ha demostrado que el uso de materiales resistentes a la corrosión con el fin de disminuir los costes de mantenimiento y reparación puede llegar a compensar el empleo de un material con un mayor coste inicial.

El coste inicial de un producto estructural de acero inoxidable es considerablemente superior, dependiendo del grado de acero inoxidable, al de uno equivalente en acero al carbono. Sin embargo, puede ahorrarse al no tener que proteger sistemáticamente la superficie.

La excelente resistencia del acero inoxidable puede ofrecer muchos beneficios, como por ejemplo:

- reducción de la frecuencia de la inspección y de los costes asociados,
- reducción de costes de mantenimiento,
- mayor vida útil.

El acero inoxidable es un material con un alto valor residual (es decir, el valor de la estructura al final de su vida), aunque raramente éste sea un factor decisivo para estructuras con una larga vida útil (por ejemplo más de 50 años).

El coste de ciclo de vida utiliza los principios contables generalmente aceptados de descuento de los flujos de caja para reducir todos esos costes a valor actual. La tasa de descuento abarca la inflación, los tipos de interés, impuestos y, posiblemente, un factor de riesgo. Esto permite llevar a cabo un análisis comparativo real de las opciones disponibles y de los beneficios potenciales que a largo plazo puede ofrecer el acero inoxidable frente a la elección de otros materiales.

3.6 Selección de materiales

3.6.1 Grados

En la gran mayoría de aplicaciones estructurales en las que se utiliza acero inoxidable, es la resistencia a la corrosión la propiedad que más se explota, ya sea por razones estéticas, de mínimo mantenimiento o de durabilidad a largo plazo. Por lo tanto, la resistencia a la corrosión deberá ser el factor primordial ante la selección del grado adecuado.

Los aceros inoxidables son resistentes a la corrosión gracias a la presencia de una película superficial pasivante la cual, dada una adecuada entrada al oxígeno o a los agentes oxidantes apropiados, se autosella cuando está dañada. Esta película de óxido es principalmente consecuencia del contenido de cromo en el acero, aunque la adición de níquel y de otros elementos aleados puede mejorar significativamente la protección ofrecida por la película. En particular, se utiliza un pequeño

porcentaje de molibdeno para mejorar la resistencia del acero a las picaduras (ver Sección 3.7.2).

Cuando la película superficial de óxido se destruye, posiblemente por ataque electroquímico o daño mecánico, puede iniciarse la corrosión.

Un proyecto esmerado debería asegurar un comportamiento estructural exento de problemas; en cualquier caso el proyectista debe conocer que incluso el acero inoxidable puede estar sometido a varias formas de corrosión en ciertas circunstancias. A pesar de la potencial existencia de estos efectos de degradación, es perfectamente posible emplear aceros inoxidables extremadamente efectivos, siempre que se tengan presentes algunos principios elementales. Solamente cuando estos materiales se emplean sin tener en cuenta tales principios, los que hay detrás de sus propiedades de resistencia a la corrosión, es cuando pueden aparecer problemas.

La selección del grado correcto de acero inoxidable debe tener en cuenta el entorno de aplicación, la línea y el proceso de fabricación, el acabado superficial y el mantenimiento de la estructura. Debe destacarse que los requisitos de mantenimiento son mínimos; meramente, el lavado del acero inoxidable, incluso de forma natural con agua de lluvia, ayudará notablemente a alargar la vida en servicio.

El primer paso es la caracterización del entorno de servicio, considerando anticipadamente desviaciones razonables de las condiciones de proyecto. En ambientes atmosféricos, debe prestarse especial atención a situaciones de emplazamiento muy localizadas tales como la proximidad a chimeneas que emitan humos corrosivos. También deberían considerarse posibles futuros desarrollos o cambios de uso de la estructura. La condición superficial y la temperatura del acero, así como el estado tensional previsto, pueden ser también parámetros de especial importancia para la toma de decisión (ver Sección 3.7.2).

Los posibles grados de acero inoxidable pueden elegirse para ofrecer en conjunto una satisfactoria resistencia a la corrosión en el entorno. La selección de un posible acero debe considerar cuáles son las posibles formas de corrosión que pueden ser significativas en el entorno de operación. Para ello se requieren ciertas valoraciones acerca de la naturaleza de la corrosión encontrada en los aceros inoxidables. La Sección 3.7 traza los principios esenciales subyacentes a la corrosión de los aceros inoxidables, e indica las condiciones en donde el empleo de aceros inoxidables debería estar libre de riesgos excesivos y complicaciones. También se pretende ilustrar los aspectos generales de buena práctica, así como aquellas circunstancias en donde los aceros inoxidables deben ser utilizados con precaución. En este caso deben solicitarse informes especializados a un técnico competente, puesto que todavía en muchos casos los aceros pueden emplearse con éxito.

Así pues, deben considerarse las propiedades mecánicas, la facilidad de fabricación, la disponibilidad de formas de productos, el acabado superficial y los costes.

Para valorar la adecuación de los posibles grados, lo mejor es recurrir a la experiencia del empleo de los aceros inoxidables en aplicaciones y entornos similares. La Tabla 3.7 ofrece una guía práctica para la selección de los grados adecuados en ambientes atmosféricos. Las normativas nacionales también deberían consultarse, ya que en algunos casos pueden ser más restrictivas. En el caso de aceros inoxidables sumergidos, véase la Sección 3.7.3. Cuando el acero

inoxidable entra en contacto con sustancias químicas, siempre se debe solicitar un informe experto.

Por otra parte, debe tenerse precaución al utilizar aceros inoxidables para uniones no mecanizadas. La adición de sulfuro en la composición de estos aceros inoxidables austeníticos les hace más susceptibles a la corrosión, especialmente en ambientes industriales y marinos. En particular, ello debe considerarse en las uniones con materiales de la categoría A1 de acuerdo con EN ISO 3506, ver Tabla 3.3.

Tabla 3.7 *Grados recomendados para aplicaciones en ambientes atmosféricos*

Grado de acero	Emplazamiento											
	Rural			Urbano			Industrial			Marino		
	B	M	A	B	M	A	B	M	A	B	M	A
Aceros austeníticos básicos cromo - níquel (p.e. 1.4301, 1.4307, 1.4541, 1.4318)	T	T	T	T	T	(T)	(T)	(T)	X	T	(T)	X
Aceros austeníticos molibdeno – cromo – níquel (p.e. 1.4401, 1.4404, 1.4571) y dúplex 1.4362	0	0	0	0	T	T	T	T	(T)	T	T	(T)
Aceros dúplex 1.4462	0	0	0	0	0	0	0	0	T	0	0	T

B - Condiciones menos corrosivas de esta categoría, p.e. suavizadas por humedad baja o por bajas temperaturas.

M - Condiciones bastante típicas de esta categoría.

A - Corrosión superior a la típica, p.e. incrementada por una persistente humedad alta, temperaturas elevadas, y particularmente agentes agresivos contaminantes de aire.

O - Potencialmente sobre-especificado desde el punto de vista de resistencia a la corrosión.

T - Probablemente la mejor elección para resistencia a corrosión y coste.

X - Probable que sufra corrosión excesiva.

(T) - Merece ser considerado si se toman precauciones (es decir, si se especifica una superficie relativamente lisa y si se lava con regularidad).

NOTA: Las reglamentaciones nacionales pueden contener requisitos más estrictos.

3.6.2 Disponibilidad de formas de productos

Tipos generales de formas de productos

Láminas, chapas y barras están ampliamente disponibles en los grados de aceros considerados en este Manual de Diseño. Los productos tubulares están disponibles en los grados austeníticos y dúplex 1.4462 (2205). Los productos tubulares del grado dúplex 1.4362 (2304) no están tan ampliamente disponibles ya que se trata de un grado relativamente nuevo en la industria de la construcción, aunque ha sido utilizado durante años en muros de contención en estructuras offshore.

Hay un rango de secciones laminadas (angulares, secciones en U, secciones en T, secciones huecas rectangulares y secciones en I) en los grados austeníticos normales 1.4301 y 1.4401, pero ninguno en los grados dúplex. Generalmente, las secciones se fabrican por conformado en frío (por rodillo o por plegado), o mediante soldadura.

El material en la condición de trabajado en frío está disponible en varias formas de producto incluyendo placas, láminas, bobinas, flejes, barras y secciones huecas:

- placas, láminas, bobinas, flejes (en espesores típicamente ≤ 6,0 mm)
- barras redondas (diámetros de 5 mm a 60 mm)

- secciones huecas cuadradas y rectangulares (dimensiones de la sección trasnversal hasta 400 mm, espesores desde 1,2 a 6 mm).

Los grados de acero inoxidable que están disponibles comercialmente en la condición de trabajado en frío se presentan en la Tabla 3.5.

Conformado en frío

Es importante debatir cuanto antes con los posibles fabricantes para averiguar los límites del conformado en frío, ya que los aceros inoxidables requieren mayores cargas para el conformado que los aceros al carbono. La longitud de las secciones conformadas en frío se encuentra necesariamente limitada por el tamaño de la máquina o por la capacidad de potencia en el caso de materiales más anchos o más resistentes. Los grados dúplex requieren aproximadamente el doble de carga de conformado que el que necesitan los aceros austeníticos y, por ello, el posible rango de secciones en dúplex es más limitado. Además, debido a la ductilidad más baja del material dúplex, se deberían emplear unos radios de curvatura mayores para el doblado. En la Sección 10.3.2 puede encontrarse información adicional.

Acabado superficial

En determinadas aplicaciones el acabado superficial y la apariencia son importantes. Los fabricantes ofrecen una amplia gama de acabados estándar, desde el acabado de fábrica, hasta acabados mates y pulidos brillantes. También pueden ofrecerse acabados con texturas propias. Debe señalarse que, aunque los acabados son estándares, la variabilidad existente en el proceso de acabado introduce diferencias en la apariencia entre los fabricantes. Los acabados brillantes se emplean con frecuencia en aplicaciones arquitectónicas y debe mencionarse que este tipo de acabado pone más de manifiesto cualquier deformación no plana del material, especialmente en superficies de paneles. Los laminados rigidizados, estampados, con textura, modelados y contorneados con un elemento rígido pueden mitigar esta tendencia.

Tornillos

Los tornillos más ampliamente disponibles son las de la clase 70 de acuerdo con EN ISO 3506. Existen ciertas restricciones al tamaño y longitud de los tornillos de las clases 70 y 80, ver Tabla 3.3. Es posible encargar productos especiales, y ello conduce en ocasiones, a una solución económica.

Los tornillos pueden producirse mediante diversas técnicas, por ejemplo mecanizado, conformado en frío y forjado. Las roscas de tornillo mecanizadas no deben utilizarse en ambientes muy agresivos (p.e. marinos) debido a los problemas potenciales de corrosión en hendiduras. Las roscas laminadas son preferibles a las mecanizadas, ya que generalmente son más resistentes y proporcionan una mayor resistencia al gripado.

3.7 Durabilidad

3.7.1 Introducción

Los aceros inoxidables son, en general, muy resistentes a la corrosión y se comportan satisfactoriamente en la mayoría de ambientes. El límite de la resistencia a la corrosión de un determinado acero inoxidable depende de sus elementos constituyentes, lo cual significa que cada grado de acero tiene una respuesta ligeramente diferente cuando se expone a ambientes corrosivos. Así pues, es necesario seleccionar cuidadosamente el grado de acero inoxidable más apropiado para una determinada aplicación. Generalmente, cuanto mayor sea el nivel de resistencia a la corrosión exigido, mayor es el coste del material. Por

ejemplo, el acero de grado 1.4401 es más caro que el de grado 1.4301, debido a la adición de molibdeno.

El material en la condición de trabajado en frío tiene una resistencia a la corrosión similar a la del material recocido.

Las razones más habituales por las que un metal no cumple las expectativas previstas en lo que a resistencia a la corrosión se refiere son:

(a) una incorrecta valoración del ambiente en el que se ubica o unas condiciones de exposición no previstas, por ejemplo contaminación no prevista por iones cloruro.

(b) la forma en que se ha trabajado o tratado el acero inoxidable puede introducir un estado no previsto en la valoración inicial.

Aunque el acero inoxidable puede estar sujeto a decoloración y manchas (a menudo debido a la contaminación por acero al carbono), presenta excelentes características de durabilidad en edificios. En ambientes agresivos industriales y marinos, los ensayos no han mostrado ninguna reducción en la capacidad de su durabilidad, incluso cuando aparece alguna pequeña pérdida de peso. Sin embargo, la aparición de manchas antiestéticas de óxido en superficies externas puede ser considerada como un fallo por parte del usuario. Del mismo modo, una cuidadosa selección del material, buenos detalles constructivos y una correcta ejecución pueden reducir de manera significativa la probabilidad de aparición de manchas y corrosión; en la Sección 10 se presenta una guía práctica a tal fin. La experiencia señala que cualquier problema serio de corrosión aparece con mayor probabilidad durante los dos o tres primeros años de servicio.

En ciertos ambientes agresivos, algunos grados de acero inoxidable son susceptibles a ataques de carácter localizado. A continuación se describen seis posibles mecanismos de corrosión, aunque los tres últimos no suelen encontrarse en edificación convencional.

Debe enfatizarse que es necesaria la presencia de humedad (incluida la debida a condensación) para que ocurra la corrosión.

3.7.2 Tipos de corrosión y comportamiento de los grados de aceros

Corrosión por picaduras

Como el nombre indica, la corrosión por picaduras toma la forma de pequeños hoyos localizados. Ello ocurre como resultado de la rotura local de la capa pasivante, normalmente por iones cloruro, aunque otros haluros y otros aniones pueden tener un efecto similar. Durante el desarrollo de una picadura, los productos corrosivos pueden crear una solución muy corrosiva, que a menudo conduce a procesos de corrosión de alta velocidad. Sin embargo, en la mayoría de aplicaciones estructurales, las picaduras suelen ser sólo superficiales y la reducción de sección es despreciable. Por otra parte, los productos corrosivos pueden ensuciar los principales rasgos arquitectónicos de una obra. En estructuras de canalización, tuberías y contenedores debe adoptarse una tolerancia menor en cuanto a la corrosión por picaduras.

Dado que el ión cloruro es, con diferencia, el causante más común del ataque por picaduras, los ambientes costeros y marinos son bastante agresivos. La probabilidad de que un cierto entorno provoque ataque por picaduras depende, además del contenido de cloruros, de factores tales como la temperatura, la acidez o la alcalinidad y el contenido de gases oxidantes. La resistencia al ataque por

picaduras de un acero inoxidable depende de su composición química. El cromo, el molibdeno y el nitrógeno mejoran la resistencia al ataque por picaduras.

Una medida aproximada de la resistencia al ataque por picaduras viene dada por el Índice de Picaduras o Equivalente a la resistencia al ataque por picaduras (*Pitting Resistance Equivalent, PRE*) definido como:

PRE = % peso Cr + 3,3(% peso Mo) + 30(% peso N) para grados austeníticos

PRE = % peso Cr + 3,3(% peso Mo) + 16(% peso N) para grados dúplex

La determinación del PRE de un acero inoxidable permite llevar a cabo un análisis comparativo entre los diferentes aceros inoxidables.

El acero de grado 1.4301 tiene el PRE más bajo de todos los aceros considerados en este Manual de Diseño y no es, por tanto, el grado más adecuado para aplicaciones arquitectónicas en ambientes marinos excepto, quizás, para elementos estructurales internos protegidos de forma efectiva de espuma marina y niebla. El acero de grado 1.4301 también puede presentar niveles inaceptables de picaduras en atmósferas industriales severas y por consiguiente será preferible seleccionar el acero de grado 1.4401 o acero dúplex.

Corrosión en hendiduras

La corrosión en hendiduras ocurre en los mismos ambientes que la corrosión por picaduras. La corrosión se inicia más fácilmente en una hendidura que en una superficie libre ya que la difusión de oxidantes necesaria para mantener la capa pasivante está restringida. La severidad de la corrosión en hendiduras depende, en gran medida, de su geometría: cuanto más estrecha y profunda sea la hendidura más severas son las condiciones de corrosión. Es un problema probable solamente en soluciones estancadas en las que puede producirse una concentración de cloruros.

Las hendiduras pueden presentarse en uniones metal-metal, juntas, incrustaciones biológicas, sedimentos y daños superficiales tales como rayas profundas. Las hendiduras deben ser eliminadas aunque a menudo no es posible hacerlo en su totalidad.

Al igual que en la corrosión por picaduras, los elementos de aleación como el cromo, el molibdeno y el nitrógeno aumentan la resistencia a la corrosión en hendiduras y por tanto dicha resistencia aumenta del acero de grado 1.4301 a los aceros de grados 1.4401 a 1.4462.

Corrosión bimetálica (galvánica)

Cuando dos metales diferentes están en contacto eléctrico y a su vez conectados por medio de un electrolito (p.e. un líquido conductor como el agua de mar o agua dulce impura), fluye una corriente desde el metal anódico al catódico o metal más noble a través del electrolito. Como resultado, el metal menos noble se corroe.

Este tipo de corrosión es especialmente relevante cuando se plantean uniones de acero inoxidable con acero al carbono o aceros de baja aleación. Es importante seleccionar los materiales de soldadura de modo que sean al menos tan nobles como el material base. En ambientes corrosivos en los que pudiera estar presente el agua, tales como ambientes industriales pesados, atmósferas marinas, y donde pudiera existir inmersión en agua salobre o marina, deben evitarse las uniones de aceros inoxidables austeníticos mediante tornillos martensíticos y ferríticos (ver Sección 3.1.2).

La corrosión galvánica no debiera ser un problema en aceros inoxidables, aunque a veces su prevención pueda requerir precauciones que a primera vista resultan sorprendentes. Para evitar la corrosión galvánica, en principio, debe impedirse el flujo de corriente:

- aislando los metales diferentes, por ejemplo rompiendo la conexión metálica (ver Sección 6.1.1).
- evitando la formación de puentes electrolíticos, por ejemplo rompiendo la conexión electrolítica con pinturas u otros recubrimientos. Cuando se persigue conseguir la protección de esta manera, y no es posible recubrir ambos metales, es preferible recubrir el más noble (p.e. el acero inoxidable en el caso de unión acero inoxidable/acero al carbono)

El riesgo de un ataque profundo de corrosión es mayor si el área del metal más noble (p. e. el acero inoxidable) es mayor que el área del metal menos noble (p.e. el acero al carbono). Debe prestarse una especial atención al empleo de pinturas u otros recubrimientos sobre acero al carbono. Si existen pequeños poros o agujeros en el recubrimiento, la pequeña área de acero al carbono desnuda proporcionará relaciones de área cátodo/ánodo muy grandes, dando lugar a un severo ataque por picaduras del acero al carbono. Por supuesto, el ataque será probablemente mucho más intenso en condiciones de inmersión. Por esta razón es preferible pintar el acero inoxidable.

Relaciones desfavorables de área tienen lugar probablemente con tornillos y en uniones. El empleo de tornillos de acero al carbono en elementos de acero inoxidable debe evitarse ya que la relación de área del acero inoxidable en relación con el acero al carbono es grande y los tornillos estarán sujetos a un ataque agresivo. Por el contrario, la velocidad de ataque de un elemento de acero al carbono por un tornillo de acero inoxidable es mucho más lenta. Es generalmente útil apoyarse en experiencias previas en emplazamientos similares ya que metales diferentes pueden a menudo trabajar unidos sin peligro bajo condiciones de condensación o humedad ocasional sin efectos adversos, especialmente cuando la conductividad del electrolito es baja.

La predicción de estos efectos es difícil ya que la velocidad de corrosión se determina a partir de una serie de variables de cierta complejidad. El empleo de tablas de potencial eléctrico ignora la presencia de películas superficiales de óxido y los efectos de relaciones de área y de diferentes soluciones (electrolitos) químicas. Por esta razón, un empleo desinformado de estas tablas puede conducir a resultados erróneos. Dichas tablas deberían utilizarse de manera cuidadosa y solamente para valoraciones iniciales.

Los aceros inoxidables generalmente forman el cátodo en un enlace bimetálico y por ello no sufren corrosión. El contacto entre aceros inoxidables austeníticos y zinc o aluminio puede dar lugar a una corrosión adicional de los últimos dos metales. Es poco probable que el efecto de dicha corrosión sea significativo desde un punto de vista estructural; no obstante, el polvo blanco/gris resultante es absolutamente antiestético. El acoplamiento con cobre debe ser en general evitado excepto bajo condiciones adecuadas no severas.

El comportamiento general de los metales en contacto bimetálico en ambientes rurales, urbanos, industriales y costeros está completamente documentado en BS PD 6484 *Commentary on corrosion at bimetallic contacts and its alleviation*.

Fisuración por corrosión bajo tensión

El desarrollo de la corrosión bajo tensión (*Stress Corrosion Cracking*, *SCC*) requiere la existencia simultánea de tensiones de tracción y de factores ambientales específicos que difícilmente se encuentran en condiciones ambientales normales de edificación. Las tensiones no necesitan ser altas en relación con la tensión de prueba del material y pueden estar generadas por cargas y durante los procesos de fabricación tales como soldadura o el doblado.

Los aceros inoxidables dúplex muestran generalmente una mayor resistencia a la corrosión bajo tensión que los aceros austeníticos considerados en este Manual de Diseño. Se han desarrollado aceros inoxidables austeníticos con aleaciones superiores, como por ejemplo los grados 1.4539, 1.4529, 1.4547 y 1.4565 (no cubiertos en este Manual de Diseño) para aplicaciones en las que existe riesgo de corrosión bajo tensión.

Debe prestarse atención al empleo de elementos estructurales de acero inoxidable con tensiones residuales elevadas (p.e. ocasionadas por el trabajado en frío) en ambientes ricos en cloruros (p.e. piscinas interiores, estructuras en ambiente marino, estructuras offshore). EN 1993-1-4 aconseja que para elementos con capacidad resistente ubicados en atmósferas que contengan cloruros que no puedan limpiarse regularmente (p.e. cielos rasos en piscinas), solamente debe usarse los grados 1.4529, 1.4547 y 1.4565, a menos que la concentración de iones de cloruro en el agua de la piscina sea (inusualmente) $\leq$ 250 mg/l, en tal caso también es apropiado el grado 1.4539. También pueden usarse otros grados que hayan demostrado tener una resistencia a corrosión bajo tensión en estas atmósferas.

Corrosión generalizada (uniforme)

Bajo condiciones normales existentes en aplicaciones estructurales, el acero inoxidable no sufre una pérdida general de sección resistente, característica de la oxidación en hierros y aceros no aleados.

El acero inoxidable es resistente a muchas sustancias químicas; incluso algunas veces se utiliza como material para contener tales sustancias. En cualquier caso, cuando el acero inoxidable está en contacto con sustancias químicas, deberá solicitarse información adicional a los fabricantes o un informe al respecto, realizado por un técnico competente.

Corrosión intergranular (sensibilización) y degradación por soldadura

Cuando los aceros inoxidables se someten a prolongados períodos de calentamiento a temperaturas entre 450ºC y 850ºC, el carbono presente en el acero se difunde hacia los contornos del grano, precipitando carburo de cromo. Ello hace que el cromo desparezca de la solución sólida y deje un bajo contenido en cromo adyacente al contorno del grano. En estas condiciones se dice que el acero se *sensibiliza*. Los contornos del grano son propensos a un ataque preferencial en una exposición posterior a un ambiente corrosivo. Este fenómeno se conoce como degradación por soldadura cuando ello ocurre en la zona afectada por el calor de una soldadura.

Existen tres vías para evitar la corrosión intergranular:

- utilizar aceros con un bajo contenido en carbono,
- utilizar aceros estabilizados con titanio o niobio, porque estos elementos se combinan preferentemente con el carbono para formar partículas estables, reduciéndose de este modo el riesgo de formación de carburo de cromo,

- utilizar tratamientos térmicos, sin embargo este método no suele emplearse en la práctica.

Los grados de acero inoxidable con bajo contenido en carbono (máximo 0,03%) y hasta espesores de 20 mm no deberían sufrir corrosión intergranular después de la soldadura por arco.

3.7.3 Corrosión en ambientes específicos

Aire

Los ambientes atmosféricos son variados, al igual que lo es su efecto sobre los aceros inoxidables. Las atmósferas rurales, no contaminadas por humos industriales ni sales marinas, son muy suaves desde el punto de vista de la corrosión, incluso en áreas de humedad elevada. Las atmósferas industriales y marinas son considerablemente más severas. La Tabla 3.7 ofrece una guía para la selección de los tipos de aceros inoxidables más adecuados.

Las causas más comunes de corrosión atmosférica son las partículas de hierro, procedentes de las operaciones de fabricación tanto en taller como en obra, y los cloruros provenientes del mar, de los procesos industriales o del cloruro cálcico empleado para producir cemento. Algunas partículas depositadas, aunque inertes, son capaces de absorber, soluciones ácidas débiles de dióxido de azufre de la atmósfera, las cuales pueden romper localmente la capa pasivante.

La apariencia general del acero inoxidable expuesto viene afectada por el acabado superficial (cuanto más liso mejor) y por el posible lavado de forma regular realizado (ya sea intencionadamente, ya sea debido a la lluvia).

Agua de mar

El agua de mar, incluyendo el agua salobre, contiene altos niveles de cloruros y por consiguiente es muy corrosiva, particularmente cuando el flujo de agua es bajo (menos de 1.5 m/s). Con flujos bajos de corriente, puede producirse un severo ataque por picaduras en los grados 1.4301 y 1.4401. Estos grados pueden sufrir también un ataque por corrosión en hendiduras, resultante de detalles de proyecto o de organismos marinos como los percebes.

La espuma salada puede causar un ataque tan importante como el que causaría una inmersión completa ya que la concentración de cloruros aumenta por evaporación del agua o por depósitos de cristales de sal.

La posibilidad de una corrosión galvánica severa en presencia de agua de mar debe considerarse si el acero inoxidable se utiliza con otros metales.

Otros tipos de agua

Los aceros inoxidables austeníticos se comportan normalmente de forma satisfactoria en agua destilada, potable y de caldera. Cuando la acidez es alta, el grado 1.4401 es el adecuado; sino, el grado 1.4301 es habitualmente suficiente. El grado 1.4401 también es el más adecuado cuando hay cantidades muy pequeñas de cloruros para evitar posibles problemas de corrosión por picaduras o en hendiduras. El agua de río necesita una consideración especial; la actividad biológica y microbiológica puede producir picaduras en los aceros inoxidables austeníticos en un plazo relativamente corto.

La posibilidad de erosión-corrosión debería considerarse en aguas que contengan partículas abrasivas.

Ambientes químicos

El rango de aplicación de los aceros inoxidables en ambientes químicos es amplio; este tema, en cualquier caso, no queda cubierto en detalle en este Manual. Sin embargo, debe señalarse que otros aceros diferentes a los considerados en este Manual pueden ser más adecuados en muchas aplicaciones. Debería solicitarse el informe de un ingeniero especialista en corrosión.

Los gráficos publicados por los fabricantes que muestran los resultados de ensayos de corrosión en diferentes ámbitos químicos requieren una interpretación cuidadosa. Aunque dan una idea de la resistencia de un grado en particular, las condiciones de servicio (temperaturas, presiones, concentraciones, etc.) varían y difieren generalmente de las condiciones de ensayo. También el efecto de las impurezas y el grado de aireación pueden influir significativamente en los resultados.

Suelos

La corrosión externa de los aceros inoxidables enterrados depende de la composición química del suelo y de su resistividad. Los suelos tienen diferente capacidad de corrosión en función de su nivel de humedad, pH, aireación, presencia de contaminación química, actividad microbiológica y drenaje superficial. El acero inoxidable, en general, funciona bien en una gran variedad de suelos y especialmente bien en suelos con alta resistividad, aunque en algunos casos de suelos húmedos con baja resistividad pueden aparecer picaduras. La presencia de especies químicas agresivas tales como iones cloruro, así como algunos tipos de bacterias, y corrientes erráticas (causadas por algún sistema eléctrico de transporte como por ejemplo un tren o un tranvía) pueden causar corrosión localizada. El desarrollo de corrientes erráticas puede ser suprimido con un aislamiento eléctrico adecuado de la tubería (revestimientos o envoltorios) y/o protección catódica.

Para la selección de grados es recomendable considerar la resistencia a la corrosión del acero inoxidable enterrado en primer lugar en función de la presencia de los iones de cloruro y en segundo lugar en función de la resistividad del suelo y el pH, asumiendo en todos los casos suelos mal drenados. La Tabla 3.8 recomienda los grados apropiados para las diferentes condiciones del suelo.

Tabla 3.8 *Grados de acero inoxidable para su empleo en diferentes condiciones de suelo*

Localización típica	Condición de suelo	Grado de acero inoxidable
Interior	Cl < 500 ppm Resistividad >1000 ohm.cm pH > 4.5	1.4301 1.4404
Marina – zona de no marea	Cl < 1500 ppm Resistividad >1000 ohm.cm pH > 4.5	1.4404
Marine – zona de marea	Cl < 6000 ppm Resistividad >500 ohm.cm pH > 4.5	1.4410 1.4547

Nota:
El 1.4410 es un grado dúplex y el 1.4547 es un grado super-austenítico. Estos grados no se usan generalmente en aplicaciones de construcción y están fuera del campo de aplicación de este Manual de Diseño.

Diseño frente a corrosión

La medida más importante a tomar para prevenir los problemas que puede ocasionar la corrosión es seleccionar adecuadamente el grado de acero inoxidable con los procedimientos de fabricación idóneos para el ambiente que se prevea. En cualquier caso, tras la selección adecuada de un determinado acero se conseguirá hacer uso de todo el potencial de resistencia a corrosión que puede ofrecer dicho acero, si tal selección viene acompañada por buenos detalles constructivos. Las medidas anticorrosivas a adoptar deberían estar presentes en la fase de planteamiento del proyecto y obra y en el desarrollo y diseño de todos los detalles constructivos.

En la Tabla 3.9 se presenta una lista de recomendaciones a seguir para reducir, en la medida de lo posible, los efectos perjudiciales de la corrosión. No todos los puntos darían el mejor detalle desde el punto de vista de la resistencia estructural y tampoco todos los puntos se aplican a todos los ambientes. En particular, en los ambientes de poca corrosividad o en los que se efectúa un mantenimiento regular muchos podrían no ser necesarios. La Figura 3.3 ilustra algunos pobres y buenos diseños de detalles constructivos para asegurar la durabilidad de la estructura.

Tabla 3.9 *Medidas a adoptar frente a la corrosión*

Evitar la suciedad

- orientar los angulares y los perfiles en U para minimizar la tendencia a la retención de suciedad
- proyectar bajantes, asegurando que sean suficientemente grandes para evitar su obturación
- evitar superficies horizontales
- dar una pequeña pendiente a cartelas que nominalmente estén en un plano horizontal
- emplear secciones tubulares y barras (tubos sellados con gas seco o aire cuando hay riesgo de formación de condensaciones perjudiciales)
- especificar acabados lisos

Evitar hendiduras

- emplear uniones soldadas mejor que atornilladas
- emplear soldaduras cerradas o rellenos de mástico (soldaduras compactas o rellenadas)
- preferiblemente, soldaduras realizadas por capas
- prevenir incrustaciones biológicas.

Reducir la tendencia a la fisuración por corrosión bajo tensión en aquellos ambientes específicos en los que pueda ocurrir (ver Sección 3.7.2):

- minimizar las tensiones de fabricación mediante una cuidadosa elección de la secuencia de soldadura
- remache (evitando el empleo de remaches de hierro/acero).

Reducir la tendencia a la corrosión por picaduras (ver Sección 10):

- eliminar salpicaduras de soldadura
- decapado del acero inoxidable para eliminar los productos de soldadura no deseados. Deben evitarse los reactivos fuertemente oxidantes con contenidos de cloruros tales como el cloruro férrico; mejor dicho, debería usarse un baño decapante o una pasta de decapado, ambos conteniendo una mezcla de ácido nítrico y ácido fluorhídrico. Las soldaduras deberían limpiarse para restablecer la resistencia a la corrosión.
- evitar la captación de partículas de acero al carbono (p.e. utilizar áreas de trabajo y herramientas dedicadas al acero inoxidable)
- seguir un programa de mantenimiento adecuado.

Reducir la tendencia a la corrosión galvánica (ver Sección 3.7.2).

- proporcionar aislamiento eléctrico
- emplear pinturas de modo apropiado
- minimizar los períodos de humectación
- emplear metales con potenciales eléctricos cercanos.

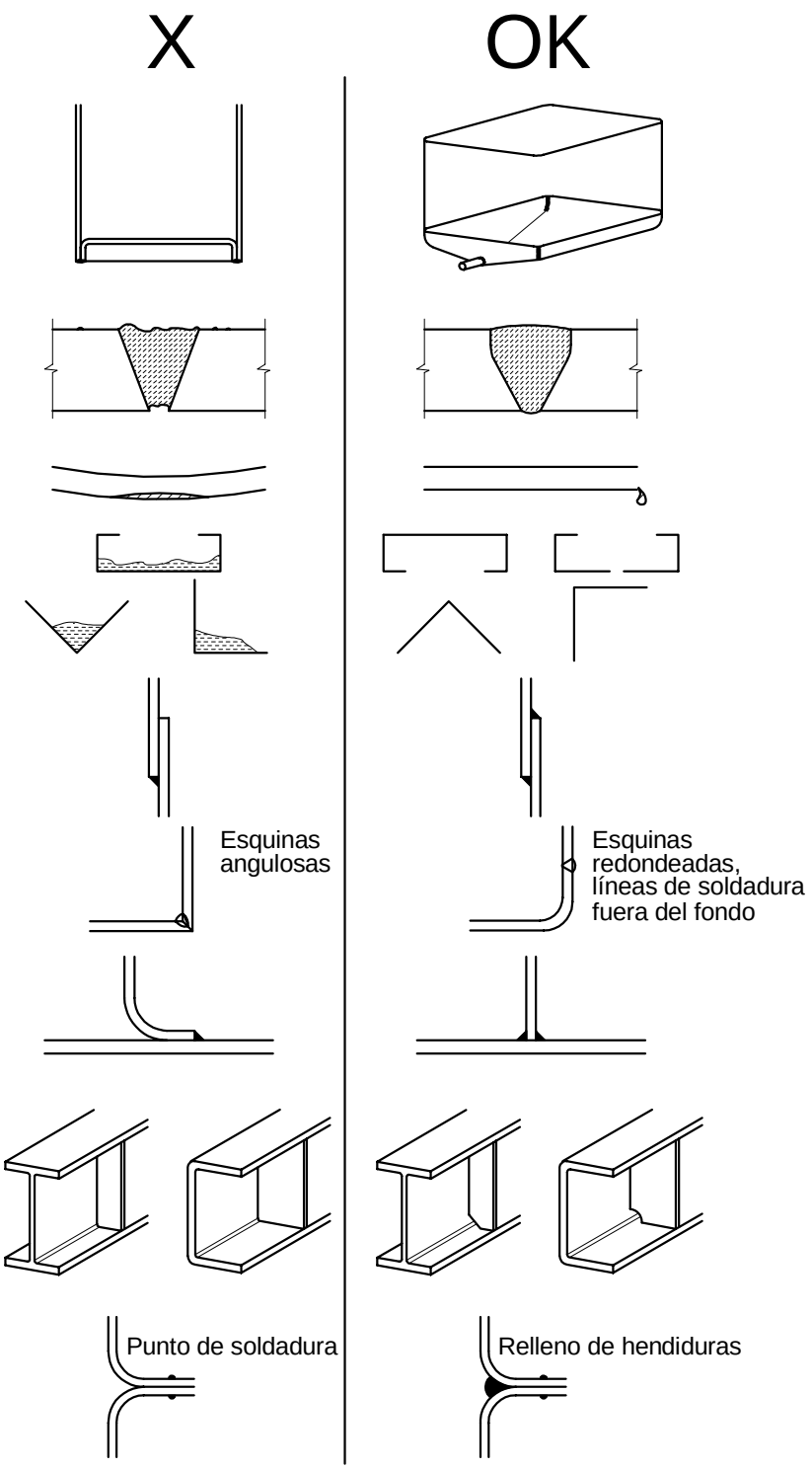


Figura 3.3 *Malos y buenos diseños de detalles constructivos para la durabilidad*

4 PROPIEDADES DE LAS SECCIONES TRANSVERSALES

4.1 Aspectos generales

Las recomendaciones de las Secciones 4 y 5 son válidas para las secciones transversales de elementos estructurales que obedecen a los límites dimensionales establecidos en la Sección 4.2.

Las relaciones anchura-espesor de los elementos que están parcial o totalmente comprimidos determinan si están sujetos a abolladura, con la consecuente reducción de resistencia de la sección transversal. Los elementos y las secciones transversales se clasifican en Clase 1, 2, 3 o 4 dependiendo de su susceptibilidad a la abolladura y de su capacidad de rotación (Clase 1 y 2), ver Sección 4.3.

La reducción de resistencia de las secciones transversales de Clase 4 puede tenerse en cuenta en el dimensionamiento mediante la utilización de los anchos eficaces de los elementos, ver Sección 4.4.1.

Solamente pueden usarse las dimensiones de la línea media para el cálculo de las propiedades seccionales en paneles y secciones conformados en frío. Para los demás tipos de secciones transversales deben usarse las dimensiones globales de la sección transversal. EN 1993-1-3 y EN 1993-1-5 permiten usar las dimensiones de la línea media para calcular las resistencias. EN 1993-1-1 también permite el uso de las dimensiones de la línea media en determinadas circunstancias (ver 6.2.1 (9) y 6.2.5 (2) de EN 1993-1-1).

4.2 Máximas relaciones anchura-espesor

En la Tabla 4.1 se presentan las máximas relaciones anchura-espesor para elementos de acero inoxidable.

4.3 Clasificación de las secciones transversales

4.3.1 Definición de clases

En principio, las secciones transversales de acero inoxidable pueden clasificarse del mismo modo que las de acero al carbono. A continuación se definen las cuatro clases de secciones:

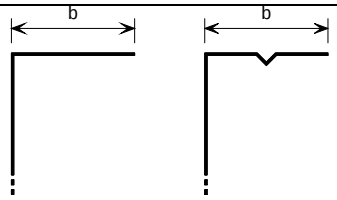
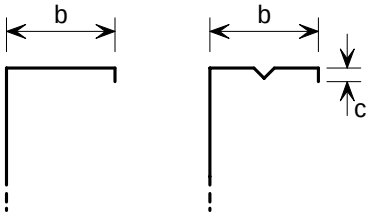
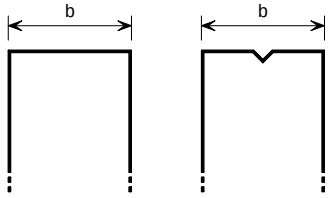
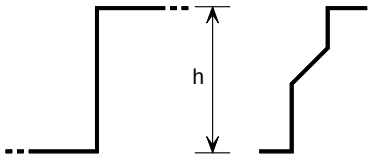
Clase 1 secciones transversales en las que se puede formar una rótula plástica con la capacidad de rotación requerida para un análisis plástico.

Clase 2 secciones transversales en las que se puede alcanzar el momento plástico, pero tienen una capacidad de rotación limitada.

Clase 3 secciones transversales en las que la tensión en la fibra más comprimida de la pieza puede alcanzar el límite elástico, pero la abolladura puede impedir alcanzar el momento plástico.

Clase 4 secciones transversales en las que la abolladura ocurre antes de que se alcance la tensión de límite elástico en una o más partes de la sección transversal.

Tabla 4.1 *Máximas relaciones anchura-espesor*

a) Elemento plano o elemento con rigidización intermedia unido a un alma a lo largo de un borde, con el otro borde libre:	$b/t \leq 50$	
b) Elemento plano o elemento con rigidización intermedia unido a un alma a lo largo de un borde y provisto de un pequeño labio a lo largo del otro borde:	$b/t \leq 60$ $c/t \leq 50$	
c) Elemento plano o elemento con rigidización intermedia unido a lo largo de los dos bordes a almas o alas:	$b/t \leq 400$	
	$h/t \leq 400$	

Nota: Los elementos planos soportados como en a) con relaciones b/t mayores que aproximadamente 30 y los elementos planos soportados de otra manera con relaciones b/t mayores que aproximadamente 75 probablemente desarrollen una distorsión visual bajo cargas de servicio.

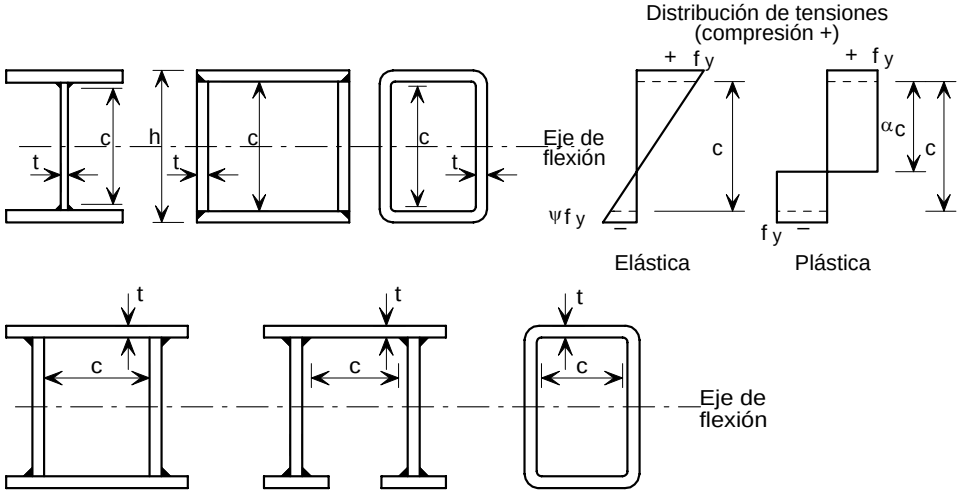
La clasificación de una sección transversal depende de la clase más alta (menos favorable) de sus partes constituyentes, que se encuentran parcial o totalmente comprimidas. Debe señalarse que la clasificación de una sección transversal puede variar en función de la proporción de esfuerzo axil o momento flector a que está sometida y por consiguiente puede variar a lo largo de la longitud del elemento estructural.

4.3.2 Límites para la clasificación de las partes de las secciones transversales

Las secciones se clasifican como Clase 1, 2 o 3 en función de los límites expuestos en la Tabla 4.2. Se clasificarán como Clase 4 las secciones que no cumplan el criterio establecido para la Clase 3.

Tabla 4.2 *Relaciones anchura-espesor máximas en elementos comprimidos*

Elementos internos comprimidos



Clase	Elemento sometido a flexión	Elemento sometido a compresión	Elemento sometido a flexión y compresión
1	$c/t \le 56{,}0\varepsilon$	$c/t \le 25{,}7\varepsilon$	cuando $\alpha > 0{,}5$: $c/t \le 308\varepsilon/(13\alpha - 1)$ cuando $\alpha \le 0{,}5$: $c/t \le 28\varepsilon/\alpha$
2	$c/t \le 58{,}2\varepsilon$	$c/t \le 26{,}7\varepsilon$	cuando $\alpha > 0{,}5$: $c/t \le 320\varepsilon/(13\alpha - 1)$ cuando $\alpha \le 0{,}5$: $c/t \le 29{,}1\varepsilon/\alpha$
3	$c/t \le 74{,}8\varepsilon$	$c/t \le 30{,}7\varepsilon$	$c/t \le 15{,}3\varepsilon\sqrt{k_\sigma}$ Para k_σ ver 4.4.1

$$\varepsilon = \left[\frac{235}{f_y}\frac{E}{210\ 000}\right]^{0,5}$$

Grado	1.4301	1.4401	1.4462
f_y (N/mm^2)	210	220	460
ε	1,03	1,01	0,698

Notas:

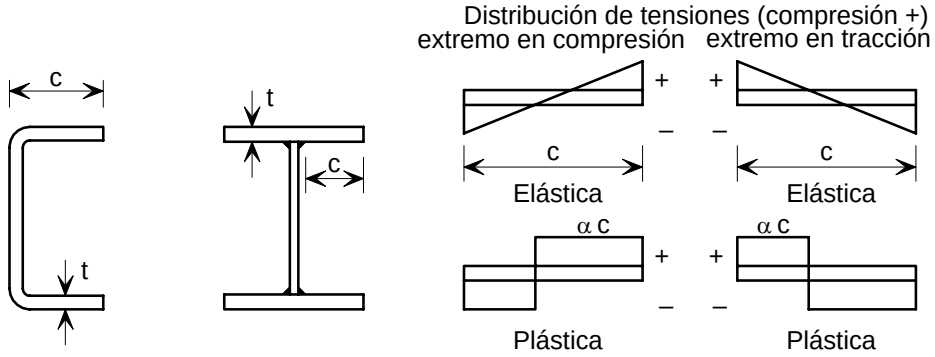
Para secciones huecas, c puede tomarse, de modo conservador, igual a (*h*-2*t*) o (*b*-2*t*)

E = 200 000 N/mm^2

$\alpha = \frac{1}{2}\left(1 + \frac{N_{Ed}}{f_y\, c \sum t_w}\right)$ para secciones simétricas alrededor del eje fuerte

Tabla 4.2 (cont.) *Relaciones anchura-espesor máximas en elementos comprimidos*

Elementos en voladizo

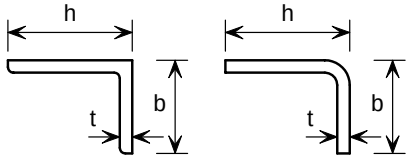


Clase	Tipo de sección	Elemento sometido a compresión	Elemento sometido a compresión y flexión	
			Extremo en compresión	Extremo en tracción
1	Conformada en frío	$c/t \le 10{,}0\varepsilon$	$c/t \le \frac{10\varepsilon}{\alpha}$	$c/t \le \frac{10\varepsilon}{\alpha\sqrt{\alpha}}$
	Soldada	$c/t \le 9{,}0\varepsilon$	$c/t \le \frac{9\varepsilon}{\alpha}$	$c/t \le \frac{9\varepsilon}{\alpha\sqrt{\alpha}}$
2	Conformada en frío	$c/t \le 10{,}4\varepsilon$	$c/t \le \frac{10{,}4\varepsilon}{\alpha}$	$c/t \le \frac{10{,}4\varepsilon}{\alpha\sqrt{\alpha}}$
	Soldada	$c/t \le 9{,}4\varepsilon$	$c/t \le \frac{9{,}4\varepsilon}{\alpha}$	$c/t \le \frac{9{,}4\varepsilon}{\alpha\sqrt{\alpha}}$
3	Conformada en frío	$c/t \le 11{,}9\varepsilon$	$c/t \le 18{,}1\varepsilon\sqrt{k_\sigma}$ Para k_σ ver 4.4.1.	
	Soldada	$c/t \le 11{,}0\varepsilon$	$c/t \le 16{,}7\varepsilon\sqrt{k_\sigma}$ Para k_σ ver 4.4.1.	

Angulares

Véase también Elementos en voladizo

No aplica para el caso de angulares en contacto continuo con otros elementos



Clase	Sección sometida a compresión
3	$h/t \le 11{,}9\,\varepsilon$; $(b + h)/2t \le 9{,}1\,\varepsilon$

$$\varepsilon = \left[\frac{235}{f_y}\frac{E}{210\,000}\right]^{0,5}$$

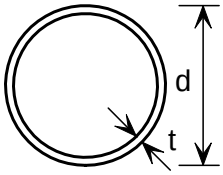
Grado	1.4301	1.4401	1.4462
f_y (N/mm^2)	210	220	460
ε	1,03	1,01	0,698

Nota: E = 200 000 N/mm^2

$\alpha = \frac{1}{2}\left(1 + \frac{N_{Ed}}{f_y\, c \sum t_w}\right)$ para secciones simétricas alrededor del eje fuerte

Tabla 4.2 (cont.) *Relaciones anchura-espesor máximas en elementos comprimidos*

Secciones tubulares



Clase	Sección sometida a flexión	Sección sometida a compresión
1	$d/t \le 50\varepsilon^2$	$d/t \le 50\varepsilon^2$
2	$d/t \le 70\varepsilon^2$	$d/t \le 70\varepsilon^2$
3	$d/t \le 280\varepsilon^2$ Nota: para $d/t > 280\varepsilon^2$ ver EN 1993-1-6	$d/t \le 90\varepsilon^2$ Nota: para $d/t > 90\varepsilon^2$ ver EN1993-1-6

$$\varepsilon = \left[\frac{235}{f_y}\frac{E}{210\ 000}\right]^{0,5}$$

Grado	1.4301	1.4401	1.4462
f_y (N/mm^2)	210	220	460
ε	1,03	1,01	0,698

Nota: E = 200 000 N/mm^2

4.4 Anchos eficaces

4.4.1 Anchos eficaces de elementos en secciones de Clase 4

Las características de las secciones de Clase 4 pueden determinarse a partir de los anchos eficaces de sus elementos comprimidos, sometidos a compresión en su totalidad o parcialmente. Como alternativa, se pueden utilizar ensayos, ver Sección 9.

El área eficaz de una sección transversal de Clase 4, total o parcialmente comprimida, A_{eff}, es el área bruta menos la suma de las áreas no eficaces de cada uno de los elementos esbeltos que componen la sección transversal. El área eficaz de cada elemento de Clase 4 es el ancho eficaz b_{eff}, calculado como se indica más abajo, multiplicado por el espesor del elemento. En el caso de secciones sometidas a flexión es necesario calcular además el momento de inercia de la sección eficaz I_{eff} y el módulo resistente elástico de la sección eficaz W_{eff}.

Los anchos eficaces de los elementos total o parcialmente comprimidos se obtienen de la Tabla 4.3 para elementos o partes internas, y de la Tabla 4.4 para partes externas.

Para determinar los anchos eficaces de las alas comprimidas, la relación de tensiones ψ definida en las Tablas 4.3 o 4.4 se calculará con las propiedades de la sección transversal bruta. Para determinar la anchura eficaz de un elemento de alma, la relación de tensiones ψ se calculará utilizando el área eficaz del ala comprimida y el área bruta del alma y del ala traccionada.

El factor de reducción ρ puede obtenerse como se indica a continuación:

Elementos internos conformados en frío o soldados:

$$\rho = \frac{0,772}{\overline{\lambda}_p} - \frac{0,125}{\overline{\lambda}_p^2} \quad \text{siendo} \leq 1 \tag{4.1a}$$

Elementos externos en voladizo conformados en frío:

$$\rho = \frac{1}{\overline{\lambda}_p} - \frac{0,231}{\overline{\lambda}_p^2} \quad \text{siendo} \leq 1 \tag{4.1b}$$

Elementos externos en voladizo soldados:

$$\rho = \frac{1}{\overline{\lambda}_p} - \frac{0,242}{\overline{\lambda}_p^2} \quad \text{siendo} \leq 1 \tag{4.1c}$$

donde $\overline{\lambda}_p$ es la esbeltez del elemento definida como:

$$\overline{\lambda}_p = \frac{\overline{b} / t}{28,4\varepsilon\sqrt{k_\sigma}} \tag{4.2}$$

en donde:

t es el espesor correspondiente del elemento en estudio

k_σ es el coeficiente de abolladura correspondiente a la relación de tensiones ψ, a partir de la Tabla 4.3 o de la Tabla 4.4

$\overline{b}$ es la anchura eficaz definida como:

- $\overline{b}$ = d para almas (excepto para secciones rectangulares huecas)
- $\overline{b}$ = anchura del elemento plano para almas de secciones rectangulares huecas, que puede tomarse de modo conservador igual a h-2t
- $\overline{b}$ = b para elementos interiores de alas (excepto para secciones rectangulares huecas)
- $\overline{b}$ = anchura del elemento plano para alas de secciones rectangulares huecas, que puede tomarse de modo conservador igual a b-2t
- $\overline{b}$ = c para elementos en voladizo
- $\overline{b}$ = h para angulares de lados iguales y de lados desiguales

ε es el coeficiente definido en la Tabla 4.2.

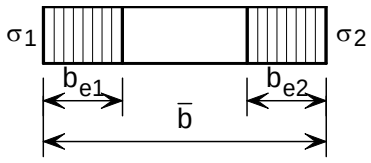
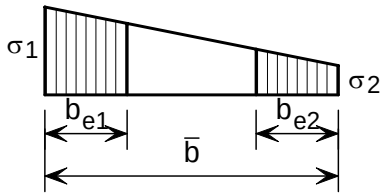
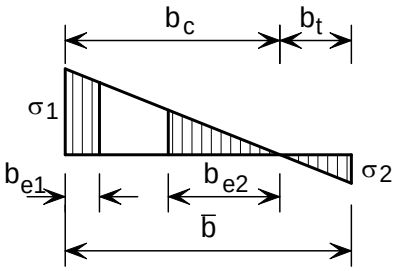
En general, el eje neutro de la sección eficaz se desplazará una distancia e con respecto al eje neutro de la sección bruta, ver Figuras 4.1 y 4.2. Este hecho deberá tenerse en cuenta al calcular las propiedades de la sección eficaz.

Cuando la sección transversal esté sometida a un esfuerzo axil de compresión, se utilizará el método propuesto en 5.5.2 para su dimensionamiento, considerando el momento adicional ΔM_{Ed} dado por:

$\Delta M_{Ed}=N_{Ed}\, e_N$

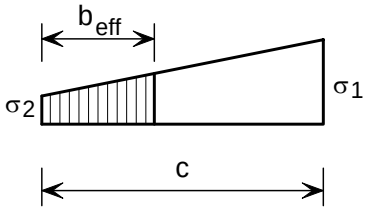
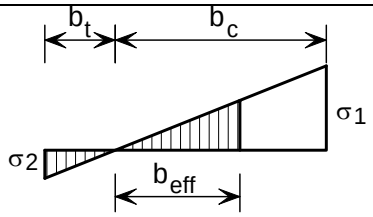
donde e_N es el desplazamiento del eje neutro cuando la sección está sometida a una compresión uniforme, ver Figura 4.2.

Tabla 4.3 *Elementos internos sometidos a compresión*

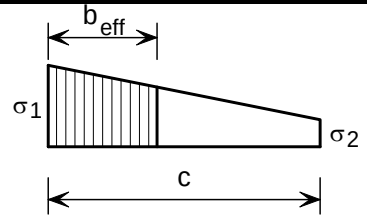
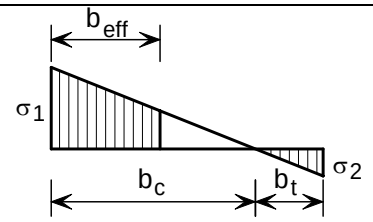
Distribución de tensiones (compresión positiva)	**Ancho eficaz b_{eff}**
	$\psi = 1$: $b_{eff} = \rho\ \bar{b}$ $b_{e1} = 0{,}5\ b_{eff}$ $b_{e2} = 0{,}5\ b_{eff}$
	$1 > \psi \geq 0$: $b_{eff} = \rho\ \bar{b}$ $b_{e1} = \frac{2\ b_{eff}}{5-\psi}$ $b_{e2} = b_{eff} - b_{e1}$
	$\psi < 0$: $b_{eff} = \rho\, b_c = \rho\ \bar{b} / (1-\psi)$ $b_{e1} = 0{,}4\ b_{eff}$ $b_{e2} = 0{,}6\ b_{eff}$

$\psi = \sigma_2/\sigma_1$	1	$1 > \psi > 0$	0	$0 > \psi > -1$	-1	$-1 > \psi > -3$
Coeficiente de abolladura k_σ	4,0	$8{,}2 / (1{,}05 + \psi)$	7,81	$7{,}81 - 6{,}29\psi + 9{,}78\psi^2$	23,9	$5{,}98\ (1 - \psi)^2$

Tabla 4.4 *Elementos externos sometidos a compresión*

Distribución de tensiones (compresión positiva)	**Ancho eficaz b_{eff}**
	$1 > \psi \geq 0$: $b_{eff} = \rho\, c$
	$\psi < 0$: $b_{eff} = \rho\, b_c = \rho\, c\, /\, (1-\psi)$

$\psi = \sigma_2/\sigma_1$	1	0	-1	$+1 \geq \psi \geq -3$
Coeficiente de abolladura k_σ	0,43	0,57	0,85	$0,57 - 0,21\,\psi + 0,07\,\psi^2$

	$1 > \psi \geq 0$: $b_{eff} = \rho\, c$
	$\psi < 0$: $b_{eff} = \rho\, b_c = \rho\, c\, /\, (1-\psi)$

$\psi = \sigma_2/\sigma_1$	1	$1 > \psi > 0$	0	$0 > \psi > -1$	-1
Coeficiente de abolladura k_σ	0,43	$0,578\, /\, (\psi + 0,34)$	1,70	$1,7 - 5\,\psi + 17,1\,\psi^2$	23,8

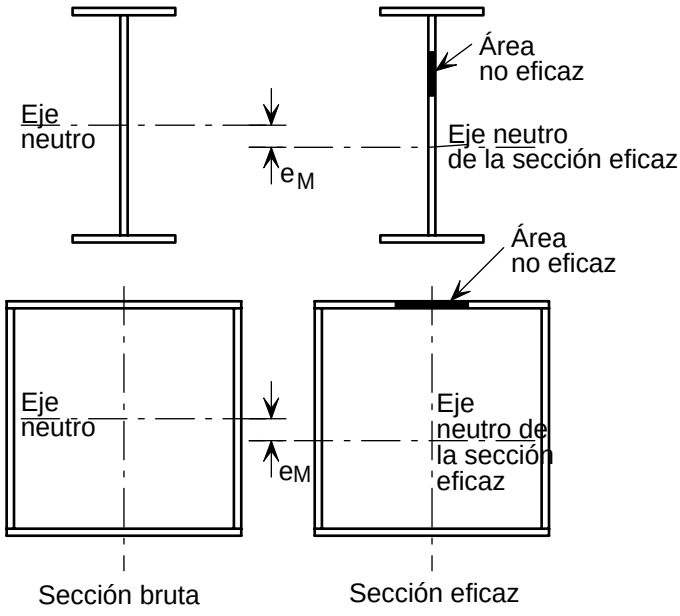


Figura 4.1 *Secciones de Clase 4 sometidas a flexión*

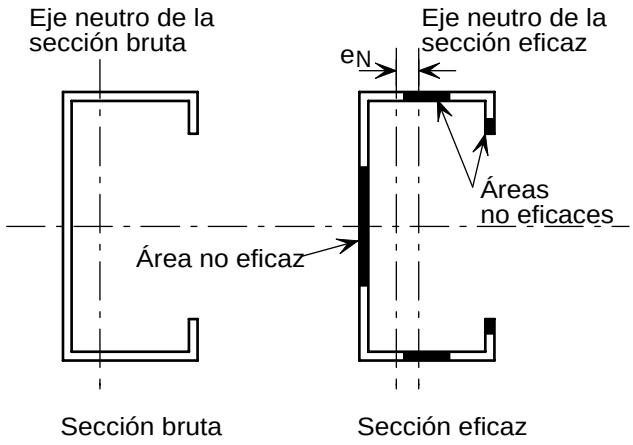


Figura 4.2 *Secciones de Clase 4 sometidas a compresión*

4.4.2 Influencia del arrastre por cortante

La influencia del arrastre por cortante en alas puede despreciarse si $b_0 \leq L_e/10$, donde b_0 es el vuelo del ala o la mitad del ancho para un elemento interno y L_e es la longitud entre puntos de momento nulo. Cuando este límite para b_0 se supere debería considerarse el efecto del arrastre por cortante en alas; a tal fin, puede aplicarse lo expuesto en EN 1993-1-5 para acero al carbono. Nótese que en EN 1993-1-5 el efecto del arrastre por cortante debe considerarse en estados límite últimos y en estados límite de servicio.

4.4.3 Curvado del ala

El efecto de curvado del ala sobre la capacidad de carga de perfiles con alas muy anchas sometidos a flexión (p.e. curvatura hacia el plano neutro), o de perfiles curvos flectados en los que el lado cóncavo esté comprimido debería considerarse, a menos que dicho efecto de curvado sea menor que el 5% del canto de la sección. Si el curvado es mayor deberá considerarse una reducción de la capacidad

resistente, debida a la disminución de la longitud del brazo de palanca para parte de las alas anchas.

Las relaciones anchura-espesor de alas para vigas ususales de acero inoxidable hacen que el efecto del curvado del ala no se considere. Cuando se requiera considerarlo, puede aplicarse lo expuesto en EN 1993-1-3 para acero al carbono.

4.5 Elementos rigidizados

4.5.1 Rigidizadores de borde

Puede aplicarse lo establecido para acero al carbono en EN 1993-1-3.

4.5.2 Rigidizadores intermedios

Puede aplicarse lo establecido para acero al carbono en EN 1993-1-3.

4.5.3 Perfiles laminados trapezoidales con rigidizadores intermedios de ala

La sección eficaz de un ala con rigidizadores intermedios y sometida a compresión uniforme está constituida por las áreas efectivas reducidas $A_{s,red}$ incluyendo dos bandas de ancho $0{,}5b_{eff}$ o 15t adyacentes a los rigidizadores, ver Figura 4.3 y Figura 4.4.

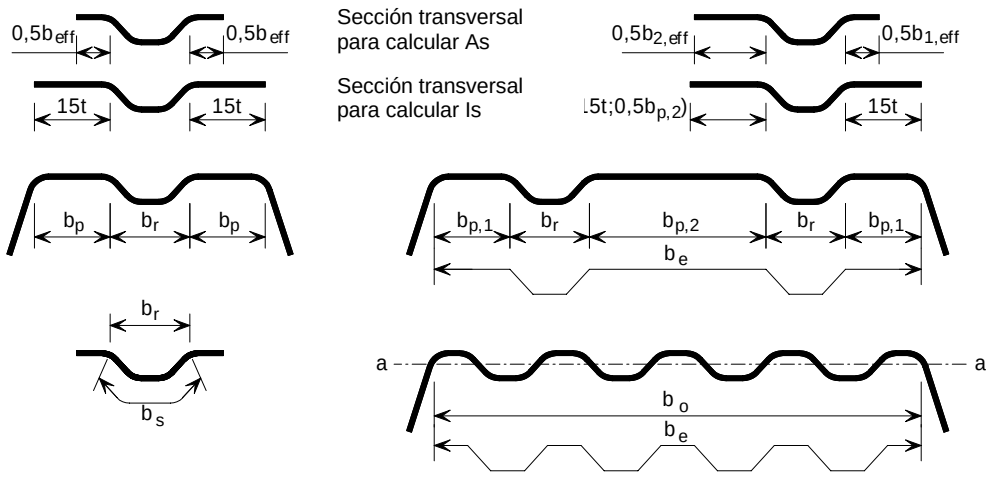


Figura 4.3 *Ala comprimida con uno, dos o múltiples rigidizadores*

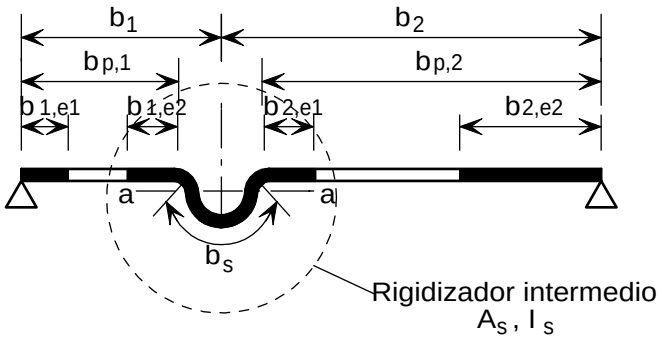


Figura 4.4 *Rigidizador intermedio*

Para un ala con un rigidizador central, la tensión crítica elástica de abolladura (utilizada para calcular $\overline{\lambda}_{\mathrm{d}}$) se obtendrá mediante la siguiente expresión:

$$\sigma_{\mathrm{cr,s}} = \frac{4{,}2 k_{\mathrm{w}} E}{A_{\mathrm{s}}} \sqrt{\frac{I_{\mathrm{s}}\, t^3}{4 b_p^2 (2 b_{\mathrm{p}} + 3 b_{\mathrm{s}})}} \tag{4.3}$$

donde:

b_{p} es el ancho recto teórico del elemento presentado en las Figuras 4.3, 4.4 y 4.5

b_{s} es la anchura del rigidizador, medida a lo largo del perímetro del rigidizador, ver Figuras 4.3, 4.4 y 4.5

A_{s} es el área de la sección transversal de un rigidizador según las Figuras 4.3, 4.4 y 4.5

I_{s} es el momento de inercia del rigidizador según las Figuras 4.3, 4.4 y 4.5

k_{w} es un coeficiente que tiene en cuenta la coacción parcial a giro del ala rigidizada debido a la existencia de las almas u otros elementos adyacentes. Para el cálculo de la sección eficaz sometida a compresión k_{w}=1,0.

Para el caso de dos rigidizadores de alas situados simétricamente, la tensión crítica elástica de abolladura $\sigma_{\mathrm{cr,s}}$ se obtendrá mediante la siguiente expresión:

$$\sigma_{\mathrm{cr,s}} = \frac{4{,}2 k_{\mathrm{w}} E}{A_{\mathrm{s}}} \sqrt{\frac{I_{\mathrm{s}}\, t^3}{8 b_1^2 (3 b_{\mathrm{e}} - 4 b_1)}} \tag{4.4}$$

en la cual:

$$b_{\mathrm{e}} = 2 b_{\mathrm{p,1}} + b_{\mathrm{p,2}} + 2 b_{\mathrm{s}} \tag{4.5}$$

$$b_1 = b_{\mathrm{p,1}} + 0{,}5 b_{\mathrm{r}} \tag{4.6}$$

donde

$b_{\mathrm{p,1}}$ es el ancho recto teórico de un elemento exterior plano, tal como se muestra en la Figura 4.4

$b_{\mathrm{p,2}}$ es el ancho recto teórico del elemento central plano, tal como se muestra en la Figura 4.4

b_{r} es el ancho total de un rigidizador, ver Figura 4.3

El valor de k_{w} puede calcularse a partir de la longitud de pandeo l_{b} del ala comprimida, como se indica a continuación:

$$\text{si} \quad \frac{l_{\mathrm{b}}}{s_{\mathrm{w}}} \geq 2, \qquad k_{\mathrm{w}} = k_{\mathrm{wo}} \tag{4.7}$$

$$\text{si} \quad \frac{l_{\mathrm{b}}}{s_{\mathrm{w}}} < 2, \qquad k_{\mathrm{w}} = k_{\mathrm{wo}} - (k_{\mathrm{wo}} - 1)\left[\frac{2 l_{\mathrm{b}}}{s_{\mathrm{w}}} - \left(\frac{l_{\mathrm{b}}}{s_{\mathrm{w}}}\right)^2\right] \tag{4.8}$$

donde:

s_{w} es la altura inclinada del alma, ver Figura 4.5.

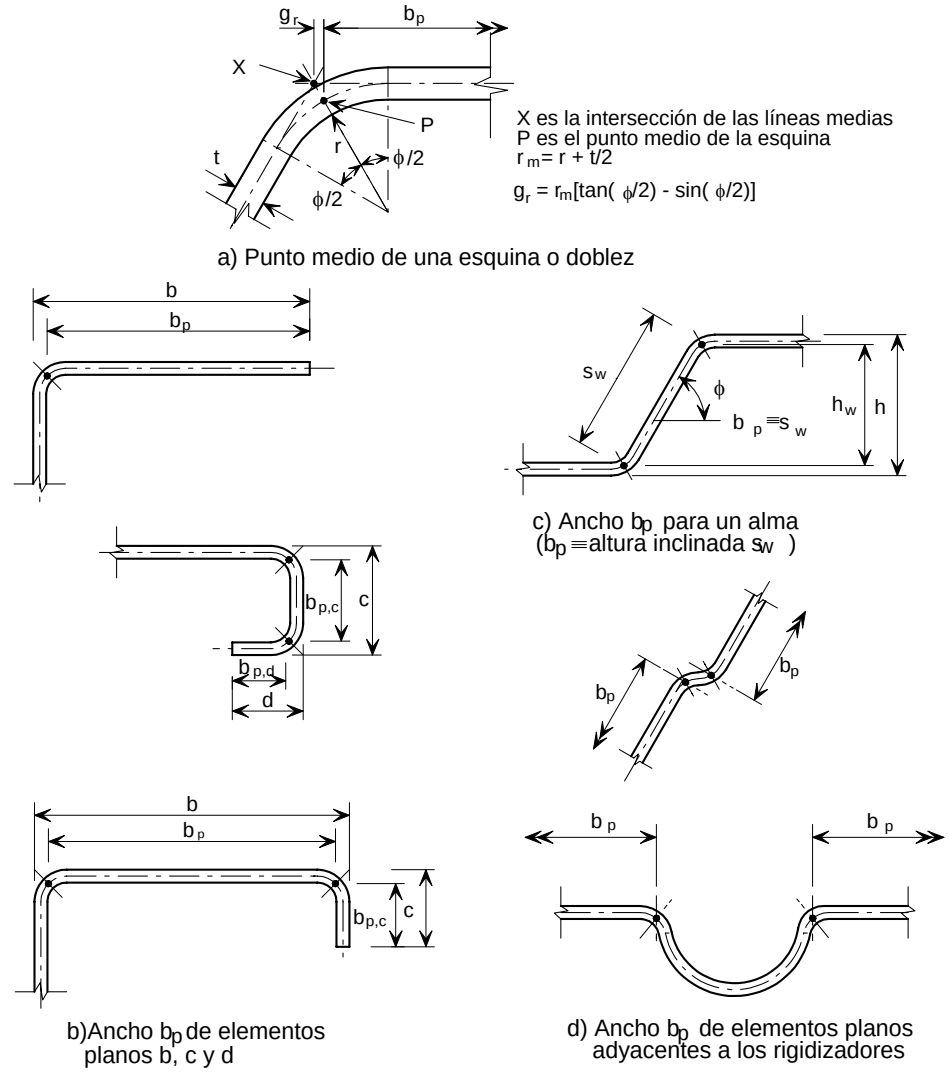


Figura 4.5 *Anchos rectos teóricos b_p de elementos planos considerando los acuerdos de esquina*

Alternativamente, el coeficiente de coacción al giro k_w puede tomarse, de modo conservador, igual a 1,0, correspondiente a la condición de unión articulada.

Los valores de l_b y k_{wo} pueden determinarse mediante las siguientes expresiones:

a) para un ala comprimida con un rigidizador intermedio:

$$l_b = 3{,}07 \sqrt[4]{\frac{I_s b_p^2 (2b_p + 3b_s)}{t^3}} \tag{4.9}$$

$$k_{wo} = \sqrt{\frac{s_w + 2b_d}{s_w + 0{,}5b_d}} \tag{4.10}$$

$$\text{con } b_d = 2b_p + b_s \tag{4.11}$$

b) para un ala comprimida con dos o tres rigidizadores intermedios:

$$l_{\mathrm{b}} = 3{,}65 \sqrt[4]{\frac{I_{\mathrm{s}} b_1^2 (3b_{\mathrm{e}} - 4b_1)}{t^3}} \tag{4.12}$$

$$k_{\mathrm{wo}} = \sqrt{\frac{(2b_{\mathrm{e}} + s_{\mathrm{w}})(3b_{\mathrm{e}} - 4b_1)}{b_1(4b_{\mathrm{e}} - 6b_1) + s_{\mathrm{w}}(3b_{\mathrm{e}} - 4b_1)}} \tag{4.13}$$

El área eficaz reducida del rigidizador $A_{\mathrm{s,red}}$ que tiene en cuenta el pandeo por distorsión debe tomarse como:

$$A_{\mathrm{s,red}} = \chi_{\mathrm{d}} A_{\mathrm{s}} \frac{f_{\mathrm{y}} / \gamma_{\mathrm{MO}}}{\sigma_{\mathrm{com,ser}}} \quad \text{siendo} \quad A_{\mathrm{s,red}} \le A_{\mathrm{s}} \tag{4.14}$$

donde:

$\sigma_{\mathrm{com,ser}}$ es la máxima tensión de compresión en el rigidizador (calculada utilizando la sección eficaz) bajo la actuación de los estados de carga en estado límite de servicio

Si las almas no están rigidizadas, el factor de reducción χ_{d} se obtendrá de la siguiente manera:

si $\quad \overline{\lambda}_{\mathrm{d}} \le 0{,}65\,, \qquad \chi_{\mathrm{d}} = 1{,}0$ (4.15)

si $\quad 0{,}65 < \overline{\lambda}_{\mathrm{d}} < 1{,}38\,, \quad \chi_{\mathrm{d}} = 1{,}47 - 0{,}723\overline{\lambda}_{\mathrm{d}}$ (4.16)

si $\quad \overline{\lambda}_{\mathrm{d}} \ge 1{,}38\,, \qquad \chi_{\mathrm{d}} = \dfrac{0{,}66}{\overline{\lambda}_{\mathrm{d}}}$ (4.17)

donde $\overline{\lambda}_{\mathrm{d}} = \sqrt{f_{\mathrm{y}} / \sigma_{\mathrm{cr,s}}}$

Si las almas también están rigidizadas, debe hacerse referencia a EN 1993-1-3.

Para el cálculo de las características de la sección eficaz, el área eficaz reducida $A_{\mathrm{s,red}}$ debe calcularse utilizando un espesor reducido $t_{\mathrm{red}} = t\, A_{\mathrm{red}} / A_{\mathrm{s}}$ en todos los elementos incluidos en A_{s}.

4.6 Cálculo de características de las secciones transversales

4.6.1 Aspectos generales

El cálculo de las características de las secciones se debe realizar de acuerdo con las normas de buena práctica teniendo en cuenta, si es necesario, cualquier reducción del área de la sección bruta debida a la abolladura o a la existencia de agujeros para alojamiento de tornillos. La reducción de espesor de chapa en las esquinas de los perfiles conformados puede despreciarse, puesto que concomitantemente existe un incremento de resistencia proporcionado por el endurecimiento del trabajado.

4.6.2 Influencia de las esquinas redondeadas

La influencia de las esquinas redondeadas sobre la resistencia de la sección puede despreciarse si se cumple que el radio interno $r \le 5t$ y $r \le 0.10 b_{\mathrm{p}}$ y la sección transversal puede entonces consistir de elementos planos con esquinas agudas

rectas. Para el cálculo de rigideces de la sección transversal, debería tenerse en cuenta la influencia de las esquinas redondeadas.

La influencia de las esquinas redondeadas sobre las propiedades de la sección puede tenerse en cuenta con suficiente precisión reduciendo las características calculadas para otra sección similar con esquinas rectas, ver Figura 4.6, mediante las siguientes expresiones:

$$A_g = A_{g,sh}\,(1 - \delta) \tag{4.18}$$

$$I_g = I_{g,sh}\,(1 - 2\delta) \tag{4.19}$$

$$I_w = I_{w,sh}\,(1 - 4\delta) \tag{4.20}$$

en las cuales

$$\delta = 0{,}43 \sum_{j=1}^{n} r_j \frac{\phi_j}{90^o} \Big/ \sum_{i=1}^{m} b_{p,i} \tag{4.21}$$

donde:

A_g es el área de la sección bruta

$A_{g,sh}$ es el valor de A_g para una sección transversal con esquinas rectas

$b_{p,i}$ es el ancho recto teórico del elemento plano i para una sección transversal con esquinas rectas.

I_g es el momento de inercia de la sección bruta

$I_{g,sh}$ es el valor de I_g para una sección transversal con esquinas rectas

I_w es el módulo de alabeo de la sección bruta

$I_{w,sh}$ es el valor de I_w para una sección transversal con esquinas rectas

ϕ_j es el ángulo entre dos elementos planos

m es el número de elementos planos

n es el número de elementos curvos

r_j es el radio de curvatura interno del elemento j

Las reducciones presentadas anteriormente pueden aplicarse también para el cálculo de las características de la sección transversal eficaz A_{eff}, $I_{y,eff}$, $I_{z,eff}$ y $I_{w,eff}$ siempre que los anchos rectos teóricos de los elementos planos se midan desde los puntos de intersección de sus líneas medias.

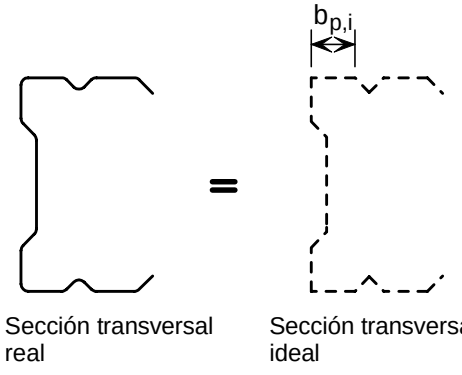


Figura 4.6 *Sección transversal real e ideal*

4.6.3 Sección transversal bruta

Cuando se calculen las características de la sección transversal bruta, no será necesario deducir los agujeros para alojamiento de tornillos, pero sí se considerarán aberturas más grandes.

4.6.4 Sección neta

El área neta de una sección transversal o de un elemento de una sección transversal será su sección bruta descontando todas las aberturas, incluyendo los agujeros para tornillos. Al descontar los agujeros para tornillos, deberá utilizarse el diámetro nominal.

Siempre que los agujeros de los tornillos no estén dispuestos al tresbolillo, el área total que habrá que descontar para los agujeros de tornillos será la máxima suma de áreas seccionales de los agujeros en cualquier sección perpendicular al eje de la pieza (ver plano de rotura (2) en la Figura 4.7).

Cuando los agujeros de los tornillos estén dispuestos al tresbolillo, el área total que habrá que descontar para los agujeros de tornillos será la mayor de:

- el área descontada para tornillos que no estén dispuestos al tresbolillo
- $t\left(nd_0 - \sum \frac{s^2}{4p} \right)$

donde:

s	es la distancia entre centros de dos agujeros consecutivos medida paralelamente al eje de la pieza
p	es la distancia entre centros de los mismos agujeros, medida perpendicularmente al eje de la pieza
t	es el espesor
n	es el número de agujeros en una diagonal o línea en zig-zag a través del elemento o parte del mismo, ver Figura 4.7
d_0	es el diámetro del agujero

Para secciones como angulares con agujeros en ambos lados, la distancia p se medirá a lo largo de la línea media de la pieza, ver Figura 4.8

Para angulares unidos por un ala, ver Sección 6.2.

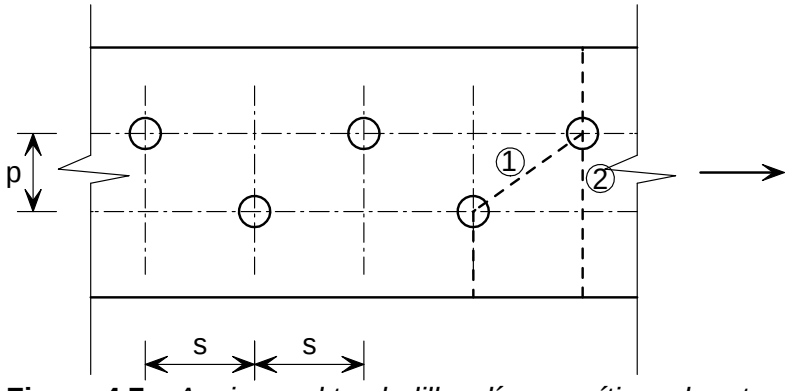


Figura 4.7 *Agujeros al tresbolillo y líneas críticas de rotura 1 y 2*

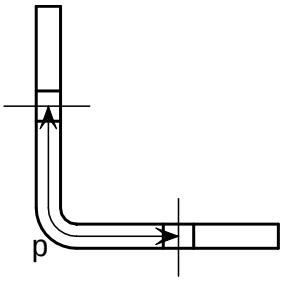


Figura 4.8 *Longitud p para angulares con agujeros en ambos lados*

4.7 Resistencia de las secciones transversales

4.7.1 Aspectos generales

Esta Sección hace referencia únicamente a la resistencia de la sección transversal; será necesario además comprobar los posibles modos de pandeo para valorar la resistencia del elemento estructural. El pandeo de las piezas se expone en la Sección 5. Los factores γ_M utilizados en esta Sección se presentan en la Tabla 2.1.

El endurecimiento asociado a las operaciones de conformado en frío durante la fabricación (ver Sección 3.2.2) incrementa en general la resistencia de la sección transversal pero no se dispone de suficientes datos, para el caso del acero inoxidable, que permitan establecer recomendaciones de diseño al respecto. En el caso de utilizar las ventajas aportadas por el endurecimiento por trabajado, se recomienda determinar la resistencia de la sección transversal mediante ensayos (ver Sección 9).

Bajo circunstancias excepcionales, puede permitirse hacer uso de la capacidad de endurecimiento por deformación del material acero inoxidable en el dimensionamiento, ver Sección 4.7.7.

4.7.2 Secciones sometidas a tracción

La resistencia de cálculo de una sección transversal sometida únicamente a una distribución uniforme de tensiones de tracción, $N_{t.Rd}$, puede tomarse igual a la menor de:

a) la resistencia plástica de cálculo de la sección bruta

$$N_{pl,Rd} = \frac{A_g f_y}{\gamma_{M0}} \tag{4.22}$$

b) la resistencia última de cálculo de la sección neta, considerando los agujeros para tornillos

$$N_{u,Rd} = \frac{k_r A_{net} f_u}{\gamma_{M2}} \tag{4.23}$$

donde:

A_g es el área bruta

A_{net} es el área neta de la sección transversal (ver Sección 4.6.4)

f_y es el límite elástico característico (generalmente la resistencia del 0,2% mínima especificada, ver Tabla 3.1)

f_u es la resistencia característica última a tracción (generalmente el mínimo valor especificado, ver Tabla 3.1)

k_r = $[1 + 3r(d_0 / u - 0{,}3)]$ siendo $k_r \leq 1{,}0$ (4.24)

r = [número de tornillos en la sección transversal]/[número total de tornillos en la unión]

d_0 es el diámetro nominal del agujero del tornillo

u = $2e_2$ siendo $u \leq p_2$.

4.7.3 Secciones sometidas a compresión

La resistencia de cálculo de una sección transversal sometida a un esfuerzo de compresión, $N_{c,Rd}$, cuya resultante actúa en el centro de gravedad de la sección bruta (para secciones de Clase 1, 2 y 3) o de la sección eficaz (para secciones de Clase 4) puede calcularse como:

$N_{c.Rd} = A_g f_y/\gamma_{M0}$ para secciones de Clase 1, 2 o 3 (4.25)

$N_{c.Rd} = A_{eff} f_y/\gamma_{M0}$ para secciones de Clase 4 (4.26)

Nota: Las secciones de Clase 4 que no sean doblemente simétricas deberán calcularse de acuerdo con la Sección 4.7.6, para así considerar el momento flector adicional ΔM_{Ed} debido a la excentricidad del eje que pasa por el centro de gravedad de la sección eficaz, ver Sección 4.4.1.

4.7.4 Secciones sometidas a flexión

En ausencia de esfuerzo cortante y axil, la resistencia de cálculo a flexión de una sección transversal sometida a un momento flector uniaxial, $M_{c,Rd}$, se determinará:

$M_{c,Rd} = W_{pl} f_y/\gamma_{M0}$ para secciones de Clase 1 o 2 (4.27)

$M_{c,Rd} = W_{el,min} f_y/\gamma_{M0}$ para secciones de Clase 3 (4.28)

$M_{c,Rd} = W_{eff,min} f_y/\gamma_{M0}$ para secciones de Clase 4 (4.29)

donde:

W_{pl} es el módulo resistente plástico de la sección

$W_{el,min}$ es el módulo resistente elástico de la sección correspondiente a la fibra con máxima tensión elástica (ver Sección 4.1 para secciones conformadas en frío)

$W_{eff,min}$ es el módulo resistente elástico de la sección eficaz correspondiente a la fibra con máxima tensión elástica (ver Sección 4.1 para secciones conformadas en frío).

Para secciones transversales sometidas a flexión esviada, ver 4.7.6.

4.7.5 Secciones sometidas a cortante

La resistencia de cálculo de una sección transversal sometida a cortante, $V_{pl,Rd}$, puede tomarse, en general, igual a la resistencia plástica a cortante:

$V_{pl,Rd} = A_v (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0}$ (4.30)

donde

A_v es el área a cortante, que puede tomarse como:

a) para perfiles laminados en I y en H, carga paralela al alma $A - 2bt_f + (t_w + 2r)t_f$ pero no menor que $\eta h_w t_w$

b) para perfiles laminados en U, carga paralela al alma $A - 2bt_f + (t_w + r)t_f$

c) para perfiles laminados en T, carga paralela al alma $0{,}9(A - bt_f)$

d) para perfiles soldados en I, en H y en cajón, carga paralela al alma $\eta \sum (h_w t_w)$

e) para perfiles soldados en I, en H y en cajón, carga paralela a las alas $A - \sum (h_w t_w)$

f) para secciones rectangulares huecas de espesor uniforme

- carga paralela al canto: $Ah/(b+h)$

- carga paralela al ancho: $Ab/(b+h)$

g) para secciones circulares huecas y tubos de espesor uniforme $2A/\pi$

donde

A es el área de la sección transversal

b es la anchura total

h es el canto total

h_w es la altura del alma

r es el radio de acuerdo

t_f es el espesor del ala

t_w es el espesor del alma (si el espesor del alma no es constante, t_w debe tomarse como el espesor mínimo).

η ver EN 1993-1-5. (EN 1993-1-4 recomienda η = 1,20.)

Nota: Para calcular la resistencia a la abolladura por cortante debe usarse el mismo valor de η que se usa para calcular la resistencia plástica a cortante.

También deberá comprobarse la resistencia a la abolladura por cortante, ver Sección 5.4.3.

4.7.6 Secciones sometidas a esfuerzos combinados

Cuando existan esfuerzos axiles, deberá tenerse en cuenta su efecto en la determinación del momento plástico de la sección. Para secciones Clase 1 y 2 deberá satisfacerse el siguiente criterio:

$$M_{Ed} \leq M_{N,Rd} \tag{4.31}$$

donde:

$M_{N,Rd}$ es la resistencia plástica de cálculo a flexión, reducida debido al axil N_{Ed}.

Para secciones doblemente simétricas en I y H u otras secciones con alas, no es necesario considerar el efecto del axil en la resistencia plástica de cálculo a flexión alrededor del eje y-y si se satisfacen las siguientes condiciones:

$$N_{\mathrm{Ed}} \leq 0{,}25 N_{\mathrm{pl,Rd}} \text{ y} \tag{4.32a}$$

$$N_{\mathrm{Ed}} \leq 0{,}5 h_{\mathrm{w}} t_{\mathrm{w}} f_{\mathrm{y}} / \gamma_{\mathrm{M0}} \tag{4.32b}$$

Si no hay esfuerzo cortante, para las secciones Clase 3 y Clase 4 la máxima tensión longitudinal debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\sigma_{\mathrm{x,Ed}} \leq f_{\mathrm{y}} / \gamma_{\mathrm{M0}} \tag{4.33}$$

donde:

$\sigma_{\mathrm{x,Ed}}$ es el valor de cálculo de la tensión longitudinal local debida al momento flector y al axil, teniendo en cuenta los agujeros para tornillos cuando sea necesario.

Para secciones Clase 4, debe cumplirse además que:

$$\frac{N_{\mathrm{Ed}}}{A_{eff}\, f_y / \gamma_{M0}} + \frac{M_{\mathrm{y,Ed}} + N_{\mathrm{Ed}}\, e_{\mathrm{Ny}}}{W_{eff,y,\min}\, f_y / \gamma_{M0}} + \frac{M_{\mathrm{z,Ed}} + N_{\mathrm{Ed}}\, e_{\mathrm{Nz}}}{W_{eff,z,\min}\, f_y / \gamma_{M0}} \leq 1 \tag{4.34}$$

donde:

A_{eff} es el área eficaz de la sección transversal sometida a compresión uniforme

$W_{\mathrm{eff,min}}$ es el módulo resistente elástico de la sección eficaz cuando está sometida solamente a un momento alrededor del eje correspondiente

e_{N} es la excentricidad del eje neutro cuando la sección está sometida a compresión uniforme.

Para el caso de angulares, los ejes *y* y *z* utilizados anteriormente deben sustituirse por los ejes *u* y *v* respectivamente.

Cuando V_{Ed} supere el 50% de $V_{\mathrm{pl,Rd}}$, la resistencia de cálculo de la sección transversal sometida a la combinación de esfuerzo axil y de momento flector deberá calcularse con un límite elástico reducido $(1 - \rho)\, f_{\mathrm{y}}$ para el área de cortante, donde $\rho = (2V_{\mathrm{Ed}}/V_{pl,\mathrm{Rd}} - 1)^2$.

4.7.7 Consideración del endurecimiento por deformación

En determinadas circunstancias, como por ejemplo vigas sometidas a acciones accidentales de corta duración, es posible considerar las ventajas que ofrece el endurecimiento por deformación del acero inoxidable en el dimensionamiento.

Ello puede lograrse utilizando para los cálculos una resistencia mayorada, σ_0, en lugar de la resistencia f_{y} del 0,2%. En ausencia de una valoración más detallada, basada por ejemplo en formulaciones de elementos finitos para análisis no lineal, se recomienda cumplir las siguientes limitaciones:

- La sección transversal debe ser de Clase 1 o 2 para tomar σ_0 en lugar de f_{y} al determinar ε en la Tabla 4.2.
- La sección transversal solamente está sometida a flexión alrededor del eje fuerte.
- El elemento estructural en cuestión no está sometido a ningún tipo de inestabilidad (pandeo por flexión, por torsión, por distorsión o pandeo lateral – ver Sección 5), utilizando también para todos los cálculos el valor de σ_0.

- Las uniones a los elementos adyacentes y los propios elementos estructurales son suficientemente resistentes como para alcanzar la resistencia mejorada del elemento estructural en cuestión.

Se debe prestar especial atención a la valoración de los requisitos de resistencia de las uniones.

Para secciones de Clase 3 y 4, las resistencias mejoradas pueden utilizarse siempre que dichos valores se verifiquen mediante ensayos, de acuerdo con la Sección 9.

5 DIMENSIONAMIENTO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

5.1 Introducción

Los criterios de dimensionamiento y comprobación para los elementos estructurales de acero inoxidable son los mismos que para acero al carbono. Se recomienda que los esfuerzos que solicitan los elementos estructurales provengan de un análisis global elástico.

Además de la resistencia seccional, ver Sección 4, deberá comprobarse también la resistencia al pandeo global de los elementos, tal y como se indica en esta sección.

Una posible aproximación al dimensionamiento frente a pandeo de elementos estructurales de acero inoxidable se basa en la utilización del módulo tangente correspondiente a la tensión crítica en lugar del módulo de deformación inicial que se utiliza en acero al carbono. Adoptando la hipótesis de que los niveles de tensiones residuales e imperfecciones geométricas de los elementos de acero inoxidable son similares a los de los elementos de acero al carbono, pueden emplearse para el acero inoxidable las reglas ya validadas para el acero al carbono; ello generalmente conduce a resultados satisfactorios. Por consiguiente, puede ser un método aproximado de dimensionamiento útil para el proyectista. Sin embargo, requiere el uso de técnicas de cálculo iterativo y es por ello por lo que se ha omitido en este Manual de Diseño, excepto en los casos en los que se ha utilizado para determinar curvas de dimensionamiento efectivas a emplear con el módulo inicial. En su lugar, se hace énfasis en la calibración con resultados experimentales disponibles.

Los siguientes apartados se aplican a secciones simplemente simétricas, doblemente simétricas o con simetría central. La resistencia de elementos estructurales sin ningún eje de simetría debe verificarse mediante ensayos adecuados.

5.2 Elementos sometidos a tracción

Los elementos sometidos solamente a esfuerzo de tracción no son susceptibles de verse afectados por ningún fenómeno de inestabilidad debida al pandeo. Su dimensionamiento, por tanto, se basa en la resistencia de la sección transversal, ver 4.7.2, y en la resistencia de sus uniones, ver Sección 6.

En el caso de angulares unidos por un lado u otros elementos unidos no simétricamente debe verificarse que:

$$N_{\mathrm{t,Rd}} = N_{\mathrm{pl,Rd}} \leq N_{\mathrm{u,Rd}} \tag{5.1}$$

donde los términos se han definido en la Sección 4.7.2 y $N_{\mathrm{u,Rd}}$ se determina en la Sección 6.2.3, ecuaciones 6.6, 6.7 o 6.8.

5.3 Elementos sometidos a compresión

5.3.1 Aspectos generales

Los elementos estructurales comprimidos son susceptibles de verse afectados por diferentes modos de inestabilidad por pandeo:

- Abolladura (solamente secciones de Clase 4)
- Pandeo por flexión
- Pandeo por torsión
- Pandeo por torsión y flexión

Secciones transversales doblemente simétricas (SHC, SHR, secciones en I etc)

Las secciones transversales doblemente simétricas no necesitan ser comprobadas a pandeo por torsión y flexión, ya que el centro de esfuerzos cortantes coincide con el centro de gravedad de la sección. Sin embargo, el pandeo por torsión puede ser crítico.

Las secciones huecas circulares y cuadradas no agotan por pandeo por torsión.

Para el rango de dimensiones de las secciones huecas rectangulares comúnmente utilizadas en construcción, el pandeo por torsión no será crítico. El pandeo por torsión en secciones huecas rectangulares necesita sólo ser considerado en aquellas secciones con inusuales relaciones *h/b* altas.

Secciones transversales simplemente simétricas (angulares de lados iguales, secciones en U etc)

Para secciones tales como las de angulares de lados iguales y secciones en U es necesario comprobar el pandeo por torsión y flexión ya que el centro de esfuerzos cortantes no coincide con el centro de gravedad de la sección.

Secciones transversales con simetría central (Secciones en Z, secciones cruciformes etc)

Para este tipo de secciones el pandeo por torsión puede ser el modo de pandeo crítico.

5.3.2 Abolladura

La abolladura en secciones de Clase 4 se considera a través de la utilización de una sección eficaz. Cabe señalar que en secciones de Clase 4 no simétricas debe considerarse el momento adicional causado por el desplazamiento del eje neutro de la sección eficaz con respecto a la sección bruta, de acuerdo con 5.5.

5.3.3 Pandeo por flexión

La resistencia de cálculo al pandeo por flexión debe determinarse mediante la siguiente expresión:

$N_{b,Rd}=\chi A f_y / \gamma_{M1}$ para secciones de Clase 1, 2 y 3 (5.2.a)

$N_{b,Rd}=\chi A_{eff} f_y / \gamma_{M1}$ para secciones de Clase 4 (5.2.b)

donde:

A_{eff} es el área eficaz de la sección transversal de Clase 4

A es el área bruta

χ es el coeficiente de reducción de pandeo por flexión, dado por:

$$\chi = \frac{1}{\varphi + \left[\varphi^2 - \overline{\lambda}^2\right]^{0,5}} \quad \leq \quad 1 \tag{5.3}$$

en el cual:

$$\varphi = 0,5\left(1 + \alpha\left(\overline{\lambda} - \overline{\lambda}_0\right) + \overline{\lambda}^2\right) \tag{5.4}$$

$$\overline{\lambda} = \sqrt{\frac{Af_y}{N_{cr}}} = \frac{L_{cr}}{i}\frac{1}{\pi}\sqrt{\frac{f_y}{E}} \qquad \text{para secciones de Clase 1, 2 y 3} \tag{5.5.a}$$

$$\overline{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{eff}\, f_y}{N_{cr}}} = \frac{L_{cr}}{i}\frac{1}{\pi}\sqrt{\frac{f_y \dfrac{A_{eff}}{A}}{E}} \qquad \text{para secciones de Clase 4} \tag{5.5.b}$$

donde

o es el factor de imperfección definido en la Tabla 5.1

N_{cr} es el esfuerzo axil crítico de pandeo del modo correspondiente de pandeo, determinado a partir de las características de la sección bruta

$\overline{\lambda}_0$ es la esbeltez límite adimensional definida en la Tabla 5.1

L_{cr} es la longitud de pandeo en el plano de pandeo considerado determinada teniendo en cuenta las condiciones de contorno

i es el radio de giro alrededor del eje correspondiente, determinado a partir de las características de la sección bruta

En la Figura 5.1 se presentan las curvas de pandeo. Los valores de α y $\overline{\lambda}_0$ incluidos en la Tabla 5.1 no son válidos para secciones tubulares que son recocidas después de su fabricación. Para valores de la esbeltez adimensional $\overline{\lambda} \leq \overline{\lambda}_0$ o bien para $\frac{N_{Ed}}{N_{cr}} \leq \overline{\lambda}_0^{\,2}$ los efectos del pandeo pueden despreciarse y sólo deberán llevarse a cabo las comprobaciones de la resistencia de la sección transversal.

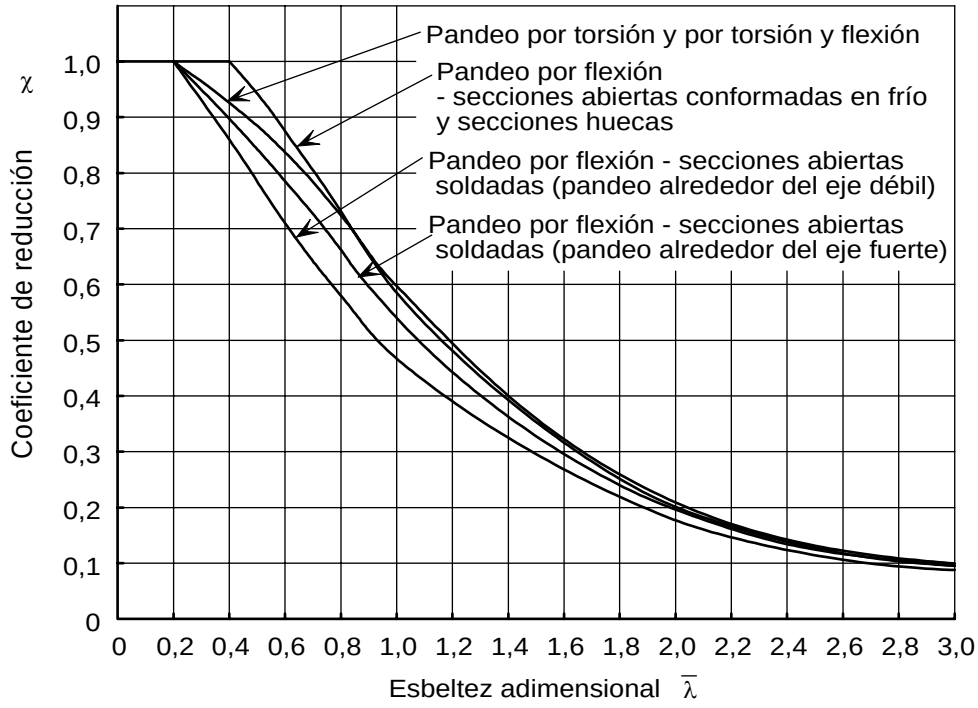


Figura 5.1 *Curvas de pandeo para el pandeo por flexión, pandeo por torsión y pandeo por torsión y flexión*

La determinación de la longitud de pandeo se llevará a cabo en base a los principios de la mecánica estructural, teniendo en cuenta las condiciones de contorno del elemento.

Tabla 5.1 *Valores de α y $\overline{\lambda}_0$ para el pandeo por flexión, pandeo por torsión y pandeo por torsión y flexión*

Modo de pandeo	**Tipo de elemento**	α	$\overline{\lambda}_0$
Flexión	Secciones abiertas conformadas en frío	0,49	0,40
	Secciones huecas (soldadas o sin soldar)	0,49	0,40
	Secciones abiertas soldadas (eje fuerte)	0,49	0,20
	Secciones abiertas soldadas (eje débil)	0,76	0,20
Torsión y torsión y flexión	Todos los elementos estructurales	0,34	0,20

5.3.4 Pandeo por torsión y pandeo torsión y flexión

La resistencia de cálculo frente a ambos tipos de pandeo debe determinarse de acuerdo con 5.3.3, pero sustituyendo $\overline{\lambda}$ por $\overline{\lambda}_T$, dados en 5.6 y 5.7, y tomando $\alpha = 0{,}34$ y $\overline{\lambda}_0 = 0{,}2$.

$$\overline{\lambda}_T = \sqrt{\frac{Af_y}{N_{cr}}} \quad \text{para secciones Clase 1, 2 y 3} \tag{5.6a}$$

$$\overline{\lambda}_T = \sqrt{\frac{A_{eff}\, f_y}{N_{cr}}} \quad \text{para secciones Clase 4} \tag{5.6b}$$

en las que:

$N_{cr} = N_{cr,TF}$ y $N_{cr} < N_{cr,T}$

donde:

$N_{cr,T}$ es el esfuerzo axil crítico de pandeo por torsión

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_o^2}\left(GI_t + \frac{\pi^2 EI_w}{l_T^2}\right) \tag{5.7a}$$

$N_{cr,TF}$ es el esfuerzo axil crítico de pandeo por torsión y flexión.

Para secciones simétricas según el eje y-y (es decir, $z_o = 0$)

$$N_{cr,TF} = \frac{N_{cr,y}}{2\beta}\left[1 + \frac{N_{cr,T}}{N_{cr,y}} - \sqrt{\left(1 - \frac{N_{cr,T}}{N_{cr,y}}\right)^2 + 4\left(\frac{y_o}{i_o}\right)^2 \frac{N_{cr,T}}{N_{cr,y}}}\right] \tag{5.7b}$$

donde

$$i_o^2 = i_y^2 + i_z^2 + y_o^2 + z_o^2$$

i_y e i_z son los radios de giro de la sección bruta alrededor de los ejes *y* e *z* respectivamente

y_o y z_o son las coordenadas del centro de esfuerzos cortantes con respecto al centro de gravedad de la sección bruta

G es el módulo de deformación transversal

l_T es la longitud de pandeo por torsión del elemento (ver EN 1993-1-3)

I_T es el módulo de torsión de la sección bruta

I_W es el módulo de alabeo de la sección bruta

$$\beta = 1 - \left(\frac{y_o}{i_o}\right)^2$$

$N_{cr,y}$ y $N_{cr,z}$ son los esfuerzos axiles críticos de pandeo por flexión alrededor de los ejes *y-y* y *z-z* respectivamente.

Para una sección doblemente simétrica, el centro de esfuerzos cortantes coincide con el centro de gravedad, luego $y_o = 0$ y $z_o = 0$ y

$N_{cr,TF} = N_{cr,T}$ siempre que $N_{cr,T} < N_{cr,y}$ y $N_{cr,T} < N_{cr,z}$.

Cabe señalar que para angulares, los ejes *y* y *z* anteriores se deben tomar como los ejes *u* y *v* respectivamente.

5.4 Elementos sometidos a flexión

5.4.1 Aspectos generales

Un elemento estructural se encuentra sometido a flexión simple bajo cargas que actúan normalmente al eje longitudinal del elemento, si sus condiciones de unión son tales que no existe torsión ni esfuerzos axiles en los extremos del elemento.

Para establecer el momento resistente de una viga deben considerarse los siguientes criterios:

- Plastificación de la sección transversal (ver Sección 4.7)
- Abolladura (solamente en secciones de Clase 4 – ver Sección 4.7)
- Pandeo lateral (ver Sección 5.4.2)
- Abolladura por cortante (ver Sección 5.4.3)
- Resistencia local en los puntos de aplicación de cargas o reacciones (ver Sección 5.4.4).

Cabe señalar que para elementos sometidos a flexión, pueden tener que considerarse en el dimensionamiento los efectos del arrastre por cortante y del curvado del ala, ver Secciones 4.4.2 y 4.4.3.

La flexión esviada se tratará tal como se describe en 5.5.2.

5.4.2 Pandeo lateral

En los siguientes elementos estructurales puede no tenerse en cuenta el pandeo lateral:

- vigas sometidas a flexión sólo alrededor del eje débil
- vigas arriostradas lateralmente a lo largo de su longitud mediante arriostramientos adecuados
- vigas en las que el parámetro de esbeltez adimensional frente a pandeo lateral $\bar{\lambda}_{LT}$ (ver más abajo) $\leq$ 0,4 o bien $\frac{M_{Ed}}{M_{cr}} \leq 0{,}16$.

Para cualquier otro tipo de elemento estructural, la resistencia de cálculo frente al pandeo lateral se determinará mediante la siguiente expresión:

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} W_y f_y / \gamma_{M1} \tag{5.8}$$

donde:

W_y = $W_{pl,y}$ para secciones de Clase 1 ó 2

W_y = $W_{el,y}$ para secciones de Clase 3

W_y = $W_{eff,y}$ para secciones de Clase 4

χ_{LT} es el coeficiente de reducción de pandeo lateral, dado por:

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\varphi_{LT} + \left[\varphi_{LT}^2 - \bar{\lambda}_{LT}^2\right]^{0.5}} \leq 1 \tag{5.9}$$

en el cual:

$$\varphi_{LT} = 0{,}5\left(1 + \alpha_{LT}\left(\bar{\lambda}_{LT} - 0{,}4\right) + \bar{\lambda}_{LT}^2\right) \tag{5.10}$$

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y f_y}{M_{cr}}} \tag{5.11}$$

α_{LT} es el factor de imperfección

= 0,34 para secciones conformadas en frío y secciones huecas (soldadas o no)

= 0,76 para secciones abiertas soldadas y otro tipo de secciones de las que no se disponga de datos experimentales

M_{cr} es el momento crítico elástico de pandeo lateral (Apéndice B).

Para angulares, los ejes *y* y *z* deben tomarse como ejes *u* y *v* respectivamente.

Las curvas de pandeo lateral se presentan en la Figura 5.2.

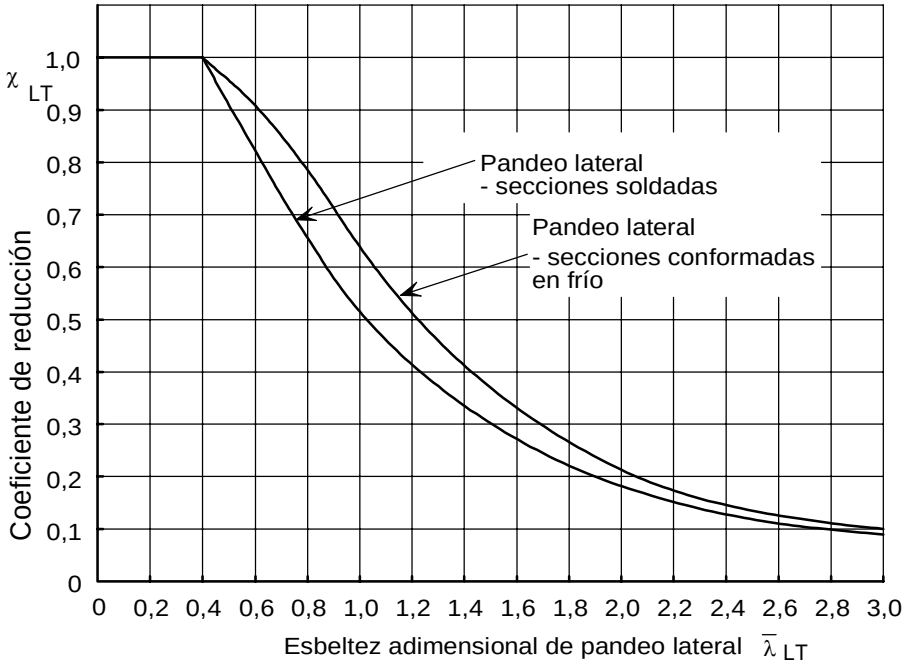


Figura 5.2 *Curvas de pandeo para el pandeo lateral*

5.4.3 Resistencia a cortante

La resistencia a cortante está limitada por la resistencia plástica a cortante (ver Sección 4.7.5) o por la resistencia a la abolladura por cortante.

La resistencia a la abolladura por cortante deberá comprobarse solamente cuando $h_w / t \geq 52\varepsilon/\eta$ para almas sin rigidizar, o $h_w / t \geq 23\varepsilon\sqrt{k_\tau}/\eta$ en el caso de almas rigidizadas.

La resistencia de cálculo a la abolladura por cortante para una viga se obtendrá mediante la siguiente expresión:

$$V_{b,Rd} = V_{bw,Rd} + V_{bf,Rd} \leq \frac{\eta f_{yw} h_w t}{\sqrt{3}\gamma_{M1}} \qquad (5.12a)$$

en donde la contribución del alma viene dada por:

$$V_{bw,Rd} = \frac{\chi_w f_{yw} h_w t}{\sqrt{3}\gamma_{M1}} \qquad (5.12b)$$

donde

h_w es la altura de alma entre alas (Figura 5.3)

ε se define en la Tabla 4.2

k_τ is el coeficiente de abolladura por cortante

$V_{bw,Rd}$ es la contribución del alma a la resistencia a abolladura por cortante

$V_{bf,Rd}$ es la contribución de las alas a la resistencia a abolladura por cortante

f_{yw} es el límite elástico característico del acero del alma

η ver EN 1993-1-5 (EN 1993-1-4 recomienda tomar η = 1,20.)

Nota: Deberá tomarse el mismo valor de η para calcular la resistencia plástica de cálculo a cortante y para calcular la resistencia de cálculo a la abolladura por cortante.

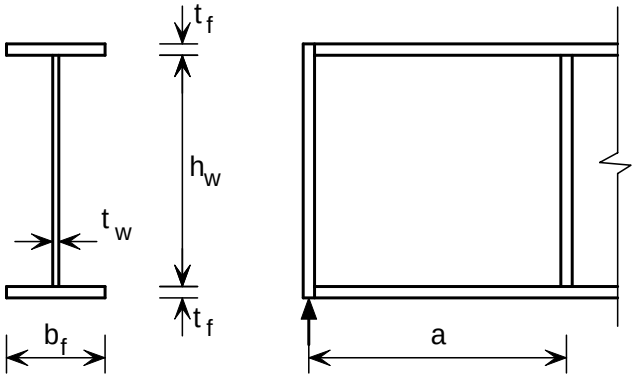


Figura 5.3 *Notación para las dimensiones geométricas*

Para almas con rigidizadores transversales únicamente en secciones de apoyo, y para almas con rigidizadores transversales intermedios y/o rigidizadores longitudinales, la contribución del alma a la resistencia frente a la abolladura por cortante χ_w viene dada por:

$$\chi_w = \eta \quad \text{para } \bar{\lambda}_w \leq 0{,}60/\eta \tag{5.13a}$$

$$\chi_w = 0{,}11 + \frac{0{,}64}{\bar{\lambda}_w} - \frac{0{,}05}{\bar{\lambda}_w^{\,2}} \quad \text{para } \bar{\lambda}_w > 0{,}60/\eta \tag{5.13b}$$

Para almas con rigidizadores transversales únicamente en secciones de apoyo, la esbeltez adimensional $\bar{\lambda}_w$ se tomará como:

$$\bar{\lambda}_w = \left(\frac{h_w}{86{,}4\, t_w\, \varepsilon} \right) \tag{5.14}$$

Para almas con rigidizadores transversales en secciones de apoyo y rigidizadores intermedios transversales y/o rigidizadores longitudinales, $\bar{\lambda}_w$ se tomará como:

$$\bar{\lambda}_w = \left(\frac{h_w}{37{,}4 t_w\, \varepsilon \sqrt{k_\tau}} \right) \tag{5.15}$$

donde k_τ el mínimo coeficiente de abolladura del panel de alma. Para paneles de alma con rigidizadores transversales rígidos y sin rigidización longitudinal o bien con más de dos rigidizadores longitudinales, k_τ puede obtenerse del modo que se indica a continuación:

$$k_\tau = 5{,}34 + 4{,}00(h_w / a)^2 + k_{\tau st} \quad \text{cuando} \quad a / h_w \geq 1 \tag{5.16a}$$

$$k_\tau = 4{,}00 + 5{,}34(h_w / a)^2 + k_{\tau st} \quad \text{cuando} \quad a / h_w < 1 \tag{5.16b}$$

donde:

$$k_{\tau st} = 9(h_w / a)^2 \sqrt[4]{\left(\frac{I_{sl}}{t^3 h_w}\right)^3} \text{ siempre mayor que } \frac{2{,}1}{t}\sqrt[3]{\frac{I_{sl}}{h_w}}$$

donde:

a es la distancia entre ejes de rigidizadores transversales, ver Figura 5.3.

I_{sl} es la inercia del rigidizador longitudinal alrededor del eje *z*.

La ecuación 5.16 también es aplicable a chapas con uno o dos rigidizadores longitudinales siempre que su relación de aspecto sea $a/h_w \geq 3$. Para chapas con uno o dos rigidizadores longitudinales y relación de aspecto $a/h_w < 3$, deberia hacerse referencia a EN 1993-1-5 Anejo A3.

De forma simplificada, la contribución de las alas χ_f puede despreciarse. De todos modos, si la capacidad de las alas no se emplea totalmente en resistir el momento flector de cálculo ($M_{Ed} < M_{f,Rd}$), entonces la contribución de las alas puede obtenerse del siguiente modo:

$$V_{bf,Rd} = \frac{b_f t_f^2 f_{yf}}{c\gamma_{M1}}\left[1 - \left[\frac{M_{Ed}}{M_{f,Rd}}\right]^2\right] \qquad (5.17)$$

donde:

b_f y t_f se toman del ala que ofrece menor resistencia a axil, tomando b_f no mayor que $15\varepsilon t_f$ a cada lado del alma

$M_{f,Rd}$ es el momento resistente de cálculo a flexión de la sección transversal considerando únicamente el área eficaz de alas

$$M_{f,Rd} = \frac{M_{f,k}}{\gamma_{M0}}$$

$$c = a\left(0{,}17 + \frac{3{,}5 b_f {t_f}^2 f_{yf}}{t_w {h_w}^2 f_{yw}}\right) \text{ y } \frac{c}{a} \leq 0{,}65$$

f_{yf} es el límite elástico característico del ala.

Si el elemento se ve sometido además a un esfuerzo axil N_{Sd}, el valor de $M_{f,Rd}$ se reducirá por un factor igual a:

$$\left[1 - \frac{N_{Ed}}{\frac{(A_{f1} + A_{f2}) f_{yf}}{\gamma_{M0}}}\right] \qquad (5.18)$$

donde A_{f1} y A_{f2} son las áreas del ala superior e inferior respectivamente.

La verificación deberá llevarse a cabo del modo que sigue:

$$\eta_3 = \frac{V_{Ed}}{V_{b,Rd}} \leq 1{,}0 \tag{5.19}$$

donde:

V_{Ed} es el esfuerzo cortante de cálculo incluyendo el cortante inducido por el momento torsor

La verificación de un elemento sometido a flexión biaxial y compresión deberá llevarse a cabo mediante la siguiente expresión:

$$\eta_1 = \frac{N_{Ed}}{f_y A_{eff} / \gamma_{M0}} + \frac{M_{y,Ed} + N_{Ed} e_{y,N}}{f_y W_{y,eff} / \gamma_{M0}} + \frac{M_{z,Ed} + N_{Ed} e_{z,N}}{f_y W_{z,eff} / \gamma_{M0}} \leq 1{,}0 \tag{5.20}$$

donde:

A_{eff} es el área de la sección eficaz (Sección 4.4.1)

$e_{y,N}$ es el desplazamiento de la posición del eje neutro con respecto al eje y (Sección 4.4.1)

$e_{z,N}$ es el desplazamiento de la posición del eje neutro con respecto al eje z (Sección 4.4.1)

$M_{y,Ed}$ es el momento flector de cálculo alrededor del eje y

$M_{z,Ed}$ es el momento flector de cálculo alrededor del eje z

N_{Ed} es el esfuerzo axil de cálculo

$W_{y,eff}$ es el módulo resistente elástico con respecto al eje y de la sección eficaz (Sección 4.4.1)

$W_{z,eff}$ es el módulo resistente elástico con respecto al eje z de la sección eficaz (Sección 4.4.1).

En los casos en que sea pertinente, M_{Ed} y N_{Ed} deberán incluir los efectos de segundo orden. La verificación de abolladura de un panel deberá llevarse a cabo para el nivel de tensiones existentes a una distancia igual a la menor de las distancias 0,4a o 0,5b del extremo del panel en donde se den mayores niveles de tensión.

En caso que $\overline{\eta}_3$ (ver a continuación) no sea mayor que 0,5, la resistencia de cálculo a flexión y a axil de la sección no necesita reducirse por la presencia del cortante. Si por el contrario $\overline{\eta}_3$ es mayor que 0,5, los efectos combinados de flexión y cortante en el alma de una viga con sección en doble T o sección en cajón deberán verificar:

$$\overline{\eta}_1 + \left(1 - \frac{M_{f,Rd}}{M_{pl,Rd}}\right)(2\overline{\eta}_3 - 1)^2 \leq 1{,}0 \quad \text{para} \quad \overline{\eta}_1 \geq \frac{M_{f,Rd}}{M_{pl,Rd}} \tag{5.21}$$

donde:

$M_{f,Rd}$ es la resistencia plástica de cálculo a flexión de la sección transversal formada únicamente por el área eficaz de las alas

$M_{pl,Rd}$ es la resistencia plástica de cálculo de la sección transversal considerando la sección eficaz de las alas y la sección de alma como totalmente eficaz, con independencia de la clase de sección.

$$\overline{\eta}_1 = \frac{M_{Ed}}{M_{pl,Rd}} \tag{5.22}$$

$$\overline{\eta}_3 = \frac{V_{Ed}}{V_{bw,Rd}} \tag{5.23}$$

Las tensiones se toman como positivas. En los casos en que sea pertinente, M_{Ed} y N_{Ed} deberán incluir los efectos de segundo orden

El criterio dado en la ecuación 5.21 deberá satisfacerse en cada sección transversal, aunque no es necesario comprobarlo a una distancia menor de $h_w/2$ a un apoyo con rigidizadores verticales.

Si existe un esfuerzo axil N_{Ed}, entonces el momento $M_{pl,Rd}$ debe remplazarse por el momento plástico reducido $M_{N,Rd}$ de acuerdo con 6.2.9 de EN 1993-1-1 y $M_{f,Rd}$ debe reducirse de acuerdo con la ecuación 5.18. Si el esfuerzo axil es tan grande que todo el alma se encuentra comprimida, debe hacerse referencia a EN 1993-1-5.

5.4.4 Resistencia del alma a fuerzas puntuales

Siempre que las alas se encuentren arriostradas lateralmente, la resistencia de un alma no rigidizada a cargas puntuales o a reacciones de apoyos, vendrá gobernada por una de las siguientes formas de agotamiento:

- aplastamiento del alma en la zona inmediata al ala, acompañado de deformación plástica del ala,
- abolladura localizada del alma y aplastamiento del alma en la zona inmediata al ala, acompañado de deformación plástica del ala,
- abolladura del alma a lo largo del canto del elemento.

Para el caso de elementos estructurales con secciones conformadas en frío pueden adoptarse las reglas correspondientes al acero al carbono que se presentan en EN 1993-1-3.

Para vigas laminadas y vigas soldadas, se adopta la siguiente aproximación, basada en las reglas de EN 1993-1-5.

Para almas rigidizadas o sin rigidizar, la resistencia de cálculo a abolladura del alma frente a fuerzas transversales se obtiene como:

$$F_{Rd} = f_{yw} L_{eff} t_w / \gamma_{M1} \tag{5.24}$$

donde:

t_w es el espesor del alma

f_{yw} es el límite elástico del alma

L_{eff} es la longitud eficaz para la resistencia frente a fuerzas transversales que se obtiene como

$$L_{eff} = \chi_F l_y$$

donde:

l_y es la longitud cargada eficaz, adecuada a la longitud de apoyo rígido s_s

χ_F es el coeficiente de reducción debido a la abolladura local

Además, debe considerarse el efecto de la fuerza transversal sobre la resistencia a flexión del elemento estructural.

Para determinar L_{eff}, deben diferenciarse tres modos de aplicación de la fuerza, tal como se indica a continuación:

- Fuerzas aplicadas a través de un ala y resistidas por esfuerzo cortante en el alma (Figura 5.4a)
- Fuerzas aplicadas a través de un ala y transferidas a través del alma directamente a la otra ala (Figura 5.4b)
- Fuerzas aplicadas a través de un ala próximas a un extremo no rigidizado (Figura 5.4c)

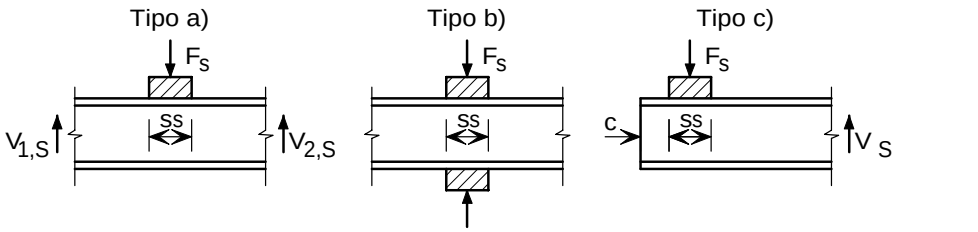


Figura 5.4 *Coeficientes de abolladura para diferentes tipos de aplicación de la carga*

Longitud de apoyo rígido

La longitud de apoyo rígido, s_s, sobre el ala es la distancia sobre la cual la fuerza aplicada se distribuye de manera efectiva y se puede determinar suponiendo que la carga se reparte a través del material acero sólido con una inclinación de 1:1, ver Figura 5.5. En cualquier caso, s_s no debe tomarse mayor que la altura del alma, h_w.

Si varias fuerzas concentradas están poco separadas, la resistencia debe comprobarse para cada carga individual y para la fuerza total, siendo entonces s_s la distancia entre ejes de aplicación de las fuerzas exteriores.

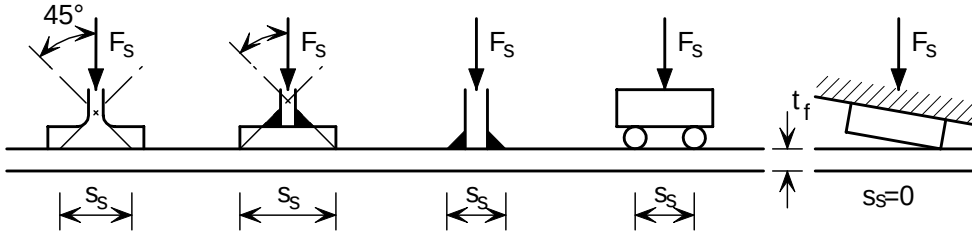


Figura 5.5 *Longitud de apoyo rígido*

Longitud cargada eficaz

La longitud cargada eficaz l_y debe calcularse utilizando dos parámetros adimensionales m_1 y m_2 que se obtienen de:

$$m_1 = \frac{f_{yf}\, b_f}{f_{yw}\, t_w} \tag{5.25}$$

$$m_2 = 0{,}02\left(\frac{h_w}{t_f}\right)^2 \quad \text{para } \bar{\lambda}_F > 0{,}5 \tag{5.26a}$$

$$m_2 = 0 \qquad \text{para } \bar{\lambda}_F \le 0{,}5 \tag{5.26b}$$

En los casos a) y b) de la Figura 5.4, l_y debe obtenerse de:

$$l_y = s_s + 2t_f\left[1+\sqrt{m_1 + m_2}\right] \tag{5.27}$$

aunque l_y no debe ser mayor que la distancia entre rigidizadores transversales contiguos.

En el caso c) l_y se obtendrá como el menor de los valores obtenidos de las ecuaciones 5.28 y 5.29. En la ecuación 5.30, s_s debe tomarse igual a cero si la estructura que introduce la fuerza no tiene la misma inclinación que el ala de la viga, ver Figura 5.5.

$$l_y = l_e + t_f\left[\sqrt{\frac{m_1}{2} + \left[\frac{l_e}{t_f}\right]^2 + m_2}\right] \tag{5.28}$$

$$l_y = l_e + t_f\sqrt{m_1 + m_2} \tag{5.29}$$

en donde l_e se obtiene de:

$$l_e = \frac{k_F E t_w^2}{2 f_{yw} h_w} \le s_s + c \tag{5.30}$$

Longitud eficaz de resistencia

La longitud eficaz de resistencia se obtiene de:

$$L_{eff} = \chi_F\, l_y \tag{5.31}$$

con

$$\chi_F = \frac{0{,}5}{\bar{\lambda}_F} \le 1.0 \tag{5.32}$$

$$\bar{\lambda}_F = \sqrt{\frac{l_y\, t_w\, f_{yw}}{F_{cr}}} \tag{5.33}$$

$$F_{cr} = 0{,}9\, k_F\, E\, \frac{t_w^3}{h_w} \qquad (5.34)$$

donde

k_F es el coeficiente de abolladura para diferentes tipos de aplicación de la fuerza (Figura 5.4)

Cabe comentar que para calcular el coeficiente m_2, debe asumirse un valor de $\overline{\lambda}_F$. Una vez calculado el valor de $\overline{\lambda}_F$, deberá recalcularse pertinentemente el valor de m_2.

5.4.5 Rigidizadores transversales

Los rigidizadores transversales en apoyos y en otras posiciones en las que existan cargas aplicadas importantes se dispondrán preferiblemente a ambos lados del alma y simétricamente respecto a su plano medio. Dichos rigidizadores se comprobarán frente a aplastamiento y a pandeo. Los rigidizadores intermedios que no están sometidos a la acción de cargas puntuales deberán comprobarse solamente frente a abolladura.

La sección eficaz que debe utilizarse para comprobar el pandeo debe incluir una parte del alma, tal como se muestra en la Figura 5.6. En el extremo del elemento (o bien en zonas con aberturas en el alma), la anchura de alma incluida en la sección transversal no debe superar la anchura disponible.

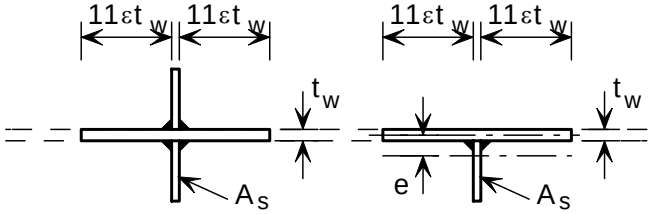


Figura 5.6 *Sección eficaz de los rigidizadores frente a pandeo*

La resistencia a pandeo fuera del plano $N_{b,Rd}$ del rigidizador debe determinarse a partir de lo indicado en la Sección 5.3.3 utilizando $\alpha = 0{,}49$ y $\overline{\lambda}_0 = 0{,}2$. La longitud de pandeo l del rigidizador será función de las condiciones de contorno, pero nunca se tomará menor que $0{,}75h_w$, que corresponde a la situación con los dos extremos fijos lateralmente. Para condiciones de contorno que supongan un menor grado de coacción deberán tomarse valores mayores de l. En el caso de tener una sección cruciforme deberá verificarse también la resistencia a pandeo por torsión.

Para rigidizadores colocados a un solo lado del alma u otros rigidizadores no simétricos debe considerarse la excentricidad resultante según lo indicado en la Sección 5.5.2.

En apoyos o en posiciones intermedias en las que haya importantes cargas puntuales aplicadas, la resistencia de cálculo a pandeo debe ser mayor que la reacción o la carga aplicada. En otras posiciones intermedias, el esfuerzo axil de cálculo de compresión en el rigidizador N_{Ed} puede obtenerse de:

$$N_{\mathrm{Ed}} = V_{\mathrm{Ed}} - \frac{1}{\bar{\lambda}_w^{\,2}} \frac{f_{\mathrm{yw}}\, h_{\mathrm{w}}\, t_{\mathrm{w}}}{\sqrt{3}\,\gamma_{\mathrm{M1}}} \tag{5.35}$$

donde

V_{Ed} es el esfuerzo cortante de cálculo en el elemento.

La expresión anterior debe calcularse suponiendo que el rigidizador en cuestión no existe.

El momento de inercia de un rigidizador intermedio, I_s, debe satisfacer la siguiente condición:

$$a / h_{\mathrm{w}} < \sqrt{2}, \qquad I_{\mathrm{s}} \geq 1{,}5\, h_{\mathrm{w}}^3\, t_{\mathrm{w}}^3 / a^2 \tag{5.36}$$

$$a / h_{\mathrm{w}} \geq \sqrt{2}, \qquad I_{\mathrm{s}} \geq 0{,}75\, h_{\mathrm{w}}\, t_{\mathrm{w}}^3 \tag{5.37}$$

5.4.6 Cálculo de flechas

Las flechas deben calcularse a partir de la combinación de acciones en estado límite de servicio.

La flecha en vigas elásticas (es decir, aquellas en las que no se forman rótulas plásticas) puede estimarse mediante la teoría clásica de cálculo de estructuras, exceptuando que debe utilizarse el módulo secante en lugar del módulo de Young. El módulo de elasticidad secante varía con el nivel de tensiones de la viga y sus valores pueden encontrarse en el Apéndice C. Este es un método simplificado que es preciso para el cálculo de flechas cuando el módulo secante se obtiene a partir de la máxima tensión en el elemento y dicha tensión máxima no supera el 65% de la resistencia del 0,2%. Para niveles superiores de tensión, el método resulta muy conservador, debiendo utilizar entonces un método más preciso (p.e. un método que utilice la integración a lo largo de toda la longitud del elemento).

En el caso de secciones de Clase 4 y/o en elementos sujetos a la influencia del arrastre por cortante, para el cálculo de flechas se deberá utilizar una sección eficaz. Como primera aproximación, es adecuado utilizar la sección eficaz obtenida con los anchos eficaces establecidos en las Secciones 4.4.1 y/o 4.4.2. Si se quiere refinar dicho valor, es posible emplear una sección eficaz basada en los anchos eficaces de abolladura obtenidos con la tensión real en los elementos, tomando ε en la Sección 4.4.1 (no en la Sección 4.4.2) como

$$\varepsilon = \left[\frac{235}{\sigma} \frac{E}{210\,000} \right]^{1/2} \tag{5.38}$$

donde:

σ es la tensión real en el elemento en la sección transversal eficaz correspondiente.

E es el módulo de Young

5.5 Elementos sometidos a esfuerzos combinados de axil y de flexión

5.5.1 Tracción y flexión

Los elementos sometidos a esfuerzos combinados de tracción y flexión deben comprobarse frente a pandeo lateral de acuerdo con la Sección 5.4.2, bajo la acción del momento flector exclusivamente. Además debe comprobarse la capacidad del elemento bajo la acción combinada de los esfuerzos de tracción y flexión en la sección crítica. Deberá satisfacerse la siguiente ecuación:

$$\frac{N_{\mathrm{Ed}}}{N_{\mathrm{Rd}}} + \frac{M_{\mathrm{y,Ed}}}{M_{\mathrm{y,Rd}}} + \frac{M_{\mathrm{z,Ed}}}{M_{\mathrm{z,Rd}}} \quad \leq \quad 1 \tag{5.39}$$

donde:

N_{Ed} es el esfuerzo axil de tracción de cálculo en el elemento en la sección crítica

N_{Rd} es la resistencia de cálculo del elemento a tracción

$M_{\mathrm{y,Ed}}$ es el momento flector de cálculo alrededor del eje fuerte en la sección crítica

$M_{\mathrm{z,Ed}}$ es el momento flector de cálculo alrededor del eje débil en la sección crítica

$M_{\mathrm{y,Rd}}$ es la resistencia de cálculo a flexión alrededor del eje fuerte suponiendo que no existe esfuerzo axil, y que incluye cualquier tipo de reducción que deba llevarse a cabo por efecto del cortante (Sección 4.7.4)

$M_{\mathrm{z,Rd}}$ es la resistencia de cálculo a flexión alrededor del eje débil suponiendo que no existe esfuerzo axil, y que incluye cualquier tipo de reducción que deba llevarse a cabo por efecto del cortante (Sección 4.7.4)

5.5.2 Compresión y flexión

Además de satisfacer los requisitos de la resistencia seccional (ver Sección 4.7.6) en cada punto a lo largo de la longitud del elemento y los requisitos generales para vigas (ver Sección 5.4), deberán considerarse los efectos de la interacción entre los esfuerzos axiles de compresión y los momentos flectores.

Compresión y momento flector alrededor del eje fuerte:

Para evitar el pandeo alrededor del eje fuerte:

$$\frac{N_{\mathrm{Ed}}}{(N_{\mathrm{b,Rd}})_{\mathrm{min}}} + k_y \left(\frac{M_{\mathrm{y,Ed}} + N_{\mathrm{Ed}}\, \mathrm{e}_{\mathrm{Ny}}}{\beta_{\mathrm{W,y}} W_{\mathrm{pl,y}}\, f_{\mathrm{y}} / \gamma_{\mathrm{M1}}} \right) \quad \leq 1 \tag{5.40}$$

Para evitar el pandeo alrededor del eje débil (para elementos sometidos a pandeo lateral):

$$\frac{N_{\mathrm{Ed}}}{(N_{\mathrm{b,Rd}})_{\mathrm{min\,1}}} + k_{\mathrm{LT}} \left(\frac{M_{\mathrm{y,Ed}} + N_{\mathrm{Ed}}\, \mathrm{e}_{\mathrm{Ny}}}{M_{\mathrm{b,Rd}}} \right) \quad \leq 1 \tag{5.41}$$

Compresión y momento flector alrededor del eje débil:

Para evitar el pandeo alrededor del eje débil:

$$\frac{N_{\mathrm{Ed}}}{(N_{\mathrm{b,Rd}})_{\min}} + k_z\left(\frac{M_{\mathrm{z,Ed}} + N_{\mathrm{Ed}}\, e_{\mathrm{Nz}}}{\beta_{\mathrm{W,z}} W_{\mathrm{pl,z}}\, f_{\mathrm{y}} / \gamma_{\mathrm{M1}}}\right) \leq 1 \qquad (5.42)$$

Compresión y flexión esviada:

Todos los elementos estructurales deberán satisfacer:

$$\frac{N_{\mathrm{Ed}}}{(N_{\mathrm{b,Rd}})_{\min}} + k_y\left(\frac{M_{\mathrm{y,Ed}} + N_{\mathrm{Ed}}\, e_{\mathrm{Ny}}}{\beta_{\mathrm{W,y}} W_{\mathrm{pl,y}}\, f_{\mathrm{y}} / \gamma_{\mathrm{M1}}}\right) + k_z\left(\frac{M_{\mathrm{z,Ed}} + N_{\mathrm{Ed}}\, e_{\mathrm{Nz}}}{\beta_{\mathrm{W,z}} W_{\mathrm{pl,z}}\, f_{\mathrm{y}} / \gamma_{\mathrm{M1}}}\right) \leq 1 \qquad (5.43)$$

Los elementos estructurales que puedan verse sometidos a pandeo lateral deberán también satisfacer:

$$\frac{N_{\mathrm{Ed}}}{(N_{\mathrm{b,Rd}})_{\min 1}} + k_{LT}\left(\frac{M_{\mathrm{y,Ed}} + N_{\mathrm{Ed}}\, e_{\mathrm{Ny}}}{M_{\mathrm{b,Rd}}}\right) + k_z\left(\frac{M_{\mathrm{z,Ed}} + N_{\mathrm{Ed}}\, e_{\mathrm{Nz}}}{\beta_{\mathrm{W,z}} W_{\mathrm{pl,z}}\, f_{\mathrm{y}} / \gamma_{\mathrm{M1}}}\right) \leq 1 \qquad (5.44)$$

En las ecuaciones anteriores se tiene que:

e_{Ny} y e_{Nz} son las excentricidades del eje neutro cuando la sección transversal está sometida a compresión uniforme

N_{Ed}, $M_{\mathrm{y,Ed}}$ y $M_{\mathrm{z,Ed}}$ son los valores de cálculo del esfuerzo axil de compresión y de los máximos momentos flectores alrededor de los ejes *y-y* y *z-z*, a lo largo de todo el elemento, respectivamente

$(N_{\mathrm{b,Rd}})_{\min}$ es el menor valor de $N_{\mathrm{b,Rd}}$ para los siguientes cuatro modos de pandeo: pandeo por flexión alrededor del eje y, pandeo por flexión alrededor del eje z, pandeo por torsión y pandeo por torsión y flexión (ver Secciones 5.3.3 y 5.3.4)

$(N_{\mathrm{b,Rd}})_{\mathrm{min1}}$ es el menor valor de $N_{\mathrm{b,Rd}}$ para los siguientes tres modos de pandeo: pandeo por flexión alrededor del eje z, pandeo por torsión y pandeo por torsión y flexión (ver Secciones 5.3.3 y 5.3.4)

$\beta_{\mathrm{W,y}}$ y $\beta_{\mathrm{W,z}}$ son los valores de β_{W} calculados para los ejes y y z respectivamente en donde

β_{W}	= 1	para secciones transversales de Clase 1 ó 2
	= $W_{\mathrm{el}}/W_{\mathrm{pl}}$	para secciones transversales de Clase 3
	= $W_{\mathrm{eff}}/W_{\mathrm{pl}}$	para secciones transversales de Clase 4

$W_{\mathrm{pl,y}}$ y $W_{\mathrm{pl,z}}$ son los módulos resistentes plásticos para los ejes *y* y *z* respectivamente

$M_{\mathrm{b,Rd}}$ es la resistencia de cálculo a pandeo lateral (ver Sección 5.4.2).

k_{y}, k_{z}, k_{LT} son los coeficientes de interacción

$$k_{\mathrm{y}} = 1{,}0 + 2\left(\overline{\lambda}_{\mathrm{y}} - 0{,}5\right)\frac{N_{\mathrm{Ed}}}{N_{\mathrm{b,Rd,y}}} \qquad \text{siendo} \qquad 1{,}2 \leq k_{\mathrm{y}} \leq 1{,}2 + 2\frac{N_{\mathrm{Ed}}}{N_{\mathrm{b,Rd,y}}}$$

$$k_{\mathrm{z}} = 1{,}0 + 2\left(\overline{\lambda}_{\mathrm{z}} - 0{,}5\right)\frac{N_{\mathrm{Ed}}}{\left(N_{\mathrm{b,Rd}}\right)_{\mathrm{min1}}} \qquad \text{siendo} \qquad 1{,}2 \leq k_{\mathrm{z}} \leq 1{,}2 + 2\frac{N_{\mathrm{Ed}}}{\left(N_{\mathrm{b,Rd}}\right)_{\mathrm{min1}}}$$

$$k_{\mathrm{LT}} = 1{,}0$$

Cabe comentar que los Anejos Nacionales podrán incluir otras fórmulas para los coeficientes de interacción como alternativa a las presentadas en el párrafo anterior.

Para angulares, los ejes *y* y *z* deben tomarse como ejes *u* y *v* respectivamente.

6 DIMENSIONAMIENTO DE UNIONES

6.1 Recomendaciones generales

6.1.1 Durabilidad

En el proyecto de uniones, en particular, es necesario prestar la máxima atención para mantener las condiciones óptimas de resistencia a la corrosión.

Ello debe ser así especialmente en aquellas uniones que pueden humedecerse ya sea por las condiciones climáticas, espuma, inmersión o condensación, etc. Las uniones deberían ubicarse en zonas lejanas a posibles fuentes de humedad; con ello se evitan o reducen los posibles problemas de corrosión. Alternativamente, puede ser posible eliminar el origen de la humedad; por ejemplo, en el caso de condensaciones, mediante una ventilación adecuada o asegurando que la temperatura ambiente se sitúe por encima de la temperatura de rocío.

Cuando no es posible evitar una unión con humedad en la que participen acero inoxidable y acero al carbono, deberá prevenirse la corrosión galvánica, ver Sección 3.7.2. Debe evitarse siempre el uso de tornillos de acero al carbono con elementos estructurales de acero inoxidable. En uniones atornilladas que sean susceptibles de verse sometidas a un grado inaceptable de corrosión, se debe tener la precaución de aislar eléctricamente los elementos de acero al carbono y de acero inoxidable. Esto conlleva el empleo de arandelas aislantes y posiblemente cojinetes; en la Figura 6.1 se presenta un detalle típico de la unión. Para estructuras offshore, pueden ser requeridas tales medidas y es por ello por lo que el proyectista debe contactar con la autoridad competente, con el objetivo de establecer los requisitos exactos de proyecto lo antes posible.

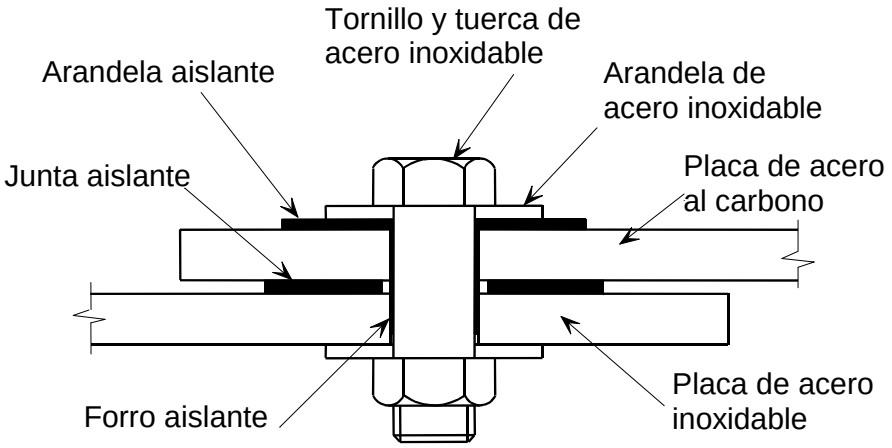


Figura 6.1 *Detalle típico para la conexión de materiales distintos (para evitar la corrosión galvánica)*

Para aquellas uniones soldadas en las que intervengan acero al carbono y acero inoxidable se recomienda, en general, que cualquier sistema de pintura que se aplique al acero al carbono se extienda sobre la soldadura y cubra parcialmente al acero inoxidable.

En las uniones atornilladas se debe tener cuidado al seleccionar los materiales adecuados al ambiente, para evitar la corrosión en hendiduras (ver Sección 3.7.2).

Los ciclos de calentamiento y enfriamiento asociados al proceso de soldadura afectan a la microestructura de todos los aceros inoxidables, aunque a algunos grados, más que a otros, y es particularmente importante en los aceros dúplex. Es esencial utilizar procedimientos de soldeo y consumibles adecuados, y que las personas que realicen el trabajo sean soldadores cualificados. En la Sección 10.4 se da una guía sobre este tema.

6.1.2 Hipótesis de cálculo

Las uniones se pueden calcular distribuyendo los esfuerzos de manera realista, teniendo en cuenta la rigidez relativa de los elementos que componen la unión. Los esfuerzos deben estar en equilibrio con las cargas y momentos aplicados. Cada elemento de la unión debe ser capaz de resistir los esfuerzos transmitidos, asegurando que las deformaciones implícitas se mantengan dentro de su capacidad de deformación.

6.1.3 Intersecciones y empalmes

Aquellos elementos estructurales que concurran en una unión se colocarán normalmente de forma que sus directrices se corten en un punto. Cuando exista excentricidad en la intersección de una unión, los elementos estructurales y las uniones deberán calcularse de modo que sean capaces de absorber los momentos resultantes. En el caso de uniones atornilladas de angulares y simples T con al menos dos tornillos por unión, se puede considerar como directriz la línea de gramil de los tornillos.

Los empalmes de vigas deben colocarse, preferiblemente, tan cerca como sea posible de los puntos de inflexión de la deformada (momento nulo). En el caso de pilares, deben considerarse los momentos adicionales resultantes del efecto P-δ.

6.1.4 Otras consideraciones generales

Cuando una unión esté sometida a impacto, vibración, o a una frecuente inversión de tensiones importantes, la soldadura es el método preferible para dicha unión. Estas uniones deben verificarse frente a fatiga (ver Sección 8).

La facilidad de fabricación y montaje son factores a tener en cuenta en el proyecto de uniones y empalmes. Se deberá prestar especial atención a:

- utilizar detalles estandarizados
- los espacios necesarios para un montaje seguro
- los espacios necesarios para el apriete de tornillos
- la necesidad de acceso para soldar
- los requisitos del procedimiento de soldadura
- los efectos de las tolerancias angulares y longitudinales en el ajuste de piezas.

Cabe señalar que los aceros inoxidables austeníticos presentan distorsiones de soldadura mayores que los aceros al carbono (ver Sección 10.4.4). Debe prestarse especial atención a los requerimientos planteados para la posterior inspección y mantenimiento.

6.2 Uniones atornilladas

6.2.1 Aspectos generales

Las recomendaciones de esta Sección hacen referencia a uniones atornilladas sometidas a cortante, tracción o combinación de esfuerzo cortante y tracción. Es regla de buena práctica el colocar arandelas debajo de la cabeza del tornillo y de la tuerca. En las Secciones 3.1.2 y 10.5 se presenta una guía sobre los materiales adecuados para tornillos y tuercas.

Las fuerzas de cortante (cortadura) se transmiten por contacto entre los tornillos y las partes conectadas de la pieza. No se proporcionan recomendaciones para uniones en las que la cortadura se transmita por rozamiento (ver Sección 6.2.2).

La resistencia de una unión viene determinada por la menor de la resistencia de cada una de las partes conectadas (ver Sección 6.2.3) y de la resistencia de los elementos de unión (ver Sección 6.2.4).

Para restringir la deformación irreversible en uniones atornilladas, las tensiones en los tornillos y en las secciones transversales netas, en los agujeros para tornillos, bajo las combinaciones de acciones características, deberían limitarse al límite elástico.

6.2.2 Tornillos pretensados

Los tornillos de acero inoxidable pueden ser utilizados como tornillos pretensados siempre que se empleen las técnicas de apriete adecuadas. Si los tornillos de acero inoxidable se aprietan demasiado, pueden aparecer problemas de gripado. Cuando se pretensa un tornillo, deben considerarse los efectos de la relajación de la tensión con el tiempo. Las uniones no deben proyectarse como resistentes al deslizamiento ni en estado límite de servicio ni en estado límite último a menos que se pueda demostrar experimentalmente.

6.2.3 Partes unidas

Agujeros

Los agujeros pueden hacerse por taladrado o punzonado. Sin embargo, el trabajo en frío asociado a los procesos de punzonado puede aumentar la susceptibilidad a la corrosión, de modo que los agujeros realizados por punzonado son menos adecuados en ambientes agresivos (p.e. ambientes industriales pesados o marinos).

Las holguras máximas en agujeros estándares son:

1 mm para tornillos M12 y M14 (M14 no es tamaño estándar)
2 mm para tornillos M16 a M24
3 mm para tornillos M27 y mayores

Posición de agujeros

La distancia al borde se define como la distancia desde el centro del agujero al borde lateral más cercano de la unión medida normalmente a la dirección de transmisión de la carga; la distancia al extremo se define de forma similar pero en la dirección de transmisión del esfuerzo.

El valor mínimo de la distancia al extremo, e_1, o de la distancia al borde, e_2, (ver Figura 6.2) se tomará igual a $1{,}2d_0$, siendo d_0 el diámetro del agujero. La distancia al extremo puede necesitar ser mayor que este valor, con objeto de proporcionar una adecuada resistencia a aplastamiento (ver a continuación).

El valor máximo de la distancia al extremo o al borde no superará el valor de 4*t* +40 mm, siendo *t* el espesor (en mm) de la chapa exterior más delgada.

La separación mínima entre centros de tornillos es $2{,}2d_0$ en la dirección de la transferencia de esfuerzos, p_1, (ver Figura 6.2). La correspondiente separación mínima en dirección perpendicular a la transferencia de esfuerzos, p_2, es $2{,}4d_0$.

La separación máxima entre tornillos en cualquier dirección viene determinada por la consideración de la abolladura en las chapas, ver EN 1993-1-8.

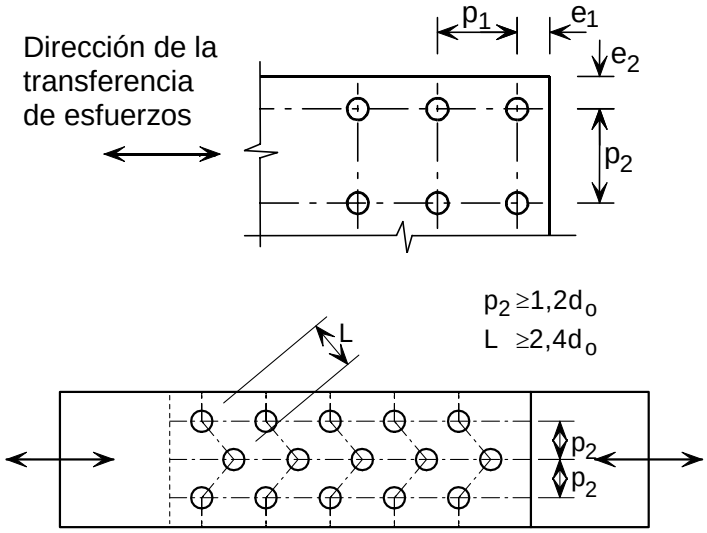


Figura 6.2 *Definición de la posición de los agujeros*

Para tornillos dispuestos al tresbolillo, puede adoptarse una separación mínima entre filas de p_2=$1{,}2d_0$, si la distancia mínima, *L*, entre dos elementos de unión es mayor o igual a $2{,}4d_0$, ver Figura 6.2.

Resistencia al aplastamiento

La resistencia útil de una unión atornillada en acero inoxidable viene generalmente gobernada por criterios de servicio según los cuales la elongación del agujero está limitada bajo cargas de servicio. Con tal de evitar la realización de una comprobación separada para servicio, se recomienda establecer un límite para la elongación del agujero en estado límite último mediante la utilización de un valor reducido de la resistencia última a tracción $f_{u,red}$ donde:

$$f_{u,red} = 0.5 f_y + 0.6 f_u \text{ siendo } \leq f_u \tag{6.1}$$

El valor de $F_{b,Rd}$ se obtiene de:

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \, \alpha_b \, f_{u,red} \, d \, t}{\gamma_{M2}} \tag{6.2}$$

siendo α_b el menor de:

- α_d
- $f_{ub} / f_{u,red}$
- 1.0

donde:

d es el diametro del tornillo

t es el espesor de la chapa

f_{ub} es la resistencia última a tracción característica de la chapa (normalmente se toma el valor mínimo especificado de la resistencia última a tracción, ver Tabla 3.1).

$\alpha_d = e_1 / 3d_0$ para tornillos extremos en la dirección de transferencia de la carga

$\alpha_d = \frac{p_1}{3d_0} - \frac{1}{4}$ para tornillos interiores en la dirección de transferencia de la carga

k_1 es el menor valor de $2{,}8\,\frac{e_2}{d_o} - 1{,}7$ o 2,5 para tornillos extremos, en dirección perpendicular a la dirección de transferencia de la carga

k_1 es el menor valor de $1{,}4\,\frac{p_2}{d_o} - 1{,}7$ o 2,5 para tornillos interiores, en dirección perpendicular a la dirección de transferencia de la carga.

En el caso de uniones a solape simple de elementos planos con una sola línea de tornillos, los tornillos deben suministrarse con una arandela debajo de la cabeza y de la tuerca del tornillo y la resistencia al aplastamiento de cada tornillo se limitará a:

$$F_{b,Rd} = \frac{1{,}5\ f_{u,red}\ d\ t}{\gamma_{M2}} \tag{6.3}$$

La resistencia de un grupo de tornillos puede determinarse como la suma de las resistencias a aplastamiento de cada tornillo $F_{b,Rd}$ por separado siempre que la resistencia de cálculo a cortadura $F_{v,Rd}$ de cada tornillo sea mayor o igual que la resistencia de cálculo a aplastamiento $F_{b,Rd}$. De otra manera, la resistencia de un grupo de tornillos podría determinarse considerando la menor resistencia de un tornillo multiplicada por el número de tornillos.

Resistencia a tracción

La resistencia a tracción de los elementos conectados vendrá determinada por el menor de:

a) la resistencia plástica de la sección transversal bruta

$$N_{pl,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} \tag{6.4}$$

b) la resistencia última de la sección transversal neta, deduciendo los agujeros para los elementos de unión

$$N_{u,Rd} = \frac{k_r\ A_{net}\ f_u}{\gamma_{M2}} \tag{6.5}$$

estando los términos de estas expresiones definidos en la Sección 4.7.2.

Debe señalarse que la expresión para la resistencia última de la sección neta debería utilizarse solamente para un plano de cortadura cuando existan arandelas bajo las cabezas de los tornillos y las tuercas.

Si se requiere un comportamiento dúctil, entonces la resistencia plástica de la sección bruta debe ser menor que la resistencia última de la sección neta. Las exigencias de ductilidad y capacidad de rotación se presentan en EN 1993-1-8. Las exigencias para diseño sísmico se dan en EN 1998.

Resistencia de cálculo a desgarro del alma

Puede aplicarse lo recogido en EN 1993-1-8.

Angulares unidos por un ala y elementos estructurales en tracción unidos no simétricamente

En el caso de elementos estructurales no simétricos o unidos no simétricamente tales como angulares unidos por un ala, al determinar su resistencia última de cálculo se tendrá en cuenta la excentricidad de los tornillos en las uniones de extremo y los efectos de la separación entre tornillos y sus distancias a los bordes.

Los angulares unidos por una única fila de tornillos en un ala pueden tratarse como elementos cargados concéntricamente y la resistencia última de cálculo de la sección neta se puede determinar como sigue:

Con 1 tornillo $$N_{u,Rd} = \frac{2{,}0\,(e_2 - 0{,}5d_0)\,t\,f_u}{\gamma_{M2}} \quad (6.6)$$

Con 2 tornillos $$N_{u,Rd} = \frac{\beta_2\,A_{net}\,f_u}{\gamma_{M2}} \quad (6.7)$$

Con tres o más tornillos: $$N_{u,Rd} = \frac{\beta_3\,A_{net}\,f_u}{\gamma_{M2}} \quad (6.8)$$

donde:

β_2 y β_3 son los coeficientes de reducción dependientes de la separación p_1, presentados en la Tabla 6.1. Para valores intermedios de p_1, el valor de β se puede determinar por interpolación lineal.

A_{net} es el área neta del angular. Para un angular de lados desiguales unido por el ala menor, A_{net} será igual al área de la sección neta de un angular equivalente de lados iguales con un tamaño de ala igual al del ala menor.

Tabla 6.1 *Coeficientes de reducción β_2 y β_3*

		Separación, p_1	
Unión	**Coeficiente**	$\leq 2{,}5d_0$	$\geq 5{,}0d_0$
2 tornillos	β_2	0,4	0,7
3 o más tornillos	β_3	0,5	0,7

6.2.4 Elementos de unión

Áreas netas

Para el cálculo de tornillos traccionados deberá utilizarse el área resistente a tracción, tal y como se defina en la norma apropiada para dicho producto.

Para tornillos trabajando a cortadura, puede utilizarse el área mayor de la espiga del tornillo siempre que se garantice que la zona roscada queda fuera del plano de cortadura; deberá tenerse en cuenta que los tornillos pueden estar solicitados en cualquier dirección. En caso de no poder asegurar dicha condición, deberá utilizarse el área resistente a tracción.

Resistencia a cortadura

La resistencia a cortadura de una unión atornillada depende del número de planos de cortadura y de su posición a lo largo del eje del tornillo. Para cada plano de cortadura, la resistencia a cortadura en ausencia de tracción puede determinarse mediante la siguiente expresión:

$$F_{v,Rd} = \frac{\alpha \; f_{ub} \; A}{\gamma_{M2}} \tag{6.9}$$

donde:

A es la sección transversal bruta del tornillo (si el plano de cortadura no interesa a la zona roscada del tornillo), o el área resistente a tracción del tornillo (si el plano de cortadura interesa a la zona roscada del tornillo)

f_{ub} es la resistencia última a tracción del tornillo.

El valor de α puede definirse en el Anejo Nacional. Los valores recomendados son:

- si el plano de cortadura no interesa a la zona roscada del tornillo, $\alpha = 0{,}6$

- si el plano de cortadura interesa a la zona roscada del tornillo, $\alpha = 0{,}5$.

Resistencia a tracción

La resistencia a tracción de un tornillo viene dada por $F_{t,Rd}$:

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 \; f_{ub} \; A_s}{\gamma_{M2}} \tag{6.10}$$

donde:

$k_2 = 0{,}63$ para tornillos avellanados, en otros casos $k_2 = 0{,}9$.

Cuando se dispongan elementos de unión, como tornillos, para resistir una fuerza axil de tracción, dichos elementos deberán ser capaces de resistir las fuerzas adicionales de palanca, cuando este efecto pueda aparecer. En EN 1993-1-8 se presenta la metodología a seguir para considerar las fuerzas de palanca.

Efecto combinado de tracción y cortadura

Cuando un tornillo está sometido simultáneamente a esfuerzo de cortadura, $F_{v,Ed}$, y a esfuerzo de tracción (incluidos los efectos de palanca), $F_{t,Ed}$, debe considerarse la interacción entre los mismos. Ello puede tenerse en cuenta satisfaciendo la siguiente relación:

$$\frac{F_{\mathrm{v,Ed}}}{F_{\mathrm{v,Rd}}} + \frac{F_{\mathrm{t,Ed}}}{1{,}4\ F_{\mathrm{t,Rd}}} \leq 1{,}0 \qquad (6.11)$$

en donde $F_{v,Rd}$ y $F_{t,Rd}$ son las resistencias presentadas anteriormente. Nótese que la fuerza de tracción de cálculo (incluyendo cualquier fuerza debida al efecto de palanca) debe también ser menor que la resistencia a tracción.

Uniones largas y longitudes grandes de agarre

Para empalmes de longitud inusual (es decir 500 mm o superiores a 15 diámetros de tornillo) o cuando la longitud de agarre (es decir, el espesor total de las chapas conectadas) supera 5 diámetros de tornillo, deberá reducirse la resistencia a cortadura. En ausencia de datos existentes para acero inoxidable, se recomienda, en estas situaciones, consultar las reglas para acero al carbono en EN 1993-1-8.

6.3 Elementos de unión mecánicos para estructuras ligeras

El dimensionamiento de uniones para chapas de acero inoxidable mediante tornillos rosca-chapa puede llevarse a cabo de acuerdo con EN 1993-1-3, excepto que la resistencia al arrancamiento debería determinarse mediante ensayos. Con el objetivo de eliminar el agarrotamiento del tornillo o el desgarro de la rosca, la capacidad de dicho tornillo para taladrar y formar roscas en acero inoxidable debería demostrarse mediante ensayos, a menos que se disponga de suficiente experiencia. El valor reducido para la resistencia a tracción, $f_{u,red}$, debería utilizarse en lugar de f_u.

6.4 Uniones soldadas

6.4.1 Aspectos generales

Es esencial que las soldaduras sean realizadas por soldadores cualificados convenientemente, y utilizando los procedimientos correctos y los materiales de aportación compatibles (ver Sección 10.4). Ello es importante, no sólo para asegurar la capacidad resistente de la soldadura y conseguir un perfil de soldadura bien definido, sino también para mantener la resistencia a la corrosión de la soldadura y del material adyacente.

Las siguientes recomendaciones se aplican a la soldaduras a tope con penetración completa y parcial y a las soldaduras de ángulo realizadas mediante procedimiento de soldadura por arco eléctrico tales como:

Procedimiento número	Procedimiento nombre
111	Soldadura por arco con electrodo metálico revestido (soldadura por arco manual)
121	Soldadura por arco sumergido con hilo/alambre
122	Soldadura por arco sumergido con varillas/electrodos desnudos
131	Soldadura por arco en atmósfera inerte con varilla metálica (soldadura MIG)
135	Soldadura por arco en atmósfera activa con varilla metálica (soldadura MAG)

137 Soldadura por arco con hilo tubular, con protección de gas inerte

141 Soldadura por arco en atmósfera inerte con electrodo de tungsteno (soldadura TIG)

15 Soldadura por arco con chorro plasmático

(Los números de los procedimientos son los definidos en EN ISO 4063.)

Deben utilizarse consumibles compatibles, de modo que el límite elástico y la resistencia última de la soldadura superen los del material base. (Para consumibles en los que las propiedades mecánicas sean inferiores a las del metal base, ver Sección 6.4.4.) La Tabla 6.2 los consumibles para soldeo adecuados para diferentes grados y la Tabla 6.3 muestra las propiedades mecánicas de dichos consumibles.

Tabla 6.2 *Grados de acero aplicables y consumibles para soldeo*

Material base	Consumibles para soldeo		
Número	Electrodos revestidos EN 1600	Alambres y barras EN 12072	Electrodos de hilo tubular EN 12073
1.4301	E 19 9	G 19 9 L	T 19 9 L
1.4306	E 19 9 L	G 19 9 L	T 19 9 L
1.4307	E 19 9 L	G 19 9 L	T 19 9 L
1.4318	E 19 9 L	G 19 9 L	T 19 9 L
1.4541	E 19 9 Nb	G 19 9 Nb	T 19 9 Nb
1.4401	E 19 12 2	G 19 12 3 L	T 19 12 3 L
1.4404	E 19 12 3 L	G 19 12 3 L	T 19 12 3 L
1.4571	E 19 12 3 Nb	G 19 12 3 Nb	T 19 12 3 Nb
1.4362	E 25 7 2 N L	G 25 7 2 L	T 22 9 3 N L
1.4462	E 25 7 2 N L	G 25 7 2 L	T 22 9 3 N L

Tabla 6.3 *Propiedades mecánicas de los consumibles para soldeo según EN 1600, EN 12072 y EN 12073*

Material de soldadura	Límite elástico N/mm^2	Resistencia última N/mm^2
E 19 9	350	550
E/G/T 19 9 L	320	510
E/G/T 19 9 Nb	350	550
E 19 12 2	350	550
E/G/T 19 12 3 L	320	510
E/G/T 19 12 3 Nb	350	550
E 25 7 2 N L	500	700
G 25 7 2 L	500	700
T 22 9 3 N L	450	550

Debe prestarse especial atención al caso en el que se utilice para el cálculo un valor experimental de la resistencia del 0,2% (es decir, el dimensionamiento según la Sección 3.2.4(ii)). Los fabricantes de acero inoxidable y de consumibles pueden ayudar a la hora de seleccionar el material de aportación más adecuado. El metal de aportación debe ser al menos tan noble como el metal base.

Para reducir la posibilidad de corrosión, es mejor evitar las soldaduras de ángulo intermitentes y las soldaduras a tope con penetración parcial intermitente en todos los ambientes, excepto en los poco agresivos. Además, las soldaduras a tope intermitentes deberían utilizarse con cuidado en ambientes marinos o en ambientes

onshore altamente contaminados, en particular cuando aparezca flujo inducido por tensión superficial.

6.4.2 Soldaduras de ángulo

Aplicación

Las soldaduras de ángulo pueden utilizarse para conectar elementos cuyas caras a unir formen ángulos comprendidos entre 60º y 120º. Para ángulos más pequeños que 60º, pueden disponerse soldaduras en ángulo, pero éstas deberían ser consideradas, a efectos de proyecto, como soldaduras a tope con penetración parcial. Para ángulos mayores que 120º, las soldadura de ángulo no se tendrán en cuenta para la transmisión de esfuerzos.

No se realizará un único cordón de soldadura para resistir momentos flectores actuando alrededor del eje longitudinal del cordón, especialmente cuando dicho flector provoca tensiones de tracción en la raíz del cordón de soldadura.

Longitud eficaz y espesor de garganta

La longitud eficaz de un cordón de soldadura de ángulo será la longitud total del cordón. Sin embargo, si la longitud eficaz del cordón de soldadura es menor que 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrá en cuenta en la transmisión de fuerzas.

El espesor de garganta eficaz, *a*, de un cordón de soldadura de ángulo debe tomarse como la altura del mayor triángulo (de lados iguales o desiguales) que puede inscribirse dentro de las caras de fusión y la superficie del cordón, medida perpendicularmente a la cara exterior de este triángulo, ver Figura 6.3. Para determinar la resistencia de un cordón de soldadura de ángulo con penetración profunda, se puede tener en cuenta el espesor adicional de garganta, ver Figura 6.4, siempre que las pruebas de procedimiento muestren que se puede conseguir la penetración requerida de forma sistemática.

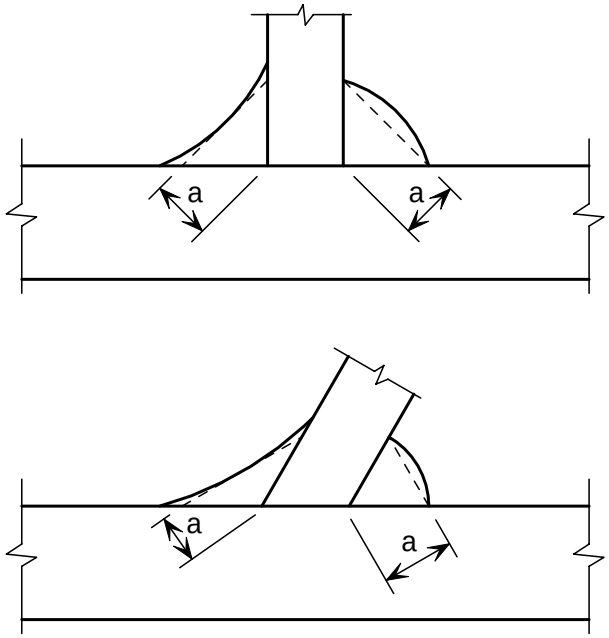


Figura 6.3 *Espesor de garganta en soldaduras de ángulo*

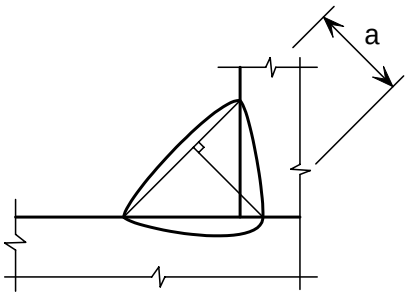


Figura 6.4 *Espesor de garganta en soldaduras de ángulo con penetración profunda*

Tensión de cálculo y resistencia a cortante de cálculo

La tensión de cálculo viene determinada por el vector suma de las tensiones debidas a todos los esfuerzos y momentos transmitidos por el cordón de soldadura. La tensión de cálculo se calcula para la longitud eficaz y el espesor de garganta (definidos anteriormente). La tensión de cálculo no debe sobrepasar la resistencia a cortante de cálculo.

La resistencia de cálculo del cordón de soldadura en ángulo será adecuada si se cumplen las siguientes condiciones:

$$[\sigma_{\cap}{}^2 + 3(\tau_{\cap}{}^2 + \tau_{\cup}{}^2)]^{0,5} \leq \frac{f_u}{\beta_w \gamma_{M2}} \tag{6.12a}$$

$$\sigma_{\perp} \leq \frac{0,9\, f_u}{\gamma_{M2}} \tag{6.12b}$$

donde:

$\sigma_{\cap}$ es la tensión normal perpendicular al espesor de garganta

$\tau_{\cap}$ es la tensión tangencial (en el plano de garganta) perpendicular al eje de soldadura

$\tau_{\cup}$ es la tensión tangencial (en el plano de garganta) paralela al eje de soldadura

f_u es la resistencia nominal última a tracción de la parte unida más débil

β_w se toma como 1,0 para todas las resistencias nominales de acero inoxidable a menos que se pueda justificar un valor más bajo mediante ensayos.

Alternativamente, para calcular la resistencia de cálculo de un cordón de soldadura de ángulo puede utilizarse el método simplificado recogido en 4.5.3.3 de EN 1993-1-8.

6.4.3 Soldaduras a tope

Soldaduras a tope con penetración completa

La resistencia de cálculo de un cordón de soldadura a tope con penetración completa será igual a la resistencia de cálculo de la más débil de las piezas a unir, siempre que el cordón de soldadura satisfaga las recomendaciones de la Sección 6.3.1.

Soldaduras a tope con penetración parcial

Las soldaduras a tope con penetración parcial pueden utilizarse para transmitir esfuerzos de cortante. No son recomendables para situaciones en las que pudieran estar sometidas a tracción.

La resistencia de un cordón de soldadura a tope con penetración parcial se calculará como los cordones de soldadura de ángulo con penetración profunda. El espesor de garganta de un cordón de soldadura a tope con penetración parcial será la profundidad de aquella penetración que se puede conseguir de forma estable, tal como esté determinado en las pruebas de procedimiento. En ausencia de éstas, el espesor de garganta puede adoptarse igual a la profundidad de preparación menos 3 mm.

6.4.4 Soldaduras en acero inoxidable conformado en frío

Para las soldaduras en elementos de acero inoxidable conformado en frío pueden aplicarse los mismos principios que para los elementos recocidos siempre que:

- La unión soldada está sometida a axil.
- El nivel de resistencia del trabajado en frío del acero inoxidable no supera CP500 o C850.
- Los consumibles para soldadura se escogen de acuerdo con la Tabla 6.2.
- La resistencia del material base en las zonas afectadas por el calor se basa en la resistencia a tracción del material base en estado recocido.

El metal de aportación puede presentar una resistencia más baja que la del material base. Para electrodos en los que las propiedades mecánicas sean inferiores a las del metal base, la resistencia de cálculo de los cordones de soldadura a tope y de ángulo deberían basarse en la resistencia última del metal de aportación (ver Tabla 6.3) con β_w igual a 1,0.

7 DIMENSIONAMIENTO FRENTE A FUEGO

7.1 Aspectos generales

En este apartado se indican los criterios de dimensionamiento frente a fuego que las estructuras de acero inoxidable, por razones de seguridad, deberán satisfacer, evitando el colapso prematuro de la estructura cuando ésta esté expuesta a la acción del fuego. Las recomendaciones que se dan corresponden únicamente a medidas pasivas de protección frente a fuego, que son aplicables a los grados de acero inoxidable y a las estructuras de acero inoxidable que hayan sido dimensionadas siguiendo las especificaciones de las Secciones 1 a 6 de este documento.

Los aceros inoxidables austeníticos mantienen una mayor proporción de su resistencia a temperatura en condiciones normales que los aceros al carbono por encima de 550ºC, y mantienen también una mayor proporción de su rigidez.

EN 1991-1-2 define las acciones térmicas y mecánicas que actúan sobre una estructura expuesta al fuego. El fuego se define como una situación accidental de diseño en los Eurocódigos. En EN 1990 se presentan las combinaciones de acciones para situaciones accidentales de diseño, y recomienda tomar un valor para los coeficientes parciales de seguridad para las acciones de 1,0. Del mismo modo, EN 1993-1-2 recomienda tomar el valor de 1,0 para el coeficiente parcial de seguridad del material $\gamma_{M,fi}$, en situación de incendio.

Las prestaciones requeridas a una estructura de acero inoxidable que pudiera estar sometida a la acción accidental de fuego son exactamente las mismas que las requeridas a una estructura de acero al carbono, y éstas son:

- En aquellos casos en los que se requiera capacidad portante en caso de incendio, la estructura deberá proyectarse de modo que mantenga su capacidad portante durante el tiempo característico de exposición al fuego.
- Se deberán considerar criterios de deformabilidad cuando los medios de protección frente a fuego o bien cuando los criterios de diseño para elementos separadores, requieran la consideración de la deformación de la estructura. De todos modos, no es necesario considerar la deformación de la estructura si la resistencia frente a fuego de los diferentes elementos separadores se basa en la curva estándar de fuego.

7.2 Propiedades mecánicas a temperaturas elevadas

En la Tabla 7.1 se presentan los factores de reducción de resistencia y rigidez, relativos al valor correspondiente a una temperatura de 20ºC, para la curva tensión-deformación y el parámetro $g_{2,\theta}$, para grados de acero inoxidable, a temperaturas elevadas. Los diferentes factores se definen a continuación:

$k_{0,2proof,\theta}$ es el valor de la resistencia del 0,2% a temperatura θ, relativo al valor de la resistencia del 0,2% a 20ºC (límite elástico a 20ºC), es decir, el factor de reducción $f_{0,2\ \text{proof},\theta} / f_y$

$g_{2,\theta}$ es un parámetro utilizado para calcular $f_{2,\theta}$, la tensión para una deformación total del 2% a una temperatura θ, empleando la siguiente expresión: $f_{2,\theta} = f_{0,2\,\mathrm{proof},\,\theta} + g_{2,\theta}(f_{\mathrm{u},\theta} - f_{0,2\,\mathrm{proof},\,\theta})$ (7.1)

$k_{\mathrm{u},\theta}$ es la resistencia última a temperatura θ, relativa a la resistencia última a 20 °C, es decir, el factor de reducción $f_{\mathrm{u},\theta}/f_{\mathrm{u}}$

$k_{\mathrm{E},\theta}$ es la pendiente de la rama lineal elástica a una temperatura θ, relativa a dicha pendiente a 20ºC, es decir, el factor de reducción E_θ/E

donde:

E es el módulo de Young a 20°C (= 200 000 N/mm^2)

f_{y} es el límite elástico característico del material a 20°C, tal y como se define en la Sección 3.2.4

f_{u} es la resistencia última a tracción característica a 20°C, tal y como se define en la Sección 3.2.4.

Para determinar la resistencia estructural frente a fuego de elementos de acero inoxidable, se utilizan las siguientes resistencias características:

Pilares	$f_{0,2\mathrm{proof},\theta}$	(todas las Clases de sección)
Vigas arriostradas	$f_{2,\theta}$	(secciones Clase 1-3)
	$f_{0,2\mathrm{proof},\theta}$	(secciones Clase 4)
Vigas no arriostradas	$f_{0,2\mathrm{proof},\theta}$	(todas las Clases de sección)
Elementos traccionados	$f_{2,\theta}$	(todas las Clases de sección).

Para el caso de vigas arriostradas de Clase 1-3 y elementos traccionados, en aquellas situaciones que requieran la consideración del criterio de deformabilidad, se recomienda utilizar como base para todos los cálculos el valor de la tensión correspondiente a una deformación total del 1%, $f_{1,\theta}$, en lugar de $f_{2,\theta}$. El valor $f_{1,\theta}$ se obtendrá a partir de la siguiente expresión:

$$f_{1,\theta} = f_{0,2\mathrm{proof},\,\theta} + 0{,}5g_{2,\theta}(f_{\mathrm{u},\theta} - f_{0,2\mathrm{proof},\,\theta}) \quad (7.2)$$

Los valores de $f_{0,2\mathrm{proof},\theta}$ se presentan relativos al valor del límite elástico a 20ºC, mediante el factor $k_{0,2\mathrm{proof},\theta}$, en la Tabla 7.1.

Tabla 7.1 Factores de reducción del límite elástico, de la resistencia última, del módulo de Young y del parámetro $g_{2,\theta}$ a temperaturas elevadas

Temperatura θ (°C)	Factor de reducción $k_{0,2proof,2}$	Parámetro $g_{2,\theta}$	Factor de reducción $k_{u,\theta}$	Factor de reducción $k_{E,\theta}$
Grado 1.4301				
20	1,00	0,26	1,00	1,00
100	0,82	0,24	0,87	0,96
200	0,68	0,19	0,77	0,92
300	0,64	0,19	0,73	0,88
400	0,60	0,19	0,72	0,84
500	0,54	0,19	0,67	0,80
600	0,49	0,22	0,58	0,76
700	0,40	0,26	0,43	0,71
800	0,27	0,35	0,27	0,63
900	0,14	0,38	0,15	0,45
1000	0,06	0,40	0,07	0,20
1100	0,03	0,40	0,03	0,10
1200	0,00	0,40	0,00	0,00
Grado 1.4401				
20	1,00	0,24	1,00	1,00
100	0,88	0,24	0,93	0,96
200	0,76	0,24	0,87	0,92
300	0,71	0,24	0,84	0,88
400	0,66	0,21	0,83	0,84
500	0,63	0,20	0,79	0,80
600	0,61	0,19	0,72	0,76
700	0,51	0,24	0,55	0,71
800	0,40	0,35	0,34	0,63
900	0,19	0,38	0,18	0,45
1000	0,10	0,40	0,09	0,20
1100	0,055	0,40	0,04	0,10
1200	0,00	0,40	0,00	0,00
Grado 1.4571				
20	1,00	0,25	1,00	1,00
100	0,89	0,25	0,88	0,96
200	0,83	0,25	0,81	0,92
300	0,77	0,24	0,80	0,88
400	0,72	0,22	0,80	0,84
500	0,69	0,21	0,77	0,80
600	0,66	0,21	0,71	0,76
700	0,59	0,25	0,57	0,71
800	0,50	0,35	0,38	0,63
900	0,28	0,38	0,22	0,45
1000	0,15	0,40	0,11	0,20
1100	0,075	0,40	0,055	0,10
1200	0,00	0,40	0,00	0,00
Grado 1.4462				
20	1,00	0,35	1,00	1,00
100	0,91	0,35	0,93	0,96
200	0,80	0,32	0,85	0,92
300	0,75	0,30	0,83	0,88
400	0,72	0,28	0,82	0,84
500	0,65	0,30	0,71	0,80
600	0,56	0,33	0,57	0,76
700	0,37	0,40	0,38	0,71
800	0,26	0,41	0,29	0,63
900	0,10	0,45	0,12	0,45
1000	0,03	0,47	0,04	0,20
1100	0,015	0,47	0,02	0,10
1200	0,00	0,47	0,00	0,00

Tabla 7.1 (continuación) *Factores de reducción del límite elástico, de la resistencia última, del módulo de Young y del parámetro $g_{2,\theta}$ a temperaturas elevadas*

Temperatura θ (°C)	Factor de reducción $k_{0,2proof,2}$	Parámetro $g_{2,\theta}$	Factor de reducción $k_{u,\theta}$	Factor de reducción $k_{E,\theta}$
Grade 1.4318				
20	1.00	0.25	1.00	1.00
100	0.78	0.25	0.74	0.96
200	0.65	0.25	0.73	0.92
300	0.57	0.25	0.64	0.88
400	0.51	0.25	0.60	0.84
500	0.48	0.25	0.55	0.80
600	0.46	0.27	0.52	0.76
700	0.40	0.27	0.40	0.71
800	0.27	0.26	0.26	0.63
Grade 1.4318 C850				
20	1.00	0.21	1.00	1.00
100	0.86	0.24	0.71	0.91
200	0.77	0.25	0.61	0.88
300	0.69	0.24	0.60	0.84
400	0.68	0.24	0.57	0.80
500	0.65	0.25	0.53	0.76
600	0.54	0.25	0.45	0.72
700	0.40	0.26	0.34	0.67
800	0.23	0.25	0.24	0.52
900	0.11	0.25	0.10	0.35
Grade 1.4571 C850				
20	1.00	0.36	1.00	1.00
100	0.96	0.36	0.94	0.96
200	0.95	0.36	0.88	0.92
300	0.92	0.36	0.84	0.88
400	0.89	0.36	0.82	0.84
500	0.83	0.36	0.79	0.80
600	0.81	0.36	0.72	0.76
700	0.60	0.37	0.53	0.71
800	0.35	0.39	0.38	0.63
900	0.10	0.40	0.20	0.45

7.3 Propiedades térmicas a temperaturas elevadas

7.3.1 Elongación térmica

La elongación térmica del acero inoxidable austenítico $\Delta l/l$ puede determinarse a partir de la expresión siguiente:

$$\Delta l/l = (16 + 4{,}79 \times 10^{-3}\,\theta_a - 1{,}243 \times 10^{-6}\,\theta_a^{\,2}) \times (\theta_a - 20)\,10^{-6} \qquad (7.3)$$

donde:

l es la longitud del elemento a 20ºC

Δl es el valor de la dilatación por aumento de la temperatura

θ_a es la temperatura del acero [°C]

7.3.2 Calor específico

El calor específico del acero inoxidable c_a puede determinarse a partir de la siguiente expresión:

$$c_a = 450 + 0{,}280 \times \theta_a - 2{,}91 \times 10^{-4}\,\theta_a^{\,2} + 1{,}34 \times 10^{-7}\,\theta_a^{\,3} \ \text{J/kgK} \qquad (7.4)$$

donde:

θ_a es la temperatura del acero [°C]

7.3.3 Conductividad térmica

La conductividad térmica del acero inoxidable λ_a puede determinarse a partir de la siguiente expresión:

$$\lambda_a = 14{,}6 + 1{,}27 \times 10^{-2}\,\theta_a \ \text{W/mK} \qquad (7.5)$$

donde:

θ_a es la temperatura del acero [°C]

7.4 Determinación de la capacidad estructural frente a fuego

La resistencia frente a fuego de una estructura puede determinarse mediante uno o varios de los siguientes métodos:

- Método simplificado de cálculo aplicado a los elementos estructurales individuales
- Método avanzado de cálculo
- Ensayos.

El método simplificado de cálculo se basa en hipótesis conservadoras. Los métodos avanzados de cálculo son métodos de dimensionamiento en los que los principios ingenieriles se aplican, de manera realista, a problemáticas específicas. En aquellos casos en los que no se realice un método simplificado de cálculo será necesario utilizar métodos de dimensionamiento basados en modelos de cálculo avanzado o bien métodos basados en resultados de ensayos experimentales.

Los métodos avanzados de cálculo se tratan en los Comentarios a estas Recomendaciones (ver Presentación).

7.4.1 Clasificación de las secciones transversales

En dimensionamiento frente a fuego, se aplicará el método de clasificación de las secciones descrito en la Sección 4 de este documento utilizando las propiedades de dimensionamiento a 20ºC.

7.4.2 Elementos sometidos a tracción

La resistencia de cálculo $N_{fi,\theta,Rd}$ de un elemento sometido a tracción a temperatura uniforme θ_a se determina a partir de la siguiente expresión:

$$N_{fi,\theta,Rd} = k_{2,\theta} N_{Rd} [\gamma_{M0} / \gamma_{M,fi}] \qquad (7.6)$$

donde:

$k_{2,\theta}$ $= f_{2,\theta} / f_y$, es decir el factor de reducción a una tensión correspondiente a un 2% de deformación total a temperatura θ_a

N_{Rd} es la resistencia de cálculo a tracción de una sección, que se toma igual a $N_{pl,Rd}$ para una temperatura normal de cálculo, de acuerdo con lo indicado en la Sección 4.7.2.

γ_{M0} y $\gamma_{M,fi}$ son los coeficientes parciales, ver Tabla 2.1

En aquellos casos en los que la temperatura no es uniforme en el elemento, la resistencia de cálculo viene dada por la siguiente expresión:

$$N_{fi,t,Rd} = \sum_{i=1}^{n} A_i \, k_{2,\theta,i} \, f_y / \gamma_{M,fi} \qquad (7.7)$$

donde:

A_i es un área elemental de la sección transversal

θ_i es la temperatura en el área A_i

$k_{2,\theta,i}$ es el factor de reducción para una tensión correspondiente a un 2% de deformación total a una temperatura θ_i (ver Sección 7.2)

De modo alternativo, la resistencia de cálculo $N_{fi,t,Rd}$ a tiempo *t* de un elemento traccionado con distribución no uniforme de temperatura puede tomarse, de forma conservadora, igual a la resistencia de cálculo $N_{fi,\theta,Rd}$ de un elemento traccionado con una temperatura uniforme θ_a igual a la temperatura máxima $\theta_{a,max}$ alcanzada a dicho tiempo *t.*

7.4.3 Elementos sometidos a compresión

Las siguientes recomendaciones se aplican a elementos comprimidos con secciones de Clase 1, 2, 3 o 4 que sean:

- conformadas en frío, secciones abiertas (no soldadas), *p.e.* secciones en U o angulares, o bien
- secciones huecas conformadas en frío (soldadas o no), *p.e.* secciones huecas circulares o rectangulares

La resistencia a pandeo de cálculo $N_{b,fi,t,Rd}$ de un elemento comprimido a tiempo *t* sometido a una temperatura uniforme θ_a viene dada por las siguientes expresiones:

$$N_{b,fi,t,Rd} = \chi_{fi} \, A \, k_{0,2proof,\theta} \, f_y / \gamma_{M,fi} \qquad \text{para secciones de Clase 1, 2 o 3} \qquad (7.8)$$

$$N_{b,fi,t,Rd} = \chi_{fi} \, A_{eff} \, k_{0,2proof,\theta} \, f_y / \gamma_{M,fi} \qquad \text{para secciones de Clase 4} \qquad (7.9)$$

donde:

$k_{0,2proof,\theta}$ es el factor de reducción de la resistencia del 0,2% a temperatura θ_a (ver Sección 7.2)

χ_{fi} es el coeficiente de reducción para pandeo por flexión considerando fuego, definido como:

$$\chi_{fi} = \frac{1}{\varphi_\theta + \sqrt{\varphi_\theta^2 - \bar{\lambda}_\theta^2}} \quad \text{siendo } \chi_{fi} \leq 1 \qquad (7.10)$$

$$\text{donde: } \varphi_\theta = 0{,}5\left(1 + \alpha\left(\bar{\lambda}_\theta - \bar{\lambda}_0\right) + \bar{\lambda}_\theta^2\right) \qquad (7.11)$$

en donde α y $\bar{\lambda}_0$ son los coeficientes a temperatura ambiente de la Tabla 5.1.

La esbeltez adimensional modificada $\overline{\lambda}_\theta$ a temperatura θ viene dada por la siguiente expresión:

$$\overline{\lambda}_\theta = \overline{\lambda}\left[\frac{k_{0,2\text{proof},\theta}}{k_{\text{E},\theta}}\right]^{0,5} \qquad \text{para todas las Clases de sección} \qquad (7.12)$$

donde:

$k_{\text{E},\theta}$ es el factor de reducción para la pendiente de la rama lineal elástica a una temperatura θ_a (ver Sección 7.2)

En aquellos casos en los que la temperatura no sea uniforme en el elemento, la resistencia de cálculo a compresión puede estimarse, de manera conservadora, adoptando una temperatura uniforme cuyo valor es igual al valor de la temperatura máxima en el elemento.

La longitud de pandeo l_fi de un pilar sometido a la acción del fuego deberá determinarse del mismo modo que se determina en situación de temperatura normal. Sin embargo, en un pórtico arriostrado intraslacional, la longitud de pandeo l_fi puede determinarse considerando el elemento comprimido empotrado en los extremos correspondientes a otro sector de incendio. Esta hipótesis puede hacerse sólo en el caso que la resistencia frente a fuego de los elementos constructivos que separan estos sectores de incendio no sea menor que la resistencia frente a fuego de los pilares en cuestión.

En el caso de un pórtico arriostrado intraslacional en el que cada planta comprende un sector de incendio con suficiente resistencia frente a fuego, la longitud de pandeo de un pilar en una planta intermedia puede ser igual a $l_\text{fi} = 0{,}5L$, mientras que en la última planta, la longitud de pandeo será igual a $l_\text{fi} = 0{,}7L$, donde L es la longitud del sistema en la planta de estudio, ver Figura 7.1

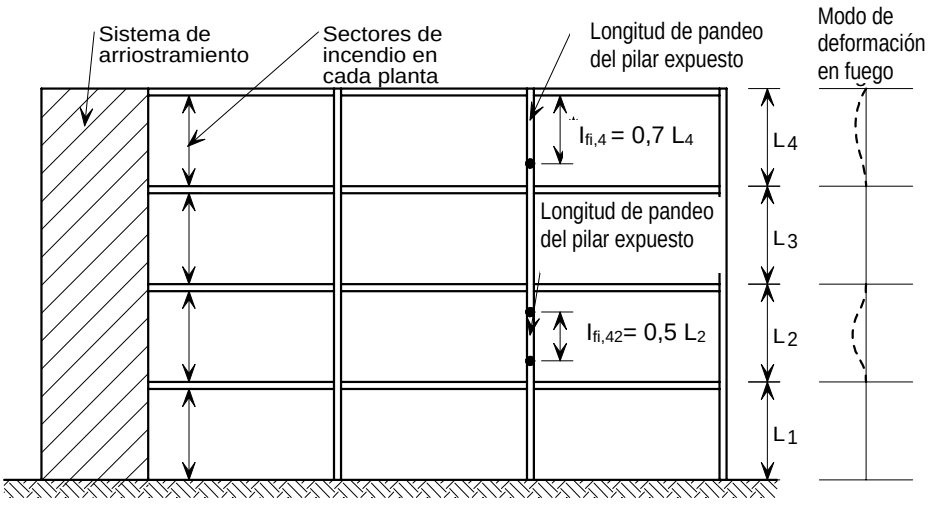


Figura 7.1 *Longitudes de pandeo l_{fi} de pilares en pórticos arriostrados intraslacionales*

7.4.4 Vigas arriostradas lateralmente

La resistencia de cálculo a flexión $M_{\text{fi},\theta,\text{Rd}}$ de una sección transversal sometida a una temperatura uniforme θ_a se determinará a partir de las siguientes expresiones:

$$M_{fi,\theta,Rd} = k_{2,\theta}[\gamma_{M0}/\gamma_{M,fi}]\, M_{Rd} \quad \text{para secciones de Clase 1, 2 o 3} \quad (7.13)$$

$$M_{fi,\theta,Rd} = k_{0,2proof,\theta}[\gamma_{M0}/\gamma_{M,fi}]\, M_{Rd} \quad \text{para secciones de Clase 4} \quad (7.14)$$

donde:

M_{Rd} es el momento resistente plástico de la sección bruta $M_{pl,Rd}$ (en secciones transversales de Clase 1 o 2), el momento resistente elástico de la sección bruta $M_{el,Rd}$ (en secciones transversales de Clase 3) o el momento resistente elástico eficaz de la sección transversal eficaz $M_{eff,Rd}$ (en secciones transversales de Clase 4) para el dimensionamiento a temperatura normal

$k_{2,\theta}$ y $k_{0,2proof,\theta}$ están definidos ya en la Sección 7.4.3.

Cuando sea necesario considerar los efectos del cortante, deberá utilizarse la resistencia a flexión reducida para una temperatura de cálculo normal, de acuerdo con la Sección 4.7.6.

La resistencia de cálculo a flexión $M_{fi,t,Rd}$ a tiempo t de una sección transversal perteneciente a un elemento estructural con distribución no uniforme de temperatura puede determinarse, de modo conservador, a partir de la siguiente expresión:

$$M_{fi,t,Rd} = M_{fi,\theta,Rd}/\kappa_1\kappa_2 \quad (7.15)$$

donde:

$M_{fi,\theta,Rd}$ es la resistencia de cálculo a flexión de la sección transversal (o de la sección eficaz para secciones de Clase 4) a una temperatura uniforme θ_a de valor igual a la temperatura máxima en la sección transversal

κ_1 es un factor de adaptación para distribuciones no uniformes de temperatura a través de la sección transversal, ver Tabla 7.2

κ_2 es un factor de adaptación para distribuciones no uniformes de temperatura a lo largo del elemento estructural, ver Tabla 7.2.

Tabla 7.2 *Factores de adaptación*

Tipo de exposición	κ_1
para una viga expuesta a fuego en sus cuatro caras	1,0
para una viga no protegida expuesta a fuego en tres caras, con una losa de hormigón o mixta en su cuarta cara	0,70
para una viga protegida expuesta a fuego en tres caras, con una losa de hormigón o mixta en su cuarta cara	0,85
	κ_2
en secciones de apoyos de vigas continuas	0,85
en el resto de casos	1,0

La resistencia de cálculo a cortante $V_{fi,t,Rd}$ a tiempo t de una sección transversal con una distribución no uniforme de temperatura se determinará a partir de las siguientes expresiones:

$$V_{fi,t,Rd} = k_{2,\theta,web}\, V_{Rd}[\gamma_{M0}/\gamma_{M,fi}] \quad \text{para secciones de Clase 1, 2 o 3} \quad (7.16)$$

$$V_{fi,t,Rd} = k_{0,2proof,\theta,web}\, V_{Rd}[\gamma_{M0}/\gamma_{M,fi}] \quad \text{para secciones de Clase 4} \quad (7.17)$$

donde:

V_{Rd} es la resistencia de cálculo a cortante de la sección transversal bruta a temperatura normal de acuerdo con la Sección 4.7.5 (para temperaturas por encima de 400°C, η debe tomarse como 1,0).

θ_{web} es la temperatura en el alma de la sección transversal

7.4.5 Vigas no arriostradas lateralmente

La resistencia de cálculo frente a pandeo lateral $M_{b,fi,t,Rd}$ a tiempo t de una viga no arriostrada lateralmente se determinará a partir de las siguientes expresiones:

$M_{b,fi,t,Rd} = \chi_{LT,fi}\ W_{pl,y}\ k_{0,2proof,\theta} f_y\ /\ \gamma_{M,fi}$ para secciones de Clase1 y 2 (7.18)

$M_{b,fi,t,Rd} = \chi_{LT,fi}\ W_{el,y}\ k_{0,2proof,\theta} f_y\ /\ \gamma_{M,fi}$ para secciones de Clase 3 (7.19)

$M_{b,fi,t,Rd} = \chi_{LT,fi}\ W_{eff,y}\ k_{0,2proof,\theta} f_y\ /\ \gamma_{M,fi}$ para secciones de Clase 4 (7.20)

donde:

$\chi_{LT,fi}$ es el coeficiente de reducción para pandeo lateral en estructuras sometidas a fuego, que viene dado por la siguiente expresión:

$$\chi_{LT,fi} = \frac{1}{\varphi_{LT,\theta} + \sqrt{\varphi_{LT,\theta}^2 - \overline{\lambda}_{LT,\theta}^2}} \text{ siendo } \chi_{LT,fi} \leq 1 \qquad (7.21)$$

$$\text{y } \varphi_{LT,\theta} = 0{,}5\left(1 + \alpha_{LT}\left(\overline{\lambda}_{LT,\theta} - 0{,}4\right) + \overline{\lambda}_{LT,\theta}^2\right) \qquad (7.22)$$

en donde α_{LT} es el factor de imperfección a temperatura ambiente definido en la Sección 5.4.2.

$k_{0,2proof,\theta}$ es el factor de reducción definido en la Sección 7.4.3 correspondiente a la máxima temperatura θ alcanzada en cualquier punto de la sección.

La esbeltez adimensional $\overline{\lambda}_{LT,\theta}$ a temperatura θ viene dada por la siguiente expresión

$$\overline{\lambda}_{LT,\theta} = \overline{\lambda}_{LT}\left[\frac{k_{0,2proof,\theta}}{k_{E,\theta}}\right]^{0,5} \qquad \text{para todas las Clases de sección} \qquad (7.23)$$

donde

$k_{E,\theta}$ es el factor de reducción definido en la Sección 7.4.3 a temperatura θ

7.4.6 Elementos sometidos a compresión y flexión

Con el fin de evitar el posible pandeo por flexión alrededor del eje fuerte y del eje débil y el pandeo lateral, ocasionado por el efecto combinado de los esfuerzos de compresión y de los momentos flectores, deberán llevarse a cabo las siguientes comprobaciones:

a) Para secciones de Clase 1, 2 o 3

$$\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} A k_{0,2proof,\theta} \dfrac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y M_{y,fi,Ed}}{M_{y,fi,\theta,Rd}} + \frac{k_z M_{z,fi,Ed}}{M_{z,fi,\theta,Rd}} \leq 1 \qquad (7.24)$$

$$\frac{N_{\mathrm{fi,Ed}}}{\chi_{\mathrm{min1,fi}} A k_{0,2\mathrm{proof},\theta} \dfrac{f_{\mathrm{y}}}{\gamma_{\mathrm{M,fi}}}} + \frac{k_{\mathrm{LT}} M_{\mathrm{y,fi,Ed}}}{\chi_{\mathrm{LT,fi}} M_{\mathrm{y,fi},\theta,\mathrm{Rd}}} + \frac{k_{\mathrm{z}} M_{\mathrm{z,fi,Ed}}}{M_{\mathrm{z,fi},\theta,\mathrm{Rd}}} \leq 1 \qquad (7.25)$$

donde:

$N_{\mathrm{fi,Ed}}$, $M_{\mathrm{y,fi,Ed}}$ y $M_{\mathrm{z,fi,Ed}}$ son el esfuerzo axil y los momentos flectores de cálculo para la situación de fuego

$M_{\mathrm{y,fi},\theta,\mathrm{Rd}}$ y $M_{\mathrm{z,fi},\theta,\mathrm{Rd}}$ están definidos en la Sección 7.4.4

$k_{0,2\mathrm{proof},\theta}$ es el factor de reducción a temperatura θ, definido en la Sección 7.4.3

$\chi_{\mathrm{min,fi}}$ es el menor de los coeficientes de reducción para el pandeo por flexión, pandeo por torsión y pandeo por torsión y flexión a temperatura θ, definidos en la Sección 7.4.3

$\chi_{\mathrm{min1,fi}}$ es el menor de los coeficientes de reducción para el pandeo por flexión alrededor del eje z, pandeo por torsión y pandeo por torsión y flexión a temperatura θ, definidos en la Sección 7.4.3

$\chi_{\mathrm{LT,fi}}$ es el coeficiente de reducción para el pandeo lateral a temperatura θ, definido en la Sección 7.4.5.

$$k_{LT} = 1 - \frac{\mu_{\mathrm{LT}} N_{\mathrm{fi,Ed}}}{\chi_{\mathrm{z,fi}} A k_{0,2\mathrm{proof},\theta} \dfrac{f_{\mathrm{y}}}{\gamma_{\mathrm{M,fi}}}} \leq 1 \qquad (7.26)$$

$$\mu_{\mathrm{LT}} = 0{,}15 \overline{\lambda}_{\mathrm{z},\theta} \beta_{\mathrm{M,LT}} - 0{,}15 \leq 0{,}9 \qquad (7.27)$$

$$k_{y} = 1 - \frac{\mu_{\mathrm{y}} N_{\mathrm{fi,Ed}}}{\chi_{\mathrm{y,fi}} A k_{0,2\mathrm{proof},\theta} \dfrac{f_{\mathrm{y}}}{\gamma_{\mathrm{M,fi}}}} \leq 3 \qquad (7.28)$$

$$\mu_{\mathrm{y}} = \left(1{,}2 \beta_{\mathrm{M,y}} - 3\right) \overline{\lambda}_{\mathrm{y},\theta} + 0{,}44 \beta_{\mathrm{M,y}} - 0{,}29 \leq 0{,}8 \qquad (7.29)$$

$$k_{z} = 1 - \frac{\mu_{\mathrm{z}} N_{\mathrm{fi,Ed}}}{\chi_{\mathrm{z,fi}} A k_{0,2\mathrm{proof},\theta} \dfrac{f_{\mathrm{y}}}{\gamma_{\mathrm{M,fi}}}} \leq 3 \qquad (7.30)$$

$$\mu_{\mathrm{z}} = \left(2 \beta_{\mathrm{M,z}} - 5\right) \overline{\lambda}_{\mathrm{z},\theta} + 0{,}44 \beta_{\mathrm{M,z}} - 0{,}29 \leq 0{,}8 \quad \text{y} \quad \overline{\lambda}_{\mathrm{z},\theta} \leq 1{,}1 \qquad (7.31)$$

β_{M} es el coeficiente del momento uniforme equivalente, que viene dado en la Tabla 7.3.

b) Para secciones de Clase 4:

$$\frac{N_{\mathrm{fi,Ed}}}{\chi_{\mathrm{min,fi}} A_{\mathrm{eff}} k_{0,2\mathrm{proof},\theta} \dfrac{f_{\mathrm{y}}}{\gamma_{\mathrm{M,fi}}}} + \frac{k_{\mathrm{y}} M_{\mathrm{y,fi,Ed}} + N_{\mathrm{fi,Ed}}\, e_{y}}{M_{\mathrm{y,fi},\theta,\mathrm{Rd}}} + \frac{k_{\mathrm{z}} M_{\mathrm{z,fi,Ed}} + N_{\mathrm{fi,Ed}}\, e_{z}}{M_{\mathrm{z,fi},\theta,\mathrm{Rd}}} \leq 1$$

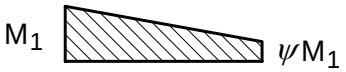
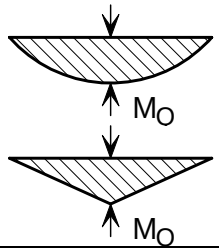
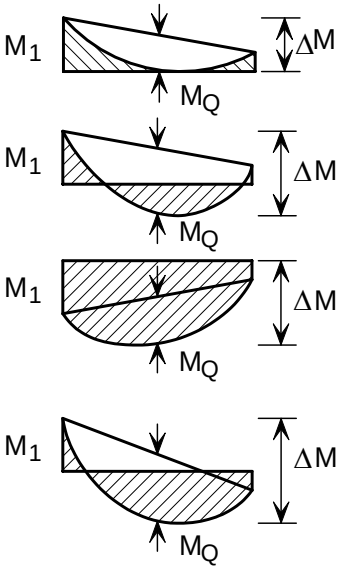
(7.32)

$$\frac{N_{\mathrm{fi,Ed}}}{\chi_{\mathrm{min1,fi}} A_{\mathrm{eff}}\, k_{0,2\mathrm{proof},\theta}\, \dfrac{f_{\mathrm{y}}}{\gamma_{\mathrm{M,fi}}}} + \frac{k_{\mathrm{LT}} M_{\mathrm{y,fi,Ed}} + N_{\mathrm{fi,Ed}}\, e_y}{\chi_{\mathrm{LT,fi}} M_{\mathrm{y,fi},\theta,\mathrm{Rd}}} + \frac{k_{\mathrm{z}} M_{\mathrm{z,fi,Ed}} + N_{\mathrm{fi,Ed}}\, e_z}{M_{\mathrm{z,fi},\theta,\mathrm{Rd}}} \le 1$$

(7.33)

donde todos los términos están definidos en el punto (a) anterior, exceptuando el hecho de que para el cálculo de los factores k_y, k_z y k_{LT}, el área A deberá remplazarse por A_{eff}.

Tabla 7.3 *Coeficientes del momento uniforme equivalente β_M*

Ley de momentos flectores	**Coeficiente del momento uniforme equivalente β_M**
Momentos en extremos  $-1 \le \psi \le 1$	$\beta_{M,\psi} = 1{,}8 - 0{,}7\psi$
Momentos debidos a cargas transversales  	$\beta_{M,Q} = 1{,}3$ $\beta_{M,Q} = 1{,}4$
Momentos debidos a cargas transversales y momentos en los extremos  	$\beta_M = \beta_{M,\psi} + \frac{M_Q}{\Delta M}\left(\beta_{M,Q} - \beta_{M,\psi}\right)$ M_Q = |máx. M| debido únicamente a cargas transversales Para leyes de momentos sin cambio de signo: ΔM = |máx. M| Para leyes de momentos con cambio de signo: ΔM = |máx. M| + |min. M|

7.4.7 Cálculo del incremento de temperatura en acero inoxidable

El método para calcular el incremento de temperatura en acero al carbono puede aplicarse también al acero inoxidable.

El incremento de temperatura de una sección transversal de un elemento estructural no protegido de acero inoxidable calentado uniformemente durante un intervalo de tiempo *t* viene dado por:

$$\Delta\theta_{a,t} = \frac{A_m/V}{c_a \rho_a} \dot{h}_{net,d} \Delta t \tag{7.34}$$

donde:

c_a es el calor específico del acero inoxidable, (J/kgK), definido en la Sección 7.3.2

ρ_a es la densidad del acero inoxidable (kg/m^3), que viene especificada en la Tabla 3.6 (normalmente se considera independiente de la temperatura)

A_m/V es el factor de forma de la sección para elementos no protegidos de acero

A_m es el área de la superficie del elemento por unidad de longitud

V es el volumen del elemento por unidad de longitud

$\dot{h}_{net,d}$ es el valor de cálculo del flujo neto de calor por unidad de área

$$= \dot{h}_{net,c} + \dot{h}_{net,r} \tag{7.35}$$

en donde :

$$\dot{h}_{net,c} = \alpha_c (\theta_g - \theta_a) \tag{7.36}$$

$$\dot{h}_{net,r} = \phi\, \varepsilon_{res} 5{,}67 \times 10^{-8} \left[(\theta_g + 273)^4 - (\theta_a + 273)^4 \right] \tag{7.37}$$

α_c es el coeficiente de transmisión de calor por convección (se suele adoptar un valor de 25W/m^{2}K)

θ_g es la temperatura del gas del ambiente de un elemento expuesto a fuego (°C), dada por la curva nominal de temperatura-tiempo

θ_a es la temperatura de la sección transversal de acero (°C), que se supone uniforme para un instante de tiempo *t*

ϕ es el factor de configuración

ε_{res} es la emisividad resultante

El parámetro ε_{res} representa la radiación transmitida entre el fuego y la superficie de acero inoxidable y su magnitud depende del grado de exposición directa al fuego del elemento. Aquellos elementos que estén parcialmente protegidos de los efectos de la radiación de calor presentarán un valor menor de ε_{res}. Para acero inoxidable, puede tomarse un valor de ε_{res} igual a 0,2.

Si se conoce la variación de la temperatura de incendio con el tiempo, la ecuación anterior para el incremento de temperatura puede utilizarse para determinar la temperatura del acero mediante integración numérica. La curva nominal de temperatura-tiempo para el incendio estándar viene dada en EN 1991-1-2 como:

$$\theta_g = 20+345\log_{10}(8t+1) \tag{7.38}$$

donde

t es el tiempo transcurrido desde el inicio del incendio expresado en minutos

8 FATIGA

La fatiga del metal deberá considerarse en aquellas estructuras o partes de estructuras sometidas a ciclos tensionales de valor significativo. Normalmente no es necesaria la consideración de la fatiga en el dimensionamiento de estructuras de edificación, excepto en aquellos elementos estructurales que soporten mecanismos de elevación, cargas móviles de rodadura o máquinas vibratorias, y en elementos estructurales sometidos a oscilaciones producidas por la acción del viento.

Al igual que sucede en las estructuras de acero al carbono, las zonas próximas a las soldaduras, debido a la existencia combinada de concentraciones de tensión y de defectos de ejecución, son las zonas más sensibles a los efectos de la fatiga. Las recomendaciones para la determinación de la resistencia a la fatiga de estructuras de acero al carbono son aplicables también al acero inoxidable (ver EN 1993-1-9).

Adoptar buenos criterios prácticos de diseño y construcción reduce la susceptibilidad de una estructura frente a fatiga. Ello implica una selección juiciosa del esquema estructural global y una elección cuidadosa de los detalles constructivos para que éstos presenten un buen comportamiento frente a la fatiga. La clave para obtener un diseño resistente a fatiga reside en la consideración de los aspectos relacionados con este fenómeno desde el comienzo de la fase de proyecto. La valoración del comportamiento a fatiga llevada a cabo solamente después de haber satisfecho otros criterios de proyecto conduce a un diseño estructural inadecuado, o por lo menos, no económico. Las necesidades del fabricante y del montador son también un aspecto importante a considerar. Es por ello que se recomienda consultar con éstos desde el inicio para señalar las zonas de la estructura que serán más sensibles a la fisuración por fatiga, establecer medidas de precaución especiales y finalmente, estar atentos a posibles problemas de fabricación y montaje. En particular, el empleo de agujeros o accesorios de elevación para facilitar la fabricación o el montaje deberían considerarse en la evaluación de la fatiga.

Es posible eliminar los potenciales problemas de fatiga prestando la debida atención a los detalles constructivos y evitando:

- cambios bruscos de sección transversal y concentraciones de tensiones en general
- desalineaciones y excentricidades
- pequeñas discontinuidades tales como rayas y marcas de lijado o amolado
- soldaduras innecesarias de accesorios secundarios, p.e. orejetas para el izado
- soldaduras de penetración parcial, soldaduras en ángulo, soldadura discontinua y placas de respaldo.
- arco errático.

A pesar de que las técnicas de mejora de soldadura, tales como el control del perfil de soldadura, el amolado del reborde de la soldadura y el chorreo con granalla y martillado, pueden aumentar la resistencia a la fatiga de una unión, no existen datos

suficientes como para poder cuantificar los posibles beneficios para el acero inoxidable estructural. Debe señalarse que estas técnicas conllevan un trabajo laborioso y requieren de la habilidad y la experiencia del operario para alcanzar el máximo beneficio. Excepto para casos especiales, tales técnicas no deberían entenderse como medidas a considerar en el dimensionamiento frente a fatiga.

9 ENSAYOS

9.1 Aspectos generales

Existen diversas razones por las cuales puede ser necesario el ensayo de materiales y elementos de acero inoxidable:

- si el dimensionamiento se va a basar en datos reales del material (ver Sección 3.2.4).
- si quiere aprovecharse el aumento de resistencia en las esquinas de los perfiles conformados en frío (ver Secciones 3.2.2 y 4.7.1).
- si la geometría del elemento es tal que se encuentra fuera de los límites de aplicación (tales como los dados en la Sección 4.2).
- si un número determinado de estructuras o componentes estructurales va a basarse en ensayos de prototipo
- si es necesaria la confirmación de la consistencia de la producción.

Las precauciones habituales y requisitos para los procedimientos de ensayos y evaluación de resultados relativos a los ensayos de acero al carbono son también aplicables a los ensayos de acero inoxidable. Por lo tanto, generalmente se recomienda que dichos requisitos sean consultados, p.e. véase la Sección 5.2 y el Anejo D de EN 1990 y la Sección 9 y el Anejo A de EN 1993-1-3. De todos modos, hay aspectos particulares del comportamiento de los aceros inoxidables que necesitan ser analizados con mayor profundidad que la que se requeriría para el caso del acero al carbono. A continuación se dan algunas pautas.

9.2 Determinación de la curva tensión-deformación

La Norma Europea aplicable para el ensayo de materiales es BS EN 10002-1 *Tensile testing of metallic materials. Method of test at ambient temperature.* Esta norma no da todos los detalles de las probetas a ensayar, aunque los esquemas sugieren que los extremos estarían amordazados. Sin embargo, se recomienda que la carga se introduzca mediante elementos pasadores a través de los extremos de la probeta, los cuales tendrán un área suficiente para resistir el esfuerzo cortante. De este modo se asegura que la probeta esté cargada axialmente, obteniéndose así la forma real de la curva tensión-deformación sin que ésta esté falseada por ningún efecto causado por la plastificación prematura debida a la excentricidad de la carga. La introducción axial de la carga en la probeta puede confirmarse mediante ensayos elásticos con un extensómetro dispuesto según varias orientaciones sobre la probeta.

Se tendrán en cuenta los efectos de la velocidad de deformación, ver Sección 3.2.2.

9.3 Ensayos de elementos estructurales

Se recomienda que los ensayos sobre elementos estructurales sean a escala real o bien a una escala lo más próxima posible a ésta, dependiendo de las posibilidades del ensayo, y que las probetas deberían ser fabricadas siguiendo los mismos procesos de fabricación que se emplearán para la estructura final. Si los diferentes componentes se sueldan, el prototipo debería soldarse del mismo modo.

Dado que el acero inoxidable puede presentar anisotropía, se recomienda que las probetas sean extraídas de la placa o lámina en la misma dirección (es decir, transversal o paralela a la dirección de laminado) con la que se vaya a utilizar para la estructura final. Si se desconoce la orientación final o bien no puede garantizarse, puede ser necesario realizar ensayos para ambas direcciones y tomar el conjunto menos favorable de resultados.

El acero inoxidable muestra una mayor ductilidad y mayor endurecimiento por deformación que el acero al carbono. Debido a ello, puede ser necesaria una mayor capacidad de los dispositivos de ensayo en el caso del acero inoxidable de la que se requeriría para un acero al carbono con un límite elástico equivalente. Esto no sólo hace referencia a la capacidad de carga del sistema, sino también a la capacidad de éste de permitir mayores deformaciones.

Debe señalarse que a mayores cargas aplicadas, los efectos de la fluencia se ponen más de manifiesto y ello puede suponer que las lecturas de deformación o desplazamiento no se estabilicen en un tiempo razonable.

Para materiales endurecidos, deberían determinarse las resistencias a tracción y compresión en la dirección en cuestión. La evaluación de los resultados de los ensayos deberá llevarse a cabo tomando como referencia la resistencia que sea pertinente.

10 ASPECTOS DE FABRICACIÓN

10.1 Introducción

El objetivo de este capítulo es remarcar los aspectos más relevantes de la fabricación del acero inoxidable para el ingeniero proyectista, incluyendo recomendaciones de buena práctica. También permite una valoración preliminar acerca de la idoneidad de un fabricante para la realización del trabajo.

El acero inoxidable no es un material difícil con el que trabajar. De todos modos, en algunos aspectos es un material diferente del acero al carbono y debe tratarse, en consecuencia, de acuerdo con sus propias características. Muchos de los procesos de fabricación y unión son similares a los del acero al carbono, pero las diferentes características del acero inoxidable requieren una especial atención en algunas áreas de aplicación. Es muy importante que ya desde el inicio del proyecto se establezca una comunicación eficaz entre el proyectista y el fabricante con tal de asegurar que se puedan plantear, y que de hecho se adopten, las prácticas y procesos de fabricación adecuados.

El objetivo predominante es mantener la resistencia a corrosión del material. Es esencial tomar precauciones en todas las etapas de almacenamiento, manipulación y conformado para minimizar los efectos que puedan poner en peligro la formación de la capa pasivante. Debe tenerse especial cuidado para restablecer toda la resistencia a la corrosión en las zonas de soldadura. Aunque esenciales, las precauciones son simples y, en general, se trata de cuestiones de buena práctica ingenieril.

Es importante preservar la buena apariencia superficial del acero inoxidable durante la fabricación. Los defectos superficiales no son sólo antiestéticos, sino que normalmente son inaceptables y su corrección requiere mucho tiempo y un elevado coste económico. Mientras que en estructuras de acero al carbono los defectos superficiales se ocultan normalmente mediante pintura, en acero inoxidable esta práctica no es común.

La forma estructural puede venir condicionada por la disponibilidad de materiales. Debe reconocerse que la gama de perfiles laminados en caliente disponibles en acero inoxidable es más limitada que para el acero al carbono. Este hecho conduce a un mayor uso de elementos conformados en frío y soldados de lo habitual. Además, a causa de la limitación de longitud de las prensas, sólo se fabrican piezas de longitudes relativamente cortas, que conducen a un mayor número de empalmes. En el detalle de uniones, se debe prestar atención a los espacios para tornillos cerca de la zona de doblado y a los problemas potenciales derivados de la distorsión por soldadura.

La guía sobre fabricación y montaje está de acuerdo con ENV 1090-6 *Execution of steel structures. Supplementary rules for stainless steel*. Esta norma se está actualmente convirtiendo en EN 1090 *Execution of steel structures and aluminium structures*. EN 1090-1 dará reglas sobre el marcado CE en estructuras de acero. EN 1090-2 incluirá las clases de ejecución, dependientes del tipo de estructura de acero. Los requisitos de fabricación y montaje se corresponderán con las diferentes clases de ejecución. Se espera que EN 1090-2 se envíe para voto final a principios de 2007.

La norma a aplicar para soldadura de aceros inoxidables es la EN 1011-3 *Welding. Recommendations for welding of metallic materials. Arc welding of stainless steels*.

10.2 Almacenamiento y manipulación

Generalmente se requiere un mayor cuidado para el almacenamiento y manipulación del acero inoxidable que para el acero al carbono, con el objetivo de evitar dañar el acabado superficial (especialmente para el caso de acabados brillantes o pulidos) y evitar también la contaminación por acero al carbono y hierro. Los procedimientos de almacenamiento y manipulación deben acordarse por adelantado entre las partes implicadas en el contrato de cualquier fabricación y con suficiente detalle para poder incorporar cualquier requisito especial. Por ejemplo, los procedimientos deberían considerar los siguientes aspectos:

- El acero debe ser inspeccionado inmediatamente después de su entrega, con relación a cualquier daño en su superficie.
- El acero puede estar protegido por un plástico o por cualquier otro tipo de revestimiento. Debe mantenerse el mayor tiempo posible, quitándolo justo antes del montaje final. El recubrimiento o capa de protección debe ser solicitado en el documento de adquisición en caso que fuera necesario (p.e. para acabados brillantes).
- Debe evitarse el almacenamiento del acero inoxidable en ambientes húmedos con un elevado contenido en sales. Los estantes de almacenamiento no deben tener superficies de fricción de acero al carbono y por lo tanto, deben estar recubiertos por listones o forros de madera, goma o bien plástico. Las láminas y las chapas deberán almacenarse preferiblemente en posición vertical; si son apiladas horizontalmente, pueden pisarse con el riesgo de que se contaminen por hierro o de que su superficie se dañe.
- Deben evitarse los aparejos de elevación y transporte de acero al carbono, p.e. cadenas, ganchos y mordazas. De nuevo, el empleo de materiales aislantes o de ventosas prevendrá la contaminación por hierro. Las palas de las carretillas de elevación también deben protegerse.
- Debe evitarse el contacto del acero con productos químicos que incluyan cantidades excesivas de aceites y grasas; tales productos pueden manchar algunos acabados.
- Es sumamente adecuado disponer zonas de fabricación separadas para el acero al carbono y el acero inoxidable. Solamente deben utilizarse herramientas destinadas al acero inoxidable (en particular ruedas para esmerilado y amoldadura y cepillos de alambre). Hay que tener en cuenta que los cepillos de alambre y la lana de alambre deben ser de acero inoxidable y, en general, de grado equivalente en términos de resistencia a la corrosión (p.e. no deben emplearse cepillos de acero inoxidable ferrítico sobre aceros inoxidables austeníticos).
- Como medida preventiva durante la fabricación y montaje, debe asegurarse la eliminación de todas las rebabas formadas durante las operaciones de corte.
- Debe considerarse cualquier tipo de requisito necesario para proteger el producto final acabado durante el transporte.

10.3 Operaciones de conformado

Los aceros inoxidables austeníticos endurecen de manera significativa durante el trabajado en frío. Ello puede ser, por una parte, una propiedad útil, permitiendo un endurecimiento durante el estirado sin riesgo de una factura prematura y, por otra parte, una desventaja, especialmente durante la manipulación con máquina cuando se requiere especial atención para el control del proceso. La velocidad de endurecimiento es diferente para cada grado de acero, por ejemplo, el grado 1.4318 endurece a una velocidad mayor que otros grados empleados en aplicaciones de construcción.

10.3.1 Corte

El acero inoxidable es un material relativamente caro comparado con otros metales; por ello, es preciso marcar con cuidado las láminas y chapas para evitar el desperdicio de material en el corte. Hay que tener en cuenta que el desperdicio de material puede ser mayor si éste tiene un acabado pulido (o un diseño unidireccional) el cual tiene que mantenerse en la fabricación. Algunos lápices o tizas de marcado pueden resultar difíciles de eliminar si se usan directamente sobre la superficie, pudiendo dejar manchas (a no ser que se emplee una película protectora); deben hacerse las comprobaciones pertinentes para verificar que los marcadores sean adecuados.

El acero inoxidable puede cortarse utilizando los métodos habituales, p.e. corte y aserrado, pero la capacidad requerida será mayor que la necesaria para cortar un espesor similar de acero al carbono debido al endurecimiento por deformación del material. Si es posible, el corte (y acabado a máquina, en general) debe llevarse a cabo cuando el material se encuentra en estado recocido con el fin de limitar la influencia del endurecimiento por deformación y de dañar las herramientas.

Para el corte en línea recta se utiliza ampliamente la guillotina. Utilizando guillotinas con los extremos abiertos puede alcanzarse una longitud de corte continuo mayor que utilizando cuchillas de corte, aunque existe el riesgo de introducir pequeñas huellas en la superficie de corte.

Las técnicas de arco por plasma también se emplean, y son especialmente útiles para el corte de chapas gruesas y perfiles y en donde los bordes de corte van a ser mecanizados, p.e. para la preparación para la soldadura. El corte con oxiacetileno no es adecuado para el acero inoxidable, a no ser que se emplee una técnica de protección con flux en polvo.

10.3.2 Conformado en frío

Las técnicas habituales de conformado en frío del acero inoxidable son el doblado, torneado, prensado y estirado. Para aplicaciones estructurales el doblado en plegadora es la técnica más relevante aunque, para un volumen alto de productos de poco espesor, el conformado con rodillo puede resultar más económico.

De nuevo, la capacidad necesaria para el doblado del acero inoxidable es mayor que para el acero al carbono debido al endurecimiento por deformación (alrededor de un 50% en el caso de aceros inoxidables austeníticos o más en el caso de aceros dúplex). Además, el acero inoxidable tiene que ser doblado a un grado ligeramente mayor que el acero al carbono para contrarrestar los efectos de la recuperación elástica. Para secciones transversales complejas resulta beneficioso implicar al fabricante en el proyecto tan pronto como sea posible.

La alta ductilidad de los aceros inoxidables permite conformar piezas con pequeños radios, que pueden llegar a ser hasta del orden de la mitad del espesor en materiales

recocidos. En general se recomienda adoptar los siguientes valores mínimos para el radio interno:

2*t* para los grados austeníticos
2,5*t* para los grados dúplex

donde *t* es el espesor del material.

Para el doblado de tubos se recomienda:

- la relación entre el diámetro exterior y el espesor no debe ser mayor que 15 (para evitar el empleo de equipos especiales).
- el radio de curvatura (a la línea central del tubo) no debe ser menor que 2,5*d*, siendo *d* el diámetro exterior .
- cualquier soldadura debe situarse próxima al eje neutro para reducir así las tensiones de flexión en ésta.

10.3.3 Agujeros

Los agujeros pueden ser taladrados o punzonados. En el taladrado, debe mantenerse un corte positivo para evitar el endurecimiento local y por ello se requiere brocas afiladas con los ángulos correctos de inclinación y las velocidades de corte adecuadas. No se recomienda el uso de un punzón con la punta central redondeada puesto que produce el endurecimiento de la superficie. Debe emplearse un taladro central o bien, si se va a emplear un punzón central, éste deberá ser de punta triangular. Los agujeros punzonados pueden hacerse en aceros inoxidables austeníticos hasta un espesor de 20 mm; la mayor resistencia de los grados dúplex conduce a un valor menor de este espesor límite. El diámetro mínimo de un agujero por punzonado es 2 mm mayor que el espesor de la chapa. Los agujeros punzonados deben evitarse en ambientes corrosivos debido a la aparición de endurecimiento en los bordes.

10.4 Soldadura

10.4.1 Introducción

La soldadura de aceros inoxidables austeníticos y dúplex se realiza ampliamente y con éxito, empleando los procedimientos habituales, siempre que se empleen los consumibles adecuados. La limpieza general y la ausencia de contaminación son muy importantes para conseguir una buena calidad de soldadura. Los aceites o otros hidrocarburos y los marcadores de cera deben eliminarse para evitar su descomposición y el riesgo de captación de carbono. La soldadura no debe contener zinc, incluyendo el procedente de productos galvanizados, ni cobre ni ninguna de sus aleaciones (hay que tener especial cuidado cuando se empleen placas de respaldo de cobre; debería hacerse una ranura en la placa, inmediatamente adyacente a la zona de fusión).

Reducir los puntos donde se pueda iniciar la corrosión en hendiduras (ver Sección 3.7.2) es mucho más importante en acero inoxidable que en acero al carbono. Los defectos en la soldadura tales como mordeduras, falta de penetración, salpicaduras de soldadura, escorias y dispersión de arco eléctrico son todos puntos potenciales de inicio de corrosión en hendiduras, por lo que deben minimizarse. La dispersión de arco eléctrico o la formación de arco en operaciones sin conexión a tierra también dañan la capa pasivante, y posiblemente aumentan la probabilidad de corrosión preferencial, arruinando entonces la apariencia del producto fabricado.

En aquellas zonas en donde la apariencia de la soldadura sea importante, el ingeniero deberá especificar el perfil de soldadura y la condición de superficie requeridos. Estos aspectos pueden influir en la elección del proceso de soldadura o en el tratamiento a aplicar posteriormente. Además, debe tenerse en cuenta la situación de la soldadura para ver si es posible aplicar el tratamiento post soldadura apropiado.

La aportación de calor y la temperatura entre pasadas deben controlarse para minimizar la distorsión (ver Sección 10.4.4) y evitar posibles problemas metalúrgicos (ver Sección 10.4.5).

La soldadura debe realizarse de acuerdo con un procedimiento de soldadura establecido en alguna normativa tal como la EN ISO 15609-1 *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials. Welding procedure specification. Arc welding*. Los soldadores deben ser aprobados de acuerdo con la EN 287-1 *Qualification test of welders. Fusion welding. Steels.* Los procedimientos de soldadura deben contener los siguientes puntos:

- verificación del método de soldadura detallando lo que se obtiene de dicho método y ensayos del procedimiento de soldadura
- la cualificación de los soldadores
- el control de las operaciones de soldadura durante la preparación, la soldadura en sí y el tratamiento posterior
- el nivel de inspección y las técnicas de ensayos no destructivos a aplicar
- los criterios de aceptación para el nivel permitido de defectos de soldadura.

Siempre que se sigan los procedimientos adecuados, no deben surgir problemas en la soldadura. De todos modos, el ingeniero debe estar alerta ante el hecho que la distorsión debida a la soldadura es generalmente mayor en acero inoxidable que en acero al carbono, ver Sección 10.4.4.

El bloqueo de la tuerca respecto al tornillo mediante soldadura no se permite, puesto que los materiales son formulados a través de su resistencia en general y no a través de su soldadura por fusión.

10.4.2 Procedimientos

Tal como se ha mencionado anteriormente, para el acero inoxidable pueden emplearse los métodos de soldadura por fusión habituales. La Tabla 10.1 muestra la idoneidad de los diferentes procedimientos en función del rango de espesor, etc. En soldaduras MIG o TIG el gas protector no debe contener dióxido de carbono puesto que existe la posibilidad de que se descomponga y, como consecuencia, exista una captación de carbono. En el caso de aceros inoxidables dúplex debe evitarse también la presencia de nitrógeno.

Tabla 10.1 *Procedimientos de soldadura y su idoneidad*

Procedimiento de soldadura (EN ISO 4063)	Formas adecuadas de los productos	Tipos de unión soldada	Rango de espesor del material (mm)	Posición de la soldadura	Condiciones adecuadas de situación
111 Soldadura por arco con electrodo metálico revestido (soldadura por arco manual)	Todas excepto láminas	Todos	3 mm[1] o mayor	Todas	Todas
131 Soldadura por arco en atmósfera inerte con varilla metálica (soldadura MIG)	Todas	Todos	2 mm[1] o mayor	Todas	Todas[2]
141 Soldadura por arco en atmósfera inerte con electrodo de tungsteno (soldadura TIG)	Todas	Todos	Hasta un max. de10 mm	Todas	Todas[2]
121/122 Soldadura por arco sumergido	Todas excepto láminas	Todos	3 mm[1] o mayor	Sólo posiciones horizontales	Todas
2 Soldadura por resistencia	Sólo láminas	Todos	3 mm max. aprox.	Todas	Todas

Notas:

1) Depende del tipo de unión soldada empleada

2) Más sensible a las condiciones climatológicas que otros procesos; se requiere una mejor protección ambiental

10.4.3 Consumibles

Los consumibles comerciales han sido formulados para ofrecer una soldadura con una resistencia y resistencia a la corrosión equivalentes a las del metal base y minimizar, de este modo, el riesgo de fisuración al solidificar. Para aplicaciones especiales, como puede ser un ambiente inusualmente agresivo o donde se requieran propiedades no magnéticas, debe solicitarse el asesoramiento técnico de los productores de acero y de los fabricantes de consumibles. Todos los consumibles deben mantenerse libres de contaminantes y deben almacenarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Todos los consumibles de soldadura deben cumplir los requisitos establecidos en ENV 1090 (que será sustituida por EN 1090-2). Es importante remarcar que todos los consumibles deben mantenerse libres de contaminantes y deben ser almacenados de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

10.4.4 Distorsión por soldadura

Tal y como sucede en otros metales, el acero inoxidable se ve afectado por la distorsión inducida por la soldadura. Los diferentes tipos de distorsión (angular, curvatura, retracción, etc.) son de naturaleza muy similar a los que se dan en estructuras de acero al carbono. Sin embargo, la distorsión en estructuras de acero inoxidable, y en particular para los grados austeníticos, es mayor que en las estructuras de acero al carbono debido a los más altos coeficientes de dilatación térmica y a las más bajas conductividades térmicas, que conducen a mayores gradientes de temperatura, ver Sección 3.3.

La distorsión debida a la soldadura no puede eliminarse, sólo controlarse. El proyectista y el fabricante pueden realizar las siguientes actuaciones:

Actuaciones del proyectista

- Eliminar la necesidad de soldar.
- Reducir la extensión de soldadura.
- Reducir el área de la soldadura. Por ejemplo en secciones gruesas, especificar preparaciones en doble V, U o doble U, frente a preparaciones en V simple.
- Proyectar uniones simétricas.
- Proyectar para que puedan ser acomodadas mayores tolerancias dimensionales.

Actuaciones del fabricante

- Utilizar plantillas de sujeción eficaces. Si fuera posible, la plantilla debería incorporar barras de cobre o aluminio para ayudar a conducir el calor fuera del área de soldadura.
- Cuando no sea posible soldar con plantillas de fijación de un modo eficaz, deberán emplearse puntos de soldadura cercanos dispuestos en una secuencia equilibrada.
- Asegurar, antes de soldar, que existe un buen ajuste y alineación entre las piezas a unir.
- Emplear la aportación mínima de calor asociado al procedimiento de soldadura elegido.
- Llevar a cabo un procedimiento de soldadura equilibrado, y con las secuencias apropiadas (p.e. retroceso y secuencias en bloque).

10.4.5 Consideraciones metalúrgicas

Resulta imposible tratar en este manual todos los aspectos relacionados con la metalurgia del acero inoxidable, por lo que se presentan aquí los factores más significativos.

Formación de precipitados en los grados austeníticos

En los aceros inoxidables austeníticos, la zona afectada por el calor es relativamente tolerante al crecimiento de grano y a la precipitación de fases frágiles e intermetálicas. Normalmente, los procedimientos de soldadura están diseñados para controlar el tiempo invertido en el rango de la temperatura crítica para los efectos de precipitación (450-900ºC). Una excesiva reparación de la soldadura aumenta, naturalmente, el tiempo invertido, y por lo tanto se restringe el proceso a tres reparaciones principales.

La formación de precipitados de carburo de cromo y la consiguiente pérdida de resistencia frente a la corrosión es analizada en la Sección 3.7.2 *Corrosión Intergranular*, donde se subraya que ésta no es una problemática común en los grados de acero inoxidable austeníticos con bajo contenido en carbono (es decir, 1.4307 y 1.4404). No obstante, los efectos de deterioro de la soldadura pueden manifestarse en las categorías de acero inoxidable con contenido estándar de carbono en construcción soldada con espesores de chapa superiores a los 10 mm.

Fisuración por solidificación en categorías austeníticas

La fisuración por solidificación de las soldaduras se evita cuando la estructura de la soldadura contiene aproximadamente un 5% de ferrita. Los productores de acero

equilibran la composición y el tratamiento térmico de los grados más habituales de aceros austeníticos para asegurar que prácticamente no contengan ferrita cuando se suministran pero que, sin embargo, se forme suficiente ferrita en una soldadura autógena (p.e. una soldadura sin material de aportación). A pesar de esto, para reducir la posibilidad de fisuración, es adecuado reducir las aportaciones de calor, los intercambios de temperatura y las coacciones cuando se lleven a cabo soldaduras autógenas. En elementos de mayor espesor se añade el metal de aportación y, una vez más, el empleo de un consumible de buena calidad asegurará la formación de la cantidad de ferrita necesaria. Normalmente no es preciso medir la cantidad exacta de ferrita que se forma; procedimientos de soldadura y consumibles adecuados asegurarán que no se produzca la fisuración por solidificación.

Fragilización de los grados dúplex

Los aceros inoxidables dúplex son sensibles a 475ºC y a la fase σ de fragilización. Lo primero ocurre cuando el acero se sitúa o es enfriado lentamente hasta una temperatura en el rango de 550ºC a 400ºC, hecho que produce un incremento de la resistencia a tracción y de la dureza, con una disminución de la ductilidad en tracción y de la resistencia al impacto. Lo último puede ocurrir después de una exposición prolongada a una temperatura alrededor de los 565ºC a 900ºC, sin embargo puede ocurrir en un período tan corto como media hora si se dan las condiciones apropiadas (en función de la composición y del estado termo-mecánico del acero). Los efectos de la fase σ de fragilización son mayores a temperatura ambiente. Ambos modos de fragilización tienen un efecto negativo sobre la resistencia a la corrosión y la tenacidad.

Adoptando los procedimientos de soldadura adecuados pueden ser controlados tanto la temperatura de 475ºC como la fase σ de fragilización; se recomienda un intercambio máximo de temperatura de 200ºC. En el caso de soldadura de secciones pesadas debe prestarse un cuidado especial.

Se recomienda evitar exposiciones prolongadas a temperaturas superiores a los 300ºC para evitar la fragilización.

10.4.6 Tratamiento post-soldadura

Tanto desde el punto de vista técnico como del comercial, construir estructuras mediante soldadura suele ser la mejor opción. Tal como se expondrá en este apartado, el tratamiento post-soldadura resulta generalmente necesario, especialmente en aquellos casos en los que se hayan llevado a cabo procesos de soldadura por arco. Es importante definir el tratamiento post-soldadura requerido en cada caso para evitar costes excesivos y un posible pobre comportamiento en servicio. Las técnicas de acabado habituales para todos los tipos de fabricación se presentan en la Sección 10.6.

Los procedimientos comúnmente empleados para el acabado de la soldadura son el cepillado con alambre y el amolado. El fabricante debe minimizar las actuaciones para el acabado de la soldadura y, a ser posible, debe limitarse al cepillado con alambre ya que el calor producido durante el amolado puede afectar a la resistencia a la corrosión del material. Cabe comentar que los cepillos deben ser de acero inoxidable (ver Sección 10.2).

Es una buena práctica eliminar todas las trazas de la coloración térmica . Sin embargo, la coloración amarilla puede resultar satisfactoria cuando el acero inoxidable presenta un buen margen de resistencia para un ambiente en particular. Cuando no se de este caso o bien la coloración no sea aceptable por razones

estéticas, el tinte puede eliminarse mediante un decapado o un chorreado. El decapado puede llevarse a cabo mediante la inmersión en un baño químico, (ver Sección 10.6) o bien utilizando pastas, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

El martillado de la superficie de una soldadura es un tratamiento post-soldadura que resulta beneficioso. De este modo, se introducen tensiones de compresión en la superficie que mejoran la resistencia frente a la fatiga y a la fisuración por corrosión bajo tensión, además de mejorar el aspecto estético. En cualquier caso, el martillado de la superficie no puede emplearse para justificar un cambio en la evaluación de la fatiga.

La acción de eliminar metal sólido durante el mecanizado del material da lugar a la relajación de las tensiones y por consiguiente a la distorsión del producto así soldado. En aquellos casos en los que la distorsión es tal que las tolerancias dimensionales no pueden cumplirse, se requiere un tratamiento térmico. Generalmente, ésta es una opción para elementos de dimensiones reducidas y sólo para grados que resistan la sensibilización (ver Sección 3.7.2), tales como los grados con bajo contenido en carbono 1.4307 y 1.4404 o bien los grados estabilizados 1.4541 y 1.4571.

10.4.7 Inspección de soldaduras

La Tabla 10.2 muestra los métodos de inspección de soldaduras comúnmente empleados en acero inoxidable y en acero al carbono.

Los diferentes métodos empleados resultan necesarios en función del grado de integridad estructural y frente a la corrosión requeridos para el ambiente considerado. De todos modos, debe llevarse a cabo una inspección visual durante todas las etapas del proceso de soldadura con el fin de evitar muchos problemas que pueden resultar dificultosos al contaminar la fabricación. En acero inoxidable, la inspección de la superficie es más importante que en acero al carbono, puesto que el acero inoxidable se emplea prioritariamente para combatir la corrosión e incluso un pequeño defecto en la superficie puede hacer al material susceptible de ser atacado por corrosión.

Tabla 10.2 *Métodos de inspección de soldaduras*

Tipo de Ensayo No Destructivo (END)	Acero inoxidable austenítico	Acero inoxidable dúplex	Acero al carbono
Superficial	Visual ILP	Visual ILP IPM	Visual ILP IPM
Volumétrico	Rayos X Gamma	Rayos X Gamma	Rayos X Gamma Ultrasonidos

ILP – Inspección con líquidos penetrantes
IPM – Inspección con partículas magnéticas

La inspección con partículas magnéticas no es una opción a aplicar en aceros inoxidables austeníticos puesto que éstos son no magnéticos. Los métodos de ultrasonido son de uso limitado en soldaduras ya que la interpretación de sus resultados es difícil; no obstante, pueden emplearse para el material base. Por último, cabe comentar que la radiografía mediante rayos gamma no es adecuada para la detección de fisuras o de falta de fusión en materiales de acero inoxidable de espesor inferior a 10 mm.

10.5 Gripado y agarrotamiento

En aquellas superficies que se encuentran bajo carga y sometidas a un cierto movimiento, puede producirse un cierto gripado, resultado de la adhesión local y la ruptura de las superficies. En algunos casos puede darse también el agarrotamiento. A continuación se presentan algunos métodos para evitar problemas de gripado:

- Emplear grados estándares de acero inoxidable diferentes (grados que difieran en composición, tasa de endurecimiento por deformación y dureza). Por ejemplo, utilizar grados A2-C2, A4-C4 o bien A2-A4 para combinaciones tornillo-tuerca de EN ISO 3506,
- En casos severos, emplear una aleación de acero inoxidable de un elevado endurecimiento por deformación para uno de los componentes o bien aplicar un recubrimiento superficial duro,
- Emplear agentes anti-gripado.

Cabe comentar que si se emplean aceros diferentes o recubrimientos, hay que asegurarse que se obtiene el nivel de resistencia frente a la corrosión requerido. El engrasado de los tornillos resulta beneficioso aunque puede conducir a la contaminación por suciedad y puede presentar problemas para el almacenamiento.

Se recomienda que el material para el atornillado sea trabajado en frío, siendo, como mínimo de clase 70 (ver Tabla 3.3). Los materiales para los tornillos no deben utilizarse en condiciones de reblandecimiento puesto que presentan tendencia al gripado. Dicha tendencia puede reducirse mediante el empleo de roscas laminadas en vez de mecanizadas y evitando el empleo de roscas finas.

10.6 Acabado

La superficie de acabado del acero inoxidable es un criterio importante de diseño y debe especificarse claramente de acuerdo con los requisitos arquitectónicos y funcionales. Cuanto mejor es el acabado, mayor es el coste. Es por ello que cualquier precaución en cuanto a manipulación y soldadura tomada desde un principio economizará el proceso. Una planificación inicial es importante para reducir costes. Por ejemplo, si una soldadura tubo a tubo en un pasamanos o barandilla se oculta dentro de un montante, se conseguirá un coste reducido del acabado, además de una mejora significativa en el aspecto final del pasamanos o de la barandilla.

La superficie del acero debe recuperar su condición de resistente a la corrosión eliminando cualquier incrustación o contaminación. El decapado mediante inmersión en un baño ácido despegará cualquier incrustación, permitiendo que ésta sea eliminada mediante el cepillado con un cepillo de cerdas, y a su vez también disolverá cualquier partícula embebida de hierro o acero al carbono.

Los tratamientos superficiales tales como amolado, esmerilado, fresado, pulido y abrillantado producen acabados unidireccionales y, por tanto, la combinación de las soldaduras sobre láminas/placas con superficies laminadas normales puede resultar difícil. Es necesario un cierto grado de experiencia para determinar con detalle los procedimientos necesarios para conseguir un acabado adecuado.

El pulido electrolítico elimina una capa superficial delgada. Se puede conseguir un amplio rango de acabados, desde el mate a un lustre brillante, dependiendo, en gran medida, de las condiciones iniciales de la superficie del material.

Existen otros procedimientos de acabado (electrochapado, coloreado y sombreado superficial) pero raramente se emplean para acero inoxidable estructural y por ello no se describen en este documento.

Es importante remarcar una vez más que la superficie debe estar libre de contaminantes en la estructura montada. Debe prestarse especial atención a la posibilidad de que exista contaminación proveniente de trabajos adyacentes en acero al carbono, especialmente del polvo resultante del amolado. Tanto si el acero inoxidable se protege mediante una capa de plástico como si se limpia una vez completada la estructura, ello debe especificarse en los documentos del contrato.

APÉNDICE A CORRESPONDENCIA ENTRE DESIGNACIONES DE ACERO INOXIDABLE

En la Tabla A.1 se presentan las correspondencias entre las designaciones utilizadas en EN 10088, Alemania, Reino Unido, Francia, Italia, Suecia, España y Estados Unidos.

Tabla A.1 *Designaciones de acero inoxidable – correspondencia entre Normas Europeas y nacionales*

Grado de acero en EN 10088		Alemania (DIN)		Reino Unido	Francia	Italia	Suecia	España	Estados Unidos	
Nombre	**No.**	**Nombre**	**No.**	**BSI**	**AFNOR**	**UNI**	**SIS**	**UNE**	**AISI**	**UNS**
X5CrNi18-10	1.4301	X5 CrNi 18 10	1.4301	304 S 15 304 S 16 304 S 31	Z 6 CN 18-09	X5 CrNi 18 10	2332 2333	3504	304	S 30400
X2CrNi19-11	1.4306	X2 CrNi 19 11	1.4306	304 S 11	Z 2 CN 18-10	X2 CrNi 18 11	2352	3503	304 L	S 30403
X2CrNi18-9	1.4307	-	-	-	-	-	-	-	-	
X6CrNiTi18-10	1.4541	X6 CrNiTi 18 10	1.4541	321 S 31	Z 6 CNT 18-10	X6 CrNiTi 18 11	2337	3523	321	S 32100
X5CrNi Mo17-12-2	1.4401	X5CrNiMo 17 12 2	1.4401	316 S 31	Z 6 CND 17-11	X5 CrNiMo 17 12	2347	3534	316	S 31600
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	X2CrNiMo 17 13 2	1.4404	316 S 11	Z 2 CND 17-12	X2 CrNiMo 17 12	2348	3533	316L	S 31603
X2CrNiMo17-12-3	1.4432	-	-	-	-	-	-	-		
X2CrNiMo18-14-3	1.4435	X2 CrNiMo 18 14 3	1.4435	316 S 13	Z 2 CND 17-13	X2 CrNiMo 17 13	2353	3533	316 L	S 31603
X1NiCrMoCu25-20-5	1.4539	X1 NiCrMoCuN 25 20 5	1.4539	-	Z 1 CNDU 25-20		2562	-	904 L	N 08904
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	X6 CrNiMoTi 17 12 2	1.4571	320 S 31	Z 6 CNDT 17-12	X6 CrNiMoTi 17 12	2350	3535	316 Ti	S 31635
X2CrNin18-10	1.4311	X2 CrNiN 18 10	1.4311	304 S 61	Z 2 CN 18-10 Az	-	2371	-	304 LN	S 30453
X2CrNiMoN17-11-2	1.4406	X2 CrNiMoN 17 12 2	1.4406	316 S 62	Z 2 CND 17-12 Az	-	-	-	316 LN	S 31653
X2CrNiMoN17-13-5	1.4439	X2 CrNiMoN 17 13 5	1.4439	-	-	-	-	-	317 LMN	S 31726
X1NiCrMoCuN25-20-7	1.4529	X1 NiCrMoCuN 25 20 6	1.4529	-	-	-	-	-	-	-
X2CrNiN18-7	1.4318	X2 CrNiN 18 7	1.4318	-	-	-	-	-	301 LN (302 LN)	-
X2CrNiMoN22-5-3	1.4462	X2 CrNiMoN 22 5 3	1.4462	Dúplex 2205	Z 2 CND 22-5 Az	-	2377	-	-	S 31803

APÉNDICE B PANDEO LATERAL

B.1 Caso general

El momento crítico elástico de pandeo lateral, M_{cr}, para una viga con sección transversal uniforme viene dado por:

$$M_{cr} = C_1 \frac{\pi^2 E I_z}{(k_z L)^2} \left(\left[\left(\frac{k_z}{k_w} \right)^2 \frac{I_w}{I_z} + \frac{(k_z L)^2 G I_t}{\pi^2 E I_z} + (C_2 z_g - C_3 z_j)^2 \right]^{1/2} - (C_2 z_g - C_3 z_j) \right)$$

donde:

C_1, C_2 y C_3 son coeficientes que dependen de las condiciones de carga y de las coacciones en los extremos, ver Tablas B.1 y B.2.

I_t es el módulo de torsión

I_w es el módulo de alabeo

I_z es el momento de inercia de la sección respecto al eje menor

k_z y k_w son coeficientes de longitud eficaz

L es la longitud de la viga entre puntos que tengan coacción lateral

z_g $= z_a - z_s$

z_a es la coordenada del punto de aplicación de la carga

z_s es la coordenada del centro de esfuerzos cortantes

$$z_j = z_s - \frac{\int_A z \left(y^2 + z^2 \right) dA}{2 I_y}$$

Para determinar z_j, se adopta que z es negativa para el ala comprimida; z_j es positiva cuando el ala con el mayor valor de I_z está en compresión en el punto de momento máximo. Nótese que $z_j = 0$ para cualquier sección de alas iguales, incluidos los perfiles en U y en Z.

Para cargas gravitatorias z_g es negativa para las cargas aplicadas por encima del centro de esfuerzos cortantes. En el caso general, z_g es negativa para las cargas que actúan en dirección al centro de esfuerzos cortantes desde su punto de aplicación. Cuando el efecto de la carga no sea ni desestabilizador ni estabilizador, se tomará $z_g = 0$.

Los coeficientes de longitud eficaz k_z y k_w varían desde 0,5 para empotramiento perfecto en ambos extremos a 1,0 para empotramiento nulo, con un valor de 0,7 para el caso de un extremo empotrado y otro no empotrado. Para las condiciones normales de vinculación en cada extremo:

$k_z = k_w = 1{,}0$

-coaccionado frente a movimiento lateral, con libertad de giro en el plano

-coaccionado a giro alrededor del eje longitudinal de la viga, con el alabeo permitido

El coeficiente k_z se refiere al giro del extremo en su plano. Es análogo a la relación l/L para un elemento estructural sometido a compresión. El coeficiente k_w se refiere al alabeo en el extremo. Salvo en el caso de que se adopten medidas especiales para la coacción al alabeo, k_w deberá tomarse igual a 1,0.

Tabla B.1 *Valores de los coeficientes C_1 y C_3 correspondientes a valores del coeficiente de longitud eficaz k_z: Momentos en extremos de barra*

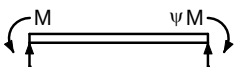
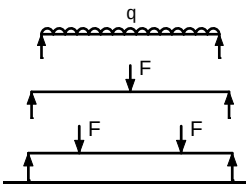
Momentos en extremos y condiciones de apoyo	Diagrama de momentos flectores	Valor de k_z	Valores de coeficientes		
			C_1	C_3	
				$\psi_f \leq 0$	$\psi_f > 0$
	$\psi = +1$	1,0	1,00	1,000	
		0,5	1,05	1,019	
	$\psi = +3/4$	1,0	1,14	1,000	
		0,5	1,19	1,017	
	$\psi = +1/2$	1,0	1,31	1,000	
		0,5	1,37	1,000	
	$\psi = +1/4$	1,0	1,52	1,000	
		0,5	1,60	1,000	
	$\psi = 0$	1,0	1,77	1,000	
		0,5	1,86	1,000	
	$\psi = -1/4$	1,0	2,06	1,000	0,850
		0,5	2,15	1,000	0,650
	$\psi = -1/2$	1,0	2,35	1,000	$1,3 - 1,2\psi_f$
		0,5	2,42	0,950	$0,77 - \psi_f$
	$\psi = -3/4$	1,0	2,60	1,000	$0,55 - \psi_f$
		0,5	2,57	0,850	$0,35 - \psi_f$
	$\psi = -1$	1,0	2,60	$-\psi_f$	$-\psi_f$
		0,5	2,45	$0,125 - 0,7\psi_f$	$-0,125 - 0,7\psi_f$

Tabla B.2 *Valores de los coeficientes C_1, C_2 y C_3 correspondientes a valores del coeficiente de longitud eficaz k_z: Cargas transversales*

Cargas transversales y condiciones de apoyo	Diagrama de momentos flectores	Valor de k_z	Valores de coeficientes		
			C_1	C_2	C_3
		1,0	1,12	0,45	0,525
		0,5	0,97	0,36	0,478
		1,0	1,35	0,59	0,411
		0,5	1,05	0,48	0,338
		1,0	1,04	0,42	0,562
		0,5	0,95	0,31	0,539

Nótese que las Tablas B.1 y B.2 pueden utilizarse solamente para el caso de perfiles en I simplemente simétricos en los que $-0{,}9 \le \psi_f \le 0{,}9$

donde:

$$\psi_f = \frac{I_{fc} - I_{ft}}{I_{fc} + I_{ft}}$$

siendo:

I_{fc} el momento de inercia del ala comprimida alrededor del eje débil de la sección transversal

I_{ft} el momento de inercia del ala traccionada alrededor del eje débil de la sección transversal

$\psi_f = 0$ para secciones doblemente simétricas

$\psi_f > 0$ para secciones transversales simplemente simétricas en las que el ala mayor está comprimida

$\psi_f < 0$ para secciones transversales simplemente simétricas en las que el ala menor está comprimida

Puede emplearse la siguiente aproximación de z_j:

$$z_j = 0{,}8\psi_f \frac{h_s}{2} \qquad \text{cuando } \psi_f \ge 0$$

$$z_j = \psi_f \frac{h_s}{2} \qquad \text{cuando } \psi_f < 0$$

donde

h_s es la distancia entre centros de esfuerzos cortantes de las alas.

B.2 Casos concretos

B.2.1 Secciones doblemente simétricas

El momento crítico elástico de pandeo lateral de una viga de sección transversal uniforme simétrica (z_j=0) con alas iguales es:

$$M_{cr} = C_1 \frac{\pi^2 E I_z}{(k_z L)^2} \left(\left[\left(\frac{k_z}{k_w} \right)^2 \frac{I_w}{I_z} + \frac{(k_z L)^2 G I_t}{\pi^2 E I_z} + (C_2 z_g)^2 \right]^{1/2} - C_2 z_g \right)$$

Para momentos en extremos de barra y para cargas transversales aplicadas en el centro de esfuerzos cortantes $C_2 z_g = 0$. En estos casos:

$$M_{cr} = C_1 \frac{\pi^2 E I_z}{(k_z L)^2} \left[\left(\frac{k_z}{k_w} \right)^2 \frac{I_w}{I_z} + \frac{(k_z L)^2 G I_t}{\pi^2 E I_z} \right]^{1/2}$$

Para condiciones normales de vinculación en cada extremo, $k_z = k_w = 1{,}0$:

$$M_{cr} = C_1 \frac{\pi^2 E I_z}{L^2} \left[\frac{I_w}{I_z} + \frac{L^2 G I_t}{\pi^2 E I_z} \right]^{1/2}$$

APÉNDICE C DATOS DEL MATERIAL PARA EL CÁLCULO DE FLECHAS

El módulo de elasticidad secante, E_S, que debe utilizarse en el cálculo de flechas (ver Sección 5.4.6) debería determinarse en función de la dirección de laminado. Si no se conoce la orientación, o no se puede asegurar, entonces deberá usarse el valor correspondiente a la dirección longitudinal.

El valor del módulo de elasticidad secante puede obtenerse como:

$E_S = (E_{S1} + E_{S2})/2$

donde:

E_{S1} es el módulo de elasticidad secante correspondiente a la tensión en el ala traccionada

E_{S2} es el módulo de elasticidad secante correspondiente a la tensión en el ala comprimida

Los valores de los módulos secantes E_{S1} y E_{S2} para la dirección apropiada y para los niveles de tensión en servicio pueden estimarse a partir de la siguiente expresión, utilizando las constantes dadas en la Tabla C.1. Alternativamente, los valores correspondientes a los grados 1.4301, 1.4401 y 1.4462 pueden tomarse de la Tabla C.2, mediante interpolación lineal si es necesario.

$$E_{s,i} = \frac{E}{1 + 0{,}002 \frac{E}{\sigma_{i,\mathrm{Ed,ser}}} \left(\frac{\sigma_{\mathrm{i,Ed,ser}}}{\mathrm{f_y}} \right)^{\mathrm{n}}} \quad \text{y} \quad i = 1,2$$

En esta expresión se tiene que:

$\sigma_{i,Ed,ser}$ es la tensión de cálculo bajo cargas de servicio en el ala comprimida o traccionada

E = 200 000 N/mm^2

Como simplificación, puede despreciarse la variación de E_S a lo largo de la longitud del elemento y utilizar el mínimo valor de E_S (correspondiente a los máximos valores de las tensiones σ_1 y σ_2 en el elemento) a lo largo de toda su longitud.

Tabla C.1 *Valores de las constantes para la determinación del módulo secante*

Grado	f_y N/mm^2	*n*	
		Dirección longitudinal	Dirección transversal
1.4301	210	6,0	8,0
1.4307	200		
1.4541	200		
1.4318	330		
1.4401	220	7,0	9,0
1.4404	220		
1.4571	220		
1.4362	400	5,0	5,0
1.4462	460		

Tabla C.2 *Módulo secante para cálculo de flechas para los grados 1.4301, 1.4401 y 1.4462*

	Módulo secante (kN/mm^2)				
	Grado 1.4301		Grado 1.4401		Grado 1.4462
Relación de tensiones (σ/f_y)	Dirección longitudinal	Dirección transversal	Dirección longitudinal	Dirección transversal	Cualquier dirección
0,00	200	200	200	200	200
0,20	200	200	200	200	200
0,25	200	200	200	200	199
0,30	199	200	200	200	199
0,35	199	200	199	200	197
0,40	198	200	199	200	196
0,42	197	199	198	200	195
0,44	196	199	197	199	194
0,46	195	199	197	199	193
0,48	194	198	196	199	191
0,50	192	198	194	199	190
0,52	190	197	193	198	188
0,54	188	196	191	197	186
0,56	185	195	189	197	184
0,58	183	194	187	195	182
0,60	179	192	184	194	180
0,62	176	190	181	192	177
0,64	172	187	178	190	175
0,66	168	184	174	188	172
0,68	163	181	170	185	169
0,70	158	177	165	181	165
0,72	152	172	160	177	162
0,74	147	167	154	172	159
0,76	141	161	148	166	155

PARTE II – EJEMPLOS DE DIMENSIONAMIENTO

Esta sección presenta trece ejemplos que ilustran la aplicación de las reglas de dimensionamiento. Los ejemplos son:

Ejemplo de dimensionamiento 1

Sección hueca circular sometida a compresión.

Ejemplo de dimensionamiento 2

Viga soldada en I con sección de Clase 4 sometida a compresión y a flexión.

Ejemplo de dimensionamiento 3

Panel trapezoidal de cubierta con sección de Clase 4 sometido a flexión.

Ejemplo de dimensionamiento 4

Unión soldada en sección hueca frente a fatiga.

Ejemplo de dimensionamiento 5

Unión soldada.

Ejemplo de dimensionamiento 6

Unión atornillada.

Ejemplo de dimensionamiento 7

Viga armada con sección de Clase 4 sometida a flexión. La abolladura por cortante es crítica.

Ejemplo de dimensionamiento 8

Viga armada con sección de Clase 4 sometida a flexión. La resistencia a cargas transversales es crítica.

Ejemplo de dimensionamiento 9

Viga en U conformada en frío sometida a flexión con arriostramientos laterales intermedios en el ala comprimida. El pandeo lateral entre puntos de arriostramiento es crítico.

Ejemplo de dimensionamiento 10

Sección hueca rectangular sometida a compresión y a flexión con una resistencia a fuego de 30 minutos.

Ejemplo de dimensionamiento 11

Panel trapezoidal de cubierta con sección transversal Clase 4 sometida a flexión – una comparación de dimensionamiento con material trabajado en frío y con material recocido.

Ejemplo de dimensionamiento 12

Sección en canal rigidizada con labios de material trabajado en frío en un forjado expuesto sometida a flexión.

Ejemplo de dimensionamiento 13

Viga en celosía de acero inoxidable de material trabajado en frío sometida a acciones combinadas de compresión y flexión y con una resistencia a fuego de 30 minutos.

Las vigas armadas de los ejemplos 7 y 8 son de grado dúplex 1.4462. Los elementos estructurales de los otros ejemplos son de grados austeníticos 1.4301 o 1.4401.

Las referencias al margen de los ejemplos de dimensionamiento se hacen a los apartados o secciones del texto y a las expresiones/ecuaciones de este manual, a no ser que se especifique otra cosa.

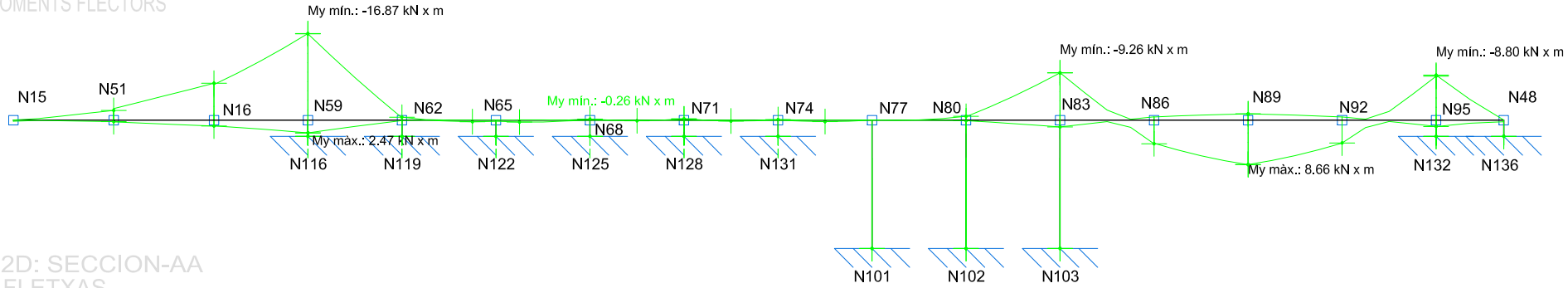
En Salou, a 7 de Desembre de 2020

Ft.: JOSÉ SANTIAGO GONZÁLEZ DOMONTE
ARQUITECTO

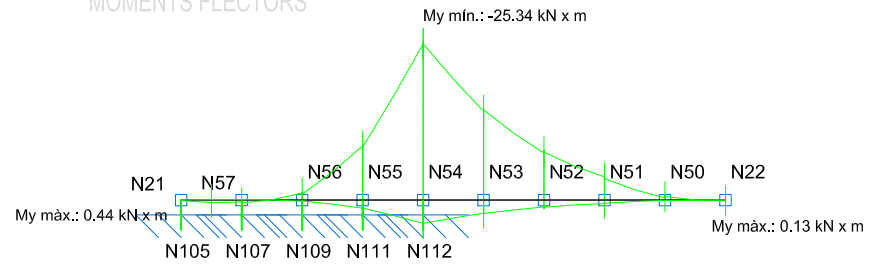
Firma

PLANOS

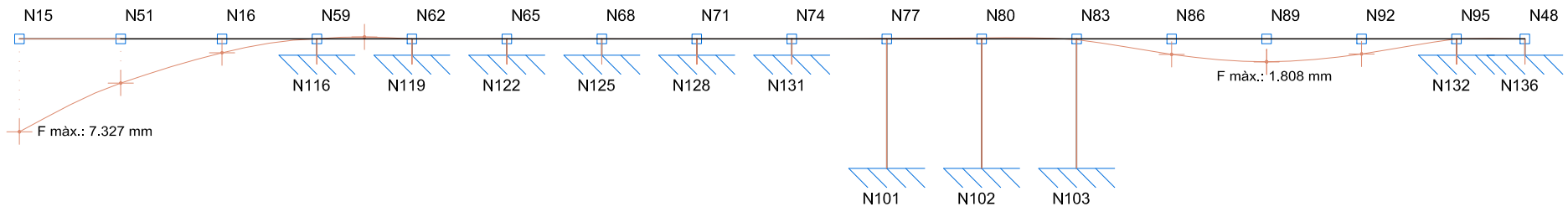
2D: SECCION-AA
MOMENTS FLECTORS



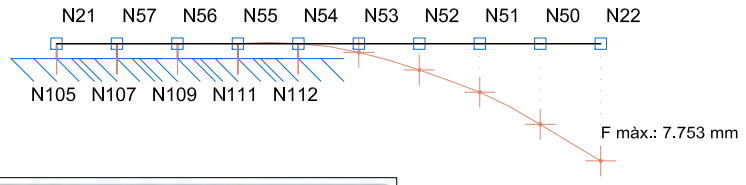
2D: SECCION-BB
MOMENTS FLECTORS



2D: SECCION-AA
FLETXAS



2D: SECCION-BB
FLETXAS



CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS EN ESTADO DE RECOCIDO	
$Rp_{0,2}$	> 240 N/mm²
Rm	540 - 620 N/mm²
Alargamiento	> 45%
Dureza	< 200 HB

ACERO INOXIDABLE AUSTENÍTICO AL Cr-Ni-Mo ACX 240	
DESIGNACIÓN EN	DESIGNACIÓN ASTM
1.4401 1.4404	316 316L
X2CrNiMo17-12-2	S31603

PT-1
Escala pòrtics 1:100
Escala seccions 1:50

PROPIEDADES FÍSICAS

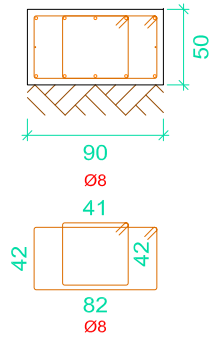
A 20ºC presenta una densidad de 8 kg/dm³ y un calor específico de 500 J/kg·K

	20ºC	100ºC	200ºC	300ºC	400ºC	500ºC
Módulo de elasticidad (GPa)	200	194	186	179	172	165
Coeficiente medio dilatación térmica entre 20ºC (10^{-6} x K^{-1}) y	-	16	16,5	17	17,5	18
Conductividad térmica (W/m·K)	15	16	17,5	19	21	22,5
Resistividad eléctrica (Ω·mm²/m)	0,75	0,82	0,95	1,05	1,12	1,19

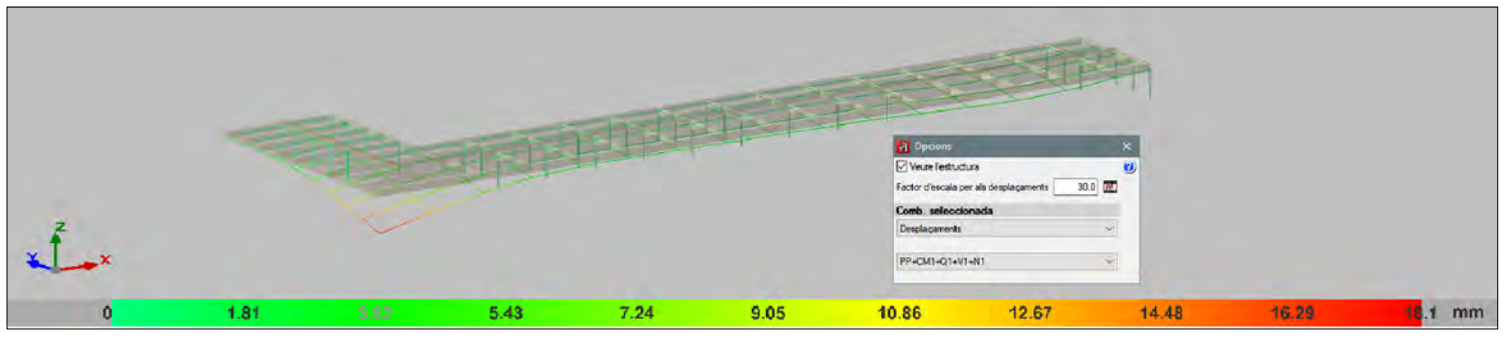
SOLDADURA

Los consumibles recomendados son los siguientes:

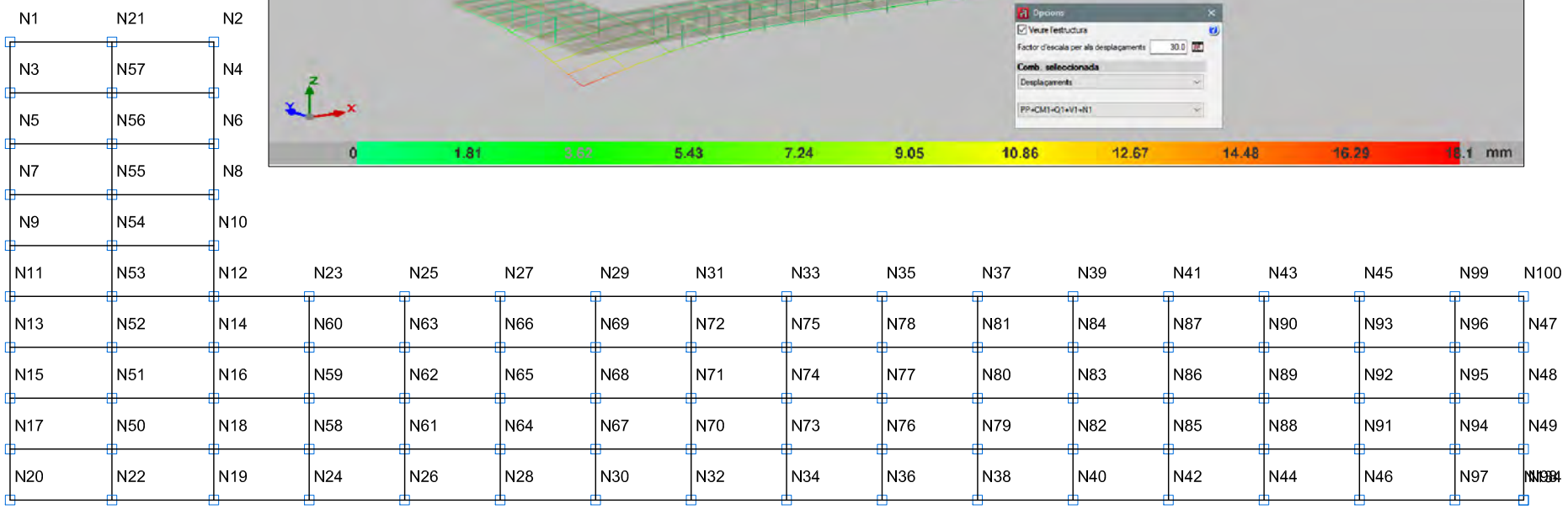
Electrodos revestidos	Alambres y varillas	Electrodos huecos
E 19 12 3 L	G 19 12 3 L (GMAW) W 19 12 3 L (GTAW)	T 19 12 3 L
ER 316L (Si)	P 19 12 3 L (PAW) S 19 12 3 L (SAW)	ER 316L (Si)
ER 317L (Si)	ER 316 (Si) ER 317 (Si)	ER 317L (Si)



DEFORMADA-DESPLAÇAMENTS



2D: PLANTA

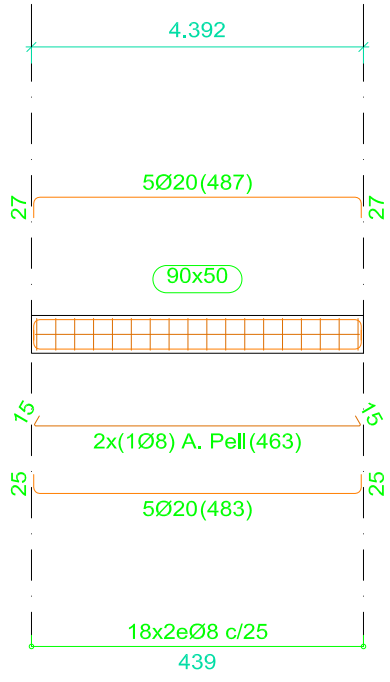


NORMA: EUROCÓDIGO 3 (PARTES EN-1993 de 1-1 a 1-10)

CÀRREGUES ESTIMADES

PES PROPI FUSTA	0,25 Kn/m2
PES PROPI TRAMEX 40X40	0,25 Kn/m2
SOBRECÀRREGA DE ÚS	5,00 Kn/m2
SOBRECÀRREGA DE NEU	0,50 Kn/m2
TOTAL	6,00 Km/m2

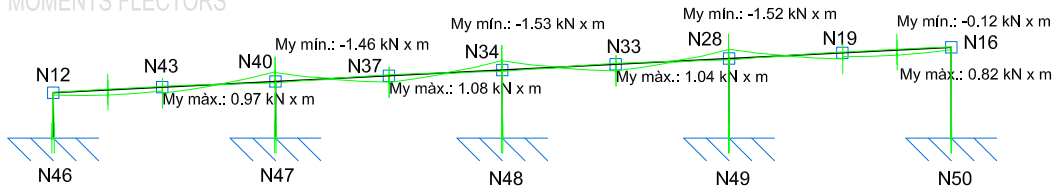
CÁRREGAS DE VENT SEGONS CTE-SE-AE



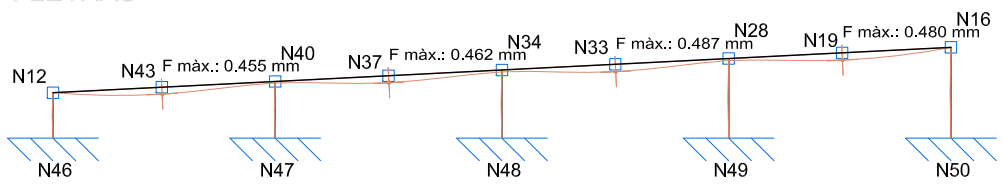
AUTOR DEL CÀLCUL JOSÉ SANTIAGO GONZÁLEZ DOMONTE (Arquitecte nº 16104 COAC)	codi STM P3120	Codi Ajuntament 0000/2020	Escala: 1/50	Data: Desembre 2020	PROJECTE D'ESTRUCTURA DE PASALE.LES DE COMUNICACIÓ DE CALA MORISCA AL MOLLET DEL FAR DE SALOU PASAREL.LA A (de fusta al mur)	PLÀNOL E-1

PT-2
Escala pòrtics 1:100

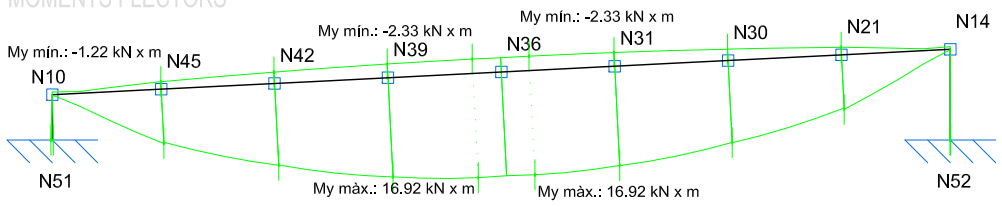
2D: SECCIÓ 1
MOMENTS FLECTORS



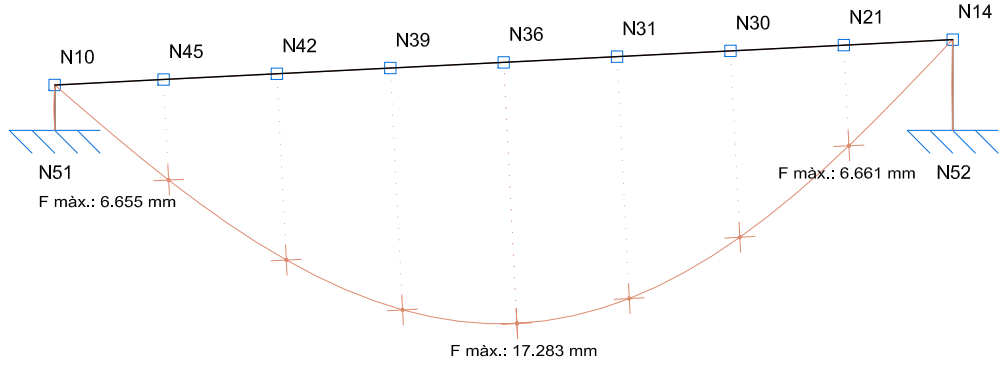
2D: SECCIÓ 1
FLETXAS



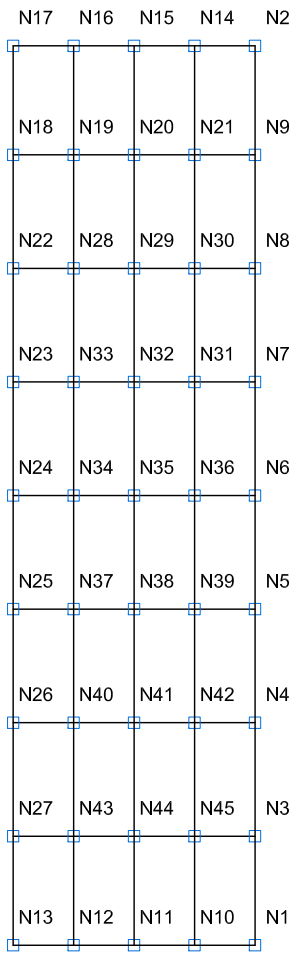
2D: SECCIÓ 2
MOMENTS FLECTORS



2D: SECCIÓ 2
FLETXAS



2D: PLANTA

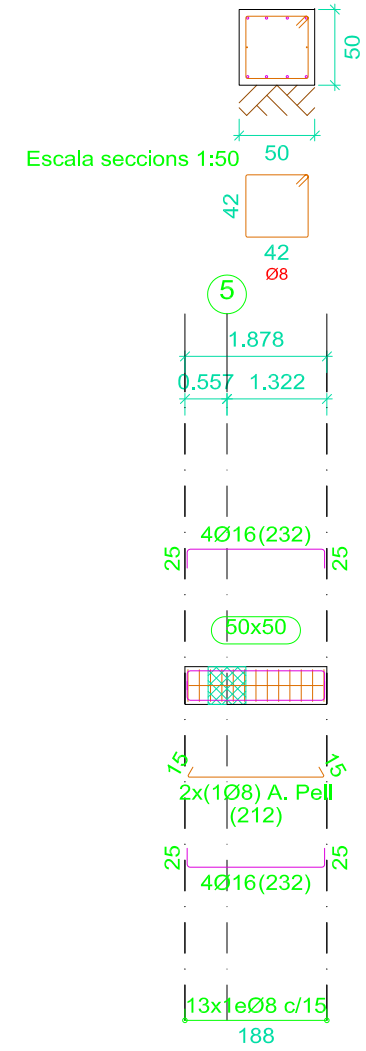


CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS EN ESTADO DE RECOCIDO		
	$Rp_{0,2}$	> 240 N/mm²
	Rm	540 - 620 N/mm²
	Alargamiento	> 45%
	Dureza	< 200 HB

PROPIEDADES FÍSICAS	A 20ºC presenta una densidad de 8 kg/dm³ y un calor específico de 500 J/kg·K					
	20ºC	100ºC	200ºC	300ºC	400ºC	500ºC
Módulo de elasticidad (GPa)	200	194	186	179	172	165
Coeficiente medio dilatación térmica entre 20ºC (10^{-6} x K^{-1}) y	-	16	16,5	17	17,5	18
Conductividad térmica (W/m·K)	15	16	17,5	19	21	22,5
Resistividad eléctrica (Ω·mm²/m)	0,75	0,82	0,95	1,05	1,12	1,19

ACERO INOXIDABLE AUSTENÍTICO AL Cr-Ni-Mo ACX 240	
DESIGNACIÓN EN	DESIGNACIÓN ASTM
1.4401 1.4404	316 316L
X2CrNiMo17-12-2	S31603

SOLDADURA	Los consumibles recomendados son los siguientes:		
	Electrodos revestidos	Alambres y varillas	Electrodos huecos
	E 19 12 3 L	G 19 12 3 L (GMAW) W 19 12 3 L (GTAW)	T 19 12 3 L
	ER 316L (Si)	P 19 12 3 L (PAW) S 19 12 3 L (SAW)	ER 316L (Si)
	ER 317L (Si)	ER 316 (Si) ER 317 (Si)	ER 317L (Si)



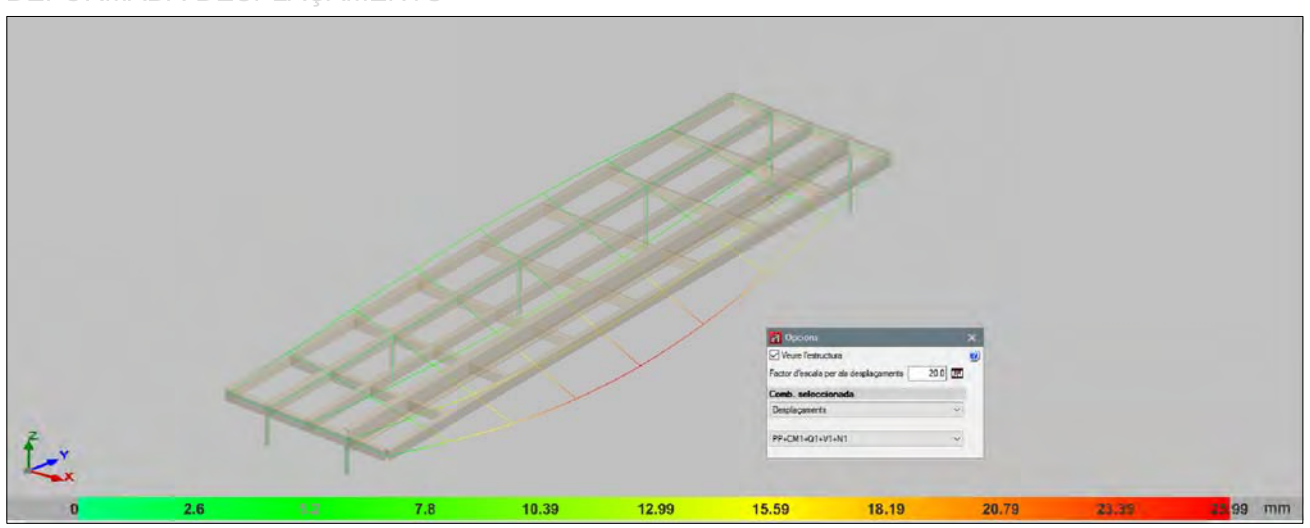
NORMA: EUROCÓDIGO 3 (PARTES EN-1993 de 1-1 a 1-10)

CÀRREGUES ESTIMADES

PES PROPI FUSTA	0,25 Kn/m2
PES PROPI TRAMEX 40X40	0,25 Kn/m2
SOBRECÀRREGA DE ÚS	5,00 Kn/m2
SOBRECÀRREGA DE NEU	0,50 Kn/m2
TOTAL	6,00 Kn/m2

CÁRREGAS DE VENT SEGONS CTE-SE-AE

DEFORMADA-DESPLAÇAMENTS



	AUTOR DEL CÀLCUL JOSÉ SANTIAGO GONZÁLEZ DOMONTE (Arquitecte nº 16104 COAC)	codi STM P3120	Codi Ajuntament 0000/2020	Escala: 1/50	Data: Desembre 2020	PROJECTE D'ESTRUCTURA DE PASALE.LES DE COMUNICACIÓ DE CALA MORISCA AL MOLLET DEL FAR DE SALOU PASAREL.LA B (pont de fusta)	PLÀNOL E-2

ANEJO 2- ESTUDIO TOPOGRÁFICO

ESTUDIO TOPOGRÁFICO

Para la actuación prevista se ha tenido en cuenta el levantamiento topográfico realizado por parte del Ministerio Estatal, el cual forma parte del proyecto de camino de ronda redactado por el Ministerio, así cómo del proyecto de la 2ª fase modificada por el Ayuntamiento de Salou.

Esta realidad gráfica, juntamente con la cartografía del "Institut Cartogràfic de Catalunya", así como de las visites técnicas realizadas, se ha incorporado en los planos de estado actual del presente proyecto. Del mismo modo, el trazado en el cual se pretende actuar se encuentra desbrozado y es caminable, por lo que se han podido tomar las medidas con el objetivo de realiza la actuación de mejora del camino, haciéndolo más suave, amplio y seguro.

Arquitecto de Proyectos Urbanos
Josep Mª Ferran Mercade
11/1/2022

JOSEP MARIA FERRAN MERCADE - DNI 39854300S (TCAT)

Firmado digitalmente por JOSEP MARIA FERRAN MERCADE - DNI 39854300S (TCAT)
Fecha: 2022.03.07 15:03:08 +01'00'

ANEJO 3- ESTUDIO GEOTÉCNICO

ESTUDI GEOTÈCNIC

La necesidad de realizar un estudio geotécnico está establecida en el ámbito de aplicación del DB SE-C, Documento Básico de Seguridad Estructural – Cimentación, del Código Técnico de Edificación (CTE), que es el que corresponde a la seguridad estructural, la capacidad portante y la aptitud al Servicio de elementos de cimentación y contención, en relación con el terreno.

La aplicación del DB SE-C se ha de realizar según las condiciones del DBSE y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE.

De acuerdo con el objeto de la actuación del presente proyecto, redactado en el apartado 01 de la memoria descriptiva, no es aplicable la realización de estudio geotécnico, dado que la actuación no es resultante de creación de ningún volumen edificatorio.

No obstante, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, realizó ensayos de rotura en la roca de soporte, los resultados de los cuales se detallan en los cálculos estructurales, concretamente en el apartado 3.1.1.5.2 – Parámetros geotécnicos adoptados.

Arquitecto de Proyectos Urbanos
Josep Mª Ferran Mercade
11/1/2022

ANEJO 4- ANÁLISIS DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

ANÀLISIS DE LA ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

La presente actuación se lleva a cabo en un tramo en el que los accesos no permiten la accesibilidad en términos de accesibilidad para personas con movilidad reducida de silla de ruedas.

Así es que los accesos existentes hasta llegar a la zona de actuación salvan gran pendiente, y están realizados mediante muchos tramos de escaleras.

Para salvar con un % permitido por accesibilidad los desniveles existentes, no existe la longitud suficiente como para poder reducir la pendiente, y el espacio público disponible tampoco lo permite.

Sin embargo, el tramo en el que se pretende actuar, prevé suavizar las pendientes del trazado existente, ampliar las zonas de paso, de forma que facilite el recorrido a otros tipos de personas con movilidad reducida.

Sin embargo, hay acceso rodado que permite acceder en coche hasta el muelle del faro y el acceso al recinto de la Cala Morisca. En cuanto a la reserva de plazas de aparcamiento para personas de movilidad reducida, se ha pedido que se incluya en el plan de movilidad municipal.

Arquitecto de Proyectos Urbanos
Josep Mª Ferran Mercade
11/1/2022

ANEJO 5- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚNS EL REAL DECRETO 105/2008

1 CONTENIDO DEL DOCUMENTO

2 AGENTES INTERVINIENTES

2.1 IDENTIFICACIÓN
2.1.1 Productor de residuos (Promotor)
2.1.2 Poseedor de residuos (Constructor)
2.1.3 Gestor de residuos

2.2 OBLIGACIONES
2.2.1 Productor de residuos (Promotor)
2.2.2 Poseedor de residuos (Constructor)
2.2.3 Gestor de residuos

3 NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

4 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.

5 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

6 MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

7 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

8 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

9 PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

10 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

11 PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1 CONTENIDO DEL DOCUMENTO

2 AGENTES INTERVINIENTES

2.1 IDENTIFICACIÓN

Los agentes intervinientes se designan en la memòria descriptiva, a falta del contractista, que serà designado por procedimiento reglamentado de la administración.

2.1.1 Productor de residuos (Promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

2.1.2 Poseedor de residuos (Constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (Promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3 Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2 OBLIGACIONES

2.2.1 Productor de residuos (Promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

4. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.

5. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.

6. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

7. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.

8. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

9. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

10. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.
Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.
En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2 Poseedor de residuos (Constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.
El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden,

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.
En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.
Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.
Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.
El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.
El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3 Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

- En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

- Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

- Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

- En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3 NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".
A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como:

"cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en la legislación vigente en materia de residuos, se genere en una obra de construcción o demolición" o bien, "aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas".

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

a. Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

b. Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.

c. Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.
Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto
Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.
B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases
Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.
B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:
Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases
Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio
Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006
Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.
B.O.E.: 12 de julio de 2001

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero
Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.
B.O.E.: 29 de enero de 2002
Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 13 de febrero de 2008
Modificado por:
Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio
Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015
Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.
B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados
Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.
B.O.E.: 29 de julio de 2011

Plan de residuos urbanos y de residuos no peligrosos de la Región de Murcia
Decreto 48/2003, de 23 de mayo, de la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente de la Región de Murcia.
B.O.R.M.: 2 de junio de 2003

4 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.

Todos los posibles residuos generados en la obra de demolición se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación
El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.
Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:
Material según orden Ministerial MAM/304/2002

RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación

RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétrea
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétrea
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

" Ver tabla A0 en FITXA " y " Ver tablas A1 y A2 en FICHA "

GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCE)

Estimación de residuos			
Superfície Construïda total	0,00	m²	
Volumen de residuos (S x 0,10)	35,00	m³	
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³)	1,30	Tn/m³	
Toneladas de residuos	45,50	Tn	
Estimación de volumen de tierras procedentes de excavación	0,00	m³	
Presupuesto estimado de la obra	80.918,60	€	
Presupuesto del movimiento de tierras	0,00	€	(entre 1,00 - 2,50 % del PEM)

A.1.: RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipologia de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 i 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PETREOS DE EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		0,00	1,50	0,00

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipologia de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Origen no pétreo				
1. Betunes	0,050	2,28	1,30	1,75
2. Maderas	0,040	1,82	0,60	3,03
3. Metales	0,025	1,14	1,50	0,76
4. Papeles	0,003	0,14	0,90	0,15
5. Plásticos	0,015	0,68	0,90	0,76
6. Vidrios	0,005	0,23	1,50	0,15
7. Yeso	0,010	0,46	1,20	0,38
TOTAL estimación	0,148	**6,73**		**6,98**
RCD: Origen pétreo				
1. Arenas, Gravas y otros áridos	0,040	1,82	1,50	1,21
2. Hormigón	0,120	5,46	1,50	3,64
3. Ladrillos, baldosas y otros productos cer	0,642	29,21	1,50	19,47
4. Piedra	0,050	2,28	1,50	1,52
TOTAL estimación	0,852	**38,77**		**25,84**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,000	0,00	0,90	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,000	0,00	0,50	0,00
TOTAL estimación	0,000	**0,00**		**0,00**

6 MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.
Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.
Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.

- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétrea (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.

- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.

- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.

- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.

- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.

- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.
La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.
La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.
Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.
Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámica	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón i cartó	1,00 T

Medidas aplicadas (se marcan las Casillas según las medidas aplicadas)

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
X	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos…). Sólo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externa
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Própia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio…	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

1.5.- Previsió d'operacions de valoració "in situ" dels residus generats.

Es marquen les operacions previstes i el destí previst inicialment per als materials (pròpia obra o extern)

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilicen no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

	Para los escombros: se realizarán actuaciones previas tales como amojos, apuntalamientos, estructuras auxiliares… para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles…). Acto seguido se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condiciones que establezcan las ordenanzas municipales. El depósito en acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregado del resto de residuos
	El depósito temporal para RCDs cuantificables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios deberá señalizarse y segregarse del resto de residuos de una manera adecuada.
	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la información que según la legislación que lo regula sea pertinente. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenamiento de residuos.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor tomará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
	En el equipo de obra tendrán que establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
X	Se atenderán a los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o depósito
	En este último caso deberá asegurarse por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados .
X	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se encuentren en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y

	autonómica vigente ya los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases…) serán gestionados de acuerdo con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
X	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligrosos o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
	Los restos del lavado de canaletas/cuevas de hormigón serán tratadas como escombros
	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
X	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, manipulación y contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9 PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.
Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.
El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.
En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.
Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

" Ver tabla PESOS Y VOLUMENES SEGÚN TIPOLOGIA DE RESIDUOS "

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).
Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.
Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.
Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (artículo 7.), así como la legislación laboral de aplicación. Para determinar la condición de residuos peligrosos o no peligrosos, se seguirá el proceso indicado en la Orden MAM/304/2002, Anexo II. Lista de Residuos. Punto 6.

10 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado:

" Ver tabla COSTES DE GESTIÓN"

B.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (cálculo sin fianza)				
Tipologia RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Pedrera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de la obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0,00	4,00	0,00	0,0000%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétrea	3,50	11,75	41,12	0,0362%
RCDs Naturaleza no Pétrea	1,03	11,75	12,07	0,0106%
RCDs Potencialmente peligrosos	1,10	11,75	12,98	0,0114%
Orden 2690/2006 CAM considera un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				**0,0582%**

B.- OTROS COSTES DE GESTION		
B1.- % Presupuesto hasta llegar a RCD Nivel I	0,00	0,0000%
B2.- % Pressupost hasta llegar a RCD Nivel II	161,17	0,1418%
B3.- % Presupesto de la obra para costes de gestión, alquileres, etc…	113,67	0,1000%

TOTAL PRESUPUESTO PLAN DE GESTIÓN RCDs	**341,00**	**0,3000%**

CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, junto a los planes que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, los técnicos suscriben el presente estudio mediante la firma general en la memoria, entienden que queda suficientemente desarrollado el Estudio de Gestión de Residuos.

Arquitecto de Proyectos Urbanos
Josep Mª Ferran Mercade
11/01/2022

JOSEP MARIA FERRAN MERCADE - DNI 39854300S (TCAT)

Firmado digitalmente por JOSEP MARIA FERRAN MERCADE - DNI 39854300S (TCAT)
Fecha: 2022.03.07 14:53:07 +01'00'

ANEJO 6- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Índice

1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 3
1.1. Identificación de las obras 3
1.2. Objeto 3

2. PROMOTOR - PROPIETARIO 3

3. AUTOR/ES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 3

4. DATOS DEL PROYECTO 4
4.1. Autor/es del proyecto 4
4.2. Coordinador de Seguridad durante la elaboración del proyecto 4
4.3. Tipología de la obra 4
4.4. Situación 4
4.5. Comunicaciones 4
4.6. Suministros y Servicios 5
4.7. Localización de servicios asistenciales 5
4.8. Presupuesto de ejecución material del proyecto 5
4.9. Plazo de ejecución 5
4.10. Mano de obra prevista 5
4.11. Oficios que intervienen en el desarrollo de la obra 5
4.12. Tipología de los materiales a utilizar en la obra 6
4.13. Maquinaria prevista para ejecutar la obra 8

5. INSTALACIONES PROVISIONALES 9
5.1. Instalación eléctrica provisional de obra 10
5.2. Instalación de agua provisional de obra 11
5.3. Instalación de saneamiento 12
5.4. Otras instalaciones. Prevención y protección contra incendios 12

6. SERVICIOS DE SALUBRIDAD Y CONFORT DEL PERSONAL 13
6.1. Servicios higiénicos 13
6.2. Vestuarios 14
6.3. Comedor 14
6.4. Local de descanso 14
6.5. Local de asistencia a accidentados 14

7. ÁREAS AUXILIARES 15
7.1. Centrales y plantas 15
7.2. Talleres 16
7.3. Zonas de acopio. Almacenes 16

8. TRATAMIENTO DE RESIDUOS 17

9. TRATAMIENTO DE MATERIALES Y/O SUBSTANCIAS PELIGROSAS 17
9.1. Manipulación 17
9.2. Delimitación / acondicionamiento de zonas de acopio 18

10. CONDICIONES DEL ENTORNO 19
10.1. Servicios afectados 19
10.2. Servidumbres 20
10.3. Características meteorológicas 20
10.4. Características del terreno 20
10.5. Características del entorno 20

11. UNIDADES CONSTRUCTIVAS 20

12. DETERMINACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO 21
12.1. Procedimientos de ejecución 21
12.2. Orden de ejecución de los trabajos 22
12.3. Determinación del tiempo efectivo de duración. Plan de ejecución 22

13. SISTEMAS Y/O ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD INHERENTES O INCORPORADOS AL MISMO PROCESO CONSTRUCTIVO 22

14. MEDIOAMBIENTE LABORAL 23
14.1. Agentes atmosféricos 23
14.2. Iluminación 23
14.3. Ruido 24
14.4. Polvo 24
14.5. Orden y limpieza 26
14.6. Radiaciones no ionizantes 26
14.7. Radiaciones ionizantes 30

15. MANIPULACIÓN DE MATERIALES 32

16. MEDIOS AUXILIARES DE UTILIDAD PREVENTIVA (MAUP) 33

17. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA (SPC) 34

18. CONDICIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI) 34

19. RECURSOS PREVENTIVOS 35

20. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO 37

21. CONDICIONES DE ACCESO Y AFECTACIONES DE LA VÍA PÚBLICA 38
21.1. Normas de Policía 38
21.2. Ámbito de ocupación de la vía pública 39
21.3. Cerramientos de la obra que afectan el ámbito público 40
21.4. Operaciones que afectan el ámbito público 41
21.5. Limpieza e incidencia sobre el ambiente que afectan el ámbito público 43
21.6. Residuos que afectan al ámbito público 43
21.7. Circulación de vehículos y viandantes que afectan el ámbito público 44
21.8. Protección y traslado de elementos emplazados en la vía pública 46

22. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN 46
22.1. Riesgos de daños a terceros 46
22.2. Medidas de protección a terceros 47

23. PREVENCIÓN DE RIESGOS CATASTRÓFICOS 47

24. PREVISIONES DE SEGURIDAD PARA LOS TRABAJOS POSTERIORES 47

25. ANEXO: FICHAS DE ACTIVIDADES-RIESGO-EVALUACIÓN-MEDIDAS 47

26. Firmas 82

MEMORIA ESTUDIO SS

MEMORIA

1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.1. Identificación de las obras

La descripción de la tipologia de obra, características y concreción de las mismas se detallan en los siguientes apartados de la memòria:
- 01.-Objeto de actuación
- 05.-Descripción de la memoria y justificación de la solución adoptada

1.2. Objeto

El presente E.S.S. tiene como objetivo establecer las bases técnicas, para fijar los parámetros de la prevención de riesgos profesionales durante la realización de los trabajos de ejecución de las obras del Proyecto objeto de este estudio, así como cumplir con las obligaciones que se desprenden de la Ley 31/1995 y del RD 1627/1997, con la finalidad de facilitar el control y el seguimiento de los compromisos adquiridos al respecto por parte de el/los Contratista/as.

En el presente Estudio de Seguridad y Salud se ha llevado a cabo un estudio exhaustivo de los riesgos inherentes a la ejecución de la obra y de las medidas preventivas y cautelares consecuentes para garantizar la seguridad de las personas en la ejecución de las obres en cumplimiento de lo que determina la Ley 3/2007 del 4 de julio de la obra pública en su artículo 18.3.h).

De esta manera, se integran en el Proyecto Ejecutivo/Constructivo las premisas básicas para las que el/los Contratista/as constructor/es pueda/an prever y planificar los recursos técnicos y humanos necesarios para el cumplimiento de las obligaciones preventivas en este centro de trabajo, de conformidad a su Plan de Acción Preventiva propio de empresa, su organización funcional y los medios a utilizar, debiendo quedar todo ello recogido en el Plan de Seguridad y Salud, que deberá presentarse al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución, con antelación al inicio de las obras, para su aprobación e inicio de los trámites de Declaración de Apertura delante de la Autoridad Laboral.

En caso de que sea necesario implementar medidas de seguridad no previstas en el presente Estudio, a petición expresa del coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra, el contratista elaborará el correspondiente anejo al Plan de Seguridad y Salud de la obra que desarrollará y determinará las medidas de seguridad a llevar a cabo con la memoria, pliego de condiciones, mediciones, precios y presupuesto que le sean de aplicación si es el caso.

2. PROMOTOR - PROPIETARIO

Promotor	:	Servicio Provincial de Costas en Tarragona, de la Dirección General de Costas del Ministerio de Medio Ambiente.
Dirección	:	Plaza Imperial Tarraco 4.
Población	:	Tarragona

3. AUTOR/ES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Redactor E.S.S.	:	Proyectos Urbanos- Servicios técnicos municipales
Departamento	:	Proyectos Urbanos- Servicios técnicos municipales
Administracón	:	Ayuntamiento de Salou
Población	:	Salou

4. DATOS DEL PROYECTO

4.1. Autor/es del proyecto

Autor del proyecto	:	Josep Mª Ferran y Mercadé
Titulación/nes	:	Arquitecto
Departamento	:	Proyectos Urbanos- Servicios técnicos municipales
Administracón	:	Ayuntamiento de Salou
Población	:	Salou

4.2. Coordinador de Seguridad durante la elaboración del proyecto

No se ha designado CSS en fase proyecto.

4.3. Tipología de la obra

La descripción de la tipologia de obra, características y concreción de las mismas se detallan en los siguientes apartados de la memòria:
- 01.-Objeto de actuación
- 05.-Descripción de la memoria y justificación de la solución adoptada

4.4. Situación

Las obras se realizarán entre los siguientes puntos del litoral:
- M-114, con acceso desde el parque público de cala Morisca.
- M-117, con acceso desde final Carrer Cala Crancs (mollet del far)

4.5. Comunicaciones

Carretera	:	Carretera del faro
Ferrocarril	:	Estación de tren Salou-Port Aventura
Línea Autobús	:	Transportes de la Generalitat de Cataluña

4.6. Suministros y Servicios

Agua	:	A través de bocas de riego separadas entre 80-100 m
Gas	:	No hay
Electricidad	:	No hay
Alcantarillado	:	En viales próximos, a unos 80 m.
Iluminación	:	Inexistente

4.7. Localización de servicios asistenciales, salvamento y seguridad y medios de evacuación

Números de teléfono y direcciones de interés (CAP, Hospital, Ambulancias, Bomberos, Policía,...)

4.8. Presupuesto de ejecución material del proyecto

El presupuesto de contrata de la obra se define en el apartado "presupuesto" de la memoria descriptiva, que incluye un 21% de IVA y un 19% de beneficio industrial y gastos generales de obra.

4.9. Plazo de ejecución

El plazo estimado de duración de los trabajos de ejecución de la obra es de 4 meses.

4.10. Mano de obra prevista

La estimación de mano de obra en la punta de ejecución es de 9 personas.

4.11. Oficios que intervienen en el desarrollo de la obra

Oficial 1a
Oficial 1a albañil
Oficial 1a encofrador
Oficial 1a ferrallista
Oficial 1a soldador
Oficial 1a picapedrero
Oficial 1a colocador
Oficial 1a carpintero
Oficial 1a pintor
Oficial 1a cerrajero
Oficial 1a electricista
Oficial 1a montador
Oficial 1a d'obra pública
Oficial 1a jardinero
Oficial 2a jardinero
Oficial 1a jardinero especialista en arboricultura
Ajudant d'encofrador
Ayudante ferrallista
Ayudante soldador
Ayudante picapedrero

Ayudante colocador
Ayudante carpintero
Ayudante pintor
Ayudante cerrajero
Ayudante electricista
Ayudante montador
Ayudante jardinero
Peón
Peón especialista
Peon especializado en limpieza de muro cortina
Responsable coordinador procediment aplicació i equip manual de control d'humitat ´´in situ´´
oficial
operari
peó
Oficial 1ª construcció d'obra civil.
Ajudant construcció d'obra civil.

4.12. Tipología de los materiales a utilizar en la obra

accesorios genéricos para tubos de polietileno
acer en barres
acero en barras corrugadas
acero en mallas electrosoldadas
adhesius d'aplicació unilateral
alambres
aligeradores para forjados nervados
arbusts de fulla persistent i
arcillas expandidas
arenas
arquetas para instalaciones de riego
barandillas de acero
barandillas de madera
barreras
bloques de mortero de cemento
bordillos de plancha de acero
cales
cantos rodados
cementos
claus
coníferas (picea a tsuga)
coronaciones de paredes con plancha de acero
detergentes
disolventes
disposición de residuos
forjados nervados unidireccionales
formigons sense additius, amb ciments portland amb addicions
geotextiles
gravas
herraje para ventanas y puertas
hormigones estructurales en masa
hormigones estructurales para armar
hormigones estructurales para armar con fibras

hormigones ligeros
láminas de polietileno no resistentes a la intemperie
latas
llambordins de pedra natural
losas de hormigón armado
mallas electrosoldadas
materiales auxiliares para cercas
materiales auxiliares para estructuras flotantes
materiales auxiliares para paredes y tabiques de obra de fábrica
materiales auxiliares para pavimentos de hormigón
materiales auxiliares para pavimentos de terrazo
materiales auxiliares para protecciones de vialidad
materiales para cerramientos de vidrio de apertura automática
materiales para el control de malas hierbas
materiales para entutorados
materiales para estructuras de acero inoxidable
materiales para imprimaciones y tratamientos superficiales
morteros con aditivos
morteros sin aditivos
neutros
partes proporcionales de elementos de montaje para tubos de polietileno
pasamanos para barandillas
pavimentos de hormigón acabados con aditivos
pericons prefabricats de formigó
piedras
piedras para formación de escolleras
piedras para paredes de mampostería
pilonas de hormigón
pilonas de madera
pinturas, pastas y esmaltes
planchas de poliestireno
planchas y perfiles de acero
puertas de acero en perfiles laminados
puntals
reixats metàl.lics
reixes d'acer
sablones
selladores
señales
señales de seguridad laboral
tableros
tacos y tornillos
tarimas
taulons
telas metálicas y plásticas
tierras
tornillos
trampilla practicable de plancha de acero
tubos de polietileno de alta densidad
tubos de pvc para drenajes
tubos flexibles y curvables no metálicos
zahorras
zanjas y pozos de cimientos

4.13. Maquinaria prevista para ejecutar la obra

Compresor con dos martillos neumáticos
Retroexcavadora mediana sobre orugas, equipada con pinza para derribo de hormigón
Retroexcavadora con martillo rompedor
Pala cargadora pequeña sobre neumáticos, de 67 kW
Pala cargadora mediana sobre neumáticos, de 117 kW
Pala cargadora grande sobre orugas, de 119 kW
Pala cargadora sobre orugas, de 212 kW con escarificadora
Pala cargadora sobre neumáticos de 15 a 20 t
Pala excavadora mediana sobre orugas de 273 kW
Pala excavadora giratoria sobre neumáticos de 15 a 20 t
Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t
Retroexcavadora pequeña
Retroexcavadora mediana
Minicargadora sobre neumáticos, con barrena de 15 a 61 cm de diámetro
Minicargadora sobre neumáticos, con accesorio para trabajos específicos
Motoniveladora pequeña
Motoniveladora, de tamaño mediana
Rodillo vibratorio autopropulsado, de 8 a 10 t
Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t
Pisón vibrante dúplex de 1300 kg
Pisón vibrante con placa de 30x33 cm
Picó vibrant amb placa de 60 cm
Camión para transporte de 7 t
Camión para transporte de 12 t
Camión cisterna de 6 m3
Camión cisterna de 8 m3
Camión grúa
Camión grúa de 5 t
Camión con cesta de 10 m de altura como máximo
Dúmper de 1,5 t de carga útil, con mecanismo hidráulico
Alquiler de plataforma autopropulsada con cesta sobre brazo articulado para una altura de trabajo de 12 m , sin operario
Camió amb bomba de formigonar
Hormigonera de 165 l
Hormigonera de 250 l
Máquina cortajuntas
Màquina per a pintar bandes de vial d'accionament manual
Máquina para hincar montantes metálicos
Máquina para pintar marcas viales, con pintura termoplástica
Equipo de camión de 13 t con calderas para pintura termoplástica
Martillo rompedor manual
Fratás mecánico
Reglón vibratorio
Cortadora con disco de carborundo
Máquina taladradora con broca de diamante refrigerada con agua para agujeros de 5 a 20 cm como máximo
Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica
Equipo y elementos auxiliares para corte oxiacetilénico
camió amb cisterna 12000 l per aigua

cisterna de ciment
cisterna ciment sobre carreta trailer amb motor autonem
corro pneumatic 4 tn
corro tandem metal.lic 3 tn
camió 4 eixos 32 tn
dumper ausa articulat 10 tn
disc diamant
ensulfatadora pulveritzadora
excavavadora pneumatics 1 m3 16/19tn
sense operari
classificadora dits
furgo
gondola dumper
camió grua de 21 m.
pala pneumatics 2'5 m3
pala pneumàtics 4/4,8 m3 hitachi
planta dosificadora volumetrica sobre camió
placa vibradora per asfalt
Redacció de programa del control de qualitat i registre del mateix
Tijeras neumáticas, con parte proporcional de compresor
Motosierra
Equipo motobomba a presión graduable para tratamientos fitosanitarios y herbicidas
talladora paviment disc diamant
gondola semiremolc tràiler+tractora
camió tractora
Grupo electrógeno de 20 a 30 kVA
Compressor portàtil entre 7 i 10 m3/min de cabal i 8 bar de pressió
Equipo de chorro de arena
Equip de raig d'aire a pressió
Motoanivelladora de 141 kW.
Pala carregadora sobre pneumàtics de 120 kW/1,9 m³.
Camió cisterna, de 8 m³ de capacitat.
Corró vibrant tàndem autopropulsat, de 32,8 kW, de 3120 kg, amplada de treball 125 cm.
Compactador monocilíndric vibrant autopropulsat, de 129 kW, de 16,2 t, amplada de treball 213,4 cm.
Dúmper de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.

5. INSTALACIONES PROVISIONALES

5.1. Instalación eléctrica provisional de obra

Se llevarán a cabo los trámites correspondientes, para que la compañía suministradora de electricidad o una acreditada haga la conexión desde la línea suministradora hasta los cuadros donde se debe instalar la caja general de protección y los contadores, desde los cuales los Contratistas procederán a montar el resto de la instalación eléctrica de suministro provisional en la obra, conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, según el proyecto de un instalador autorizado.

Se realizará una distribución sectorizada, que garantice el correcto suministro a todos los cortes y puntos de consumo de la obra, con conductor tipo V -750 de cobre de secciones adecuadas canalizadas en tubo de PVC, rígido blindado o flexible según su recorrido, pero siempre con el apantallamiento suficiente para resistir el paso de vehículos y tránsito normal de una obra.

La instalación eléctrica tendrá una red de protección de tierra mediante cable de cobre desnudo que estará conectado a una jabalina, placas de conexión a tierra, según cálculo del proyectista y comprobación del instalador.
Las medidas generales de seguridad en la instalación eléctrica son las siguientes:

- **Conexión de servicio**

- Se realizará de acuerdo con la compañía de suministro.
- Su sección vendrá determinada por la potencia instalada.
- Existirá un módulo de protección (fusibles y limitadores de potencia).
- Estará situada siempre fuera del abasto de la maquinaria de elevación y de zonas sin paso de vehículos.

- **Cuadro General**

- Dispondrá de protección hacia los contactos indirectos mediante diferencial de sensibilidad mínima de 300 mA. Para alumbrado y herramientas eléctricas de doble aislamiento, su sensibilidad deberá ser de 30 mA.
- Dispondrá de protección hacia los contactos directos para que no hayan partes en tensión al descubierto (imbornales, tuercas de conexión, terminales automáticos, etc.).
- Dispondrá de interruptores de corte magnetotérmicos para cada uno de los circuitos independientes. Los de los aparatos de elevación deberán ser de corte omnipolar (cortarán todos los conductores, incluso el neutro).
- Irá conectado a tierra (resistencia máxima 78 W). Al inicio de la obra se realizará una conexión a tierra provisional que tendrá que estar conectada al anillo de tierras, seguidamente tras la realización de los cimientos.
- Estará protegido de la intemperie.
- Es recomendable el uso de clave especial para su apertura.
- Se señalizará con señal normalizada de advertencia de riesgo eléctrico (R.D. 485/97).

- **Conductores**

- Dispondrán de un aislamiento de 1000 v de tensión nominal, que se puede reconocer por su impresión sobre el mismo aislamiento.

- Los conductores irán enterrados, o grapados a los paramentos verticales o techos alejados de las zonas de paso de vehículos y/o personas.
- Las uniones deberán ser realizadas mediante "juegos" de enchufes, nunca con regletas de conexión, retorcimientos ni encintados.

- **Cuadros secundarios**

- Seguirán las mismas especificaciones establecidas para el cuadro general y deberán ser de doble aislamiento.
- Ningún punto de consumo puede estar a más de 25 m de uno de estos cuadros.
- Aunque su composición variará según las necesidades, el aparellaje más convencional de los equipos secundarios por planta es el siguiente:

· 1	Magnetotérmico general de 4P	:	30 A.
· 1	Diferencial de 30 A	:	30 mA.
· 1	Magnetotérmico 3P	:	20 mA.
· 4	Magnetotérmicos 2P	:	16 A.
· 1	Conexión de corriente 3P + T	:	25 A.
· 1	Conexión de corriente 2P + T	:	16 A.
· 2	Conexión de corriente 2P	:	16 A.
· 1	Transformador de seguridad	:	(220 v./ 24 v.).
· 1	Conexión de corriente 2P	:	16 A.

- **Conexiones de corriente**

- Irán provistas de imbornales de conexión a tierra, excepción hecha para la conexión de equipos de doble aislamiento.
- Se protegerán mediante un magnetotérmico que facilite su desconexión.
- Se usarán los siguientes colores:

· Conexión de 24 v	:	Violeta.
· Conexión de 220 v	:	Azul.
· Conexión de 380 v	:	Rojo

- No se emplearán conexiones tipo "ladrón".

- **Maquinaria eléctrica**

- Dispondrá de conexión a tierra.
- Los aparatos de elevación irán provistos de interruptor de corte omnipolar.
- Se conectarán a tierra las guías de los elevadores y los carriles de grúa u otros aparatos de elevación fijos.
- El establecimiento de conexión a las bases de corriente, se hará siempre con clavija normalizada.

- **Alumbrado provisional**

- El circuito dispondrá de protección diferencial de alta sensibilidad, de 30 mA.
- Los portalámparas deberán ser de tipo aislado.
- Se conectará la fase al punto central del portalámparas y el neutro al lateral más próximo a la virola.
- Los puntos de luz en las zonas de paso se instalarán en los techos para garantizar la inaccesibilidad a las personas.

- **Alumbrado portátil**

- La tensión de suministro no superará los 24 v o alternativamente dispondrá de doble aislamiento, Clase II de protección intrínseca en previsión de contactos indirectos.
- Dispondrá de mango aislado, carcasa de protección de la bombilla con capacidad antigolpes y soporte de sustentación.

5.2. Instalación de agua provisional de obra

Por parte del Contratista Principal, se realizarán las gestiones precisas ante la compañía suministradora del agua para que instale una derivación desde la tubería general hasta el punto donde deba colocarse el correspondiente contador y poder continuar con el resto de la canalización provisional por el interior de la obra.

La distribución interior de obra podrá realizarse con tubería de PVC flexible con los ronzales de distribución y la caña galvanizada o cobre, dimensionada según las Normas Básicas de la Edificación relativas a fontanería en los puntos de consumo, todo ello garantizando una total estanqueidad y aislamiento dieléctrico en las zonas necesarias.

5.3. Instalación de saneamiento

Desde el inicio de la obra, se conectarán a la red de alcantarillado público, las instalaciones provisionales de obra que produzcan vertidos de aguas sucias.

Si se produce algún retraso en la obtención del permiso municipal de conexión, se deberá realizar, a cuenta del contratista, un sistema de tratamiento provisional que contemple fosa séptica o pozo negro tratado con bactericidas.

5.4. Otras instalaciones. Prevención y protección contra incendios

Para los trabajos que comporten la introducción de llama o de equipo productor de chispas en zonas con riesgo de incendio o de explosión, será necesario tener un permiso de forma explícita, hecho por una persona responsable, donde aparte de las fechas inicial y final, la naturaleza y la localización del trabajo y el equipo a usar, se indicarán las precauciones a adoptar respecto a los combustibles presentes (sólidos, líquidos, gases, vapores, polvo), limpieza previa de la zona y los medios adicionales de extinción, vigilancia y ventilación adecuados.

Las precauciones generales para la prevención y la protección contra incendios serán las siguientes

- La instalación eléctrica tendrá que estar de acuerdo con aquello establecido en la Instrucción M.I.B.T. 026 del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión para locales con riesgo de incendios o explosiones.
- Se limitará la presencia de productos inflamables en los lugares de trabajo en las cantidades estrictamente necesarias para que el proceso productivo no se detenga. El resto, se guardará en locales diferentes al de trabajo, y si esto no fuera posible se hará en recintos aislados y condicionados. En cualquier caso, los locales y los recintos aislados cumplirán aquello especificado en la Norma Técnica "*MIE-APQ-001 Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles*" del Reglamento sobre Almacenaje de Productos Químicos.
- Se instalarán recipientes contenedores herméticos e incombustibles en los que se tendrán que depositar los residuos inflamables, retales, etc.

- Se colocarán válvulas anti-retorno de llama en el bufador o en las mangueras del equipo de soldadura oxiacetilénica.
- El Almacenaje y uso de gases licuados cumplirán con todo aquello establecido en la instrucción MIE-AP7 del vigente Reglamento de Aparatos a presión en la norma 9, apartados 3 y 4 en aquello referente al almacenaje, la utilización, el inicio del servicio y las condiciones particulares de gases inflamables.
- Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos. Existirá una señalización indicando los lugares de prohibición de fumar, situación de extintores, caminos de evacuación, etc.
- Tienen que separarse claramente los materiales combustibles, y todos ellos tienen que evitar cualquier tipo de contacto con equipos y canalizaciones eléctricas.
- La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, debe tener las conexiones de corriente bien realizadas, y en los sitios fijos, se le tendrá que proveer de aislamiento en la tierra. Todos los goteos, encellados y desechos que se produzcan durante el trabajo tienen que ser retirados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.
- Las operaciones de transvase de combustible tienen que efectuarse con buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Tiene que preverse las consecuencias de posibles vertidos durante la operación, por lo que será necesario tener a mano tierra o arena.
- La prohibición de fumar o encender cualquier tipo de llama tiene que formar parte de la conducta a seguir en estos trabajos.
- Cuando se transvasen líquidos combustibles o se llenen depósitos tendrán que pararse los motores accionados con el combustible que se está transvasando.
- Cuando se hacen regatas o agujeros para permitir el paso de canalizaciones, deben obturarse rápidamente para evitar el paso de humo o llama de un recinto de un edificio a otro, evitándose así la propagación de incendios. Si estos agujeros se han practicado en paredes cortafuegos o en techos, la mencionada obturación tendrá que realizarse de forma inmediata y con productos que aseguren la estanqueidad contra humo, calor y llamas.
- En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, transvase de combustible, montaje de instalaciones energéticas) y en aquellas otras en que se manipule una fuente de ignición, es necesario colocar extintores cuya carga y capacidad esté en consonancia con la naturaleza del material combustible y con su volumen, así como arena y tierra donde se utilicen líquidos inflamables, con la herramienta propia para extenderla. En caso de grandes cantidades de acopios, almacenaje o concentración de embalajes, tienen que completarse los medios de protección con mangueras de riego que proporcionen agua abundante.

- **Emplazamiento y distribución de los extintores en la obra**

Los principios básicos para la ubicación de los extintores, son:

- Los extintores manuales se colocarán, señalizados, sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m del suelo.
- En áreas con posibilidades de fuegos "A", la distancia a recorrer horizontalmente, desde cualquier punto del área protegida hasta conseguir el extintor adecuado más próximo, no excederá de 25 m.
- En áreas con posibilidades de fuegos "B", la distancia a recorrer horizontalmente, desde cualquier punto del área protegida hasta conseguir el extintor adecuado más próximo, no excederá de 15 m.

- Los extintores móviles tendrán que colocarse en aquellos puntos donde se estime que exista una mayor probabilidad de originarse un incendio, a ser posible, próximos a las salidas y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso. En locales grandes o cuando existan obstáculos que dificulten su localización, se señalizará convenientemente su ubicación.

6. SERVICIOS DE SALUBRIDAD Y CONFORT DEL PERSONAL

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán a las características especificadas en el ANEXO IV del R.D. 1627/97 y al R.D. 486/97, de 24 de octubre, relativo a las DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

Para el servicio de limpieza de estas instalaciones higiénicas, se responsabilizará a una persona o un equipo, quienes podrán alternar este trabajo con otros propios de la obra.

Para la ejecución de esta obra, se dispondrá de las instalaciones del personal que se definen y detallan a continuación:

6.1. Servicios higiénicos

- **Lavabos**

Como mínimo uno para cada 10 personas.

- **Cabinas de evacuación**

Se tiene que instalar una cabina de 1,5 m^2 x 2,3 m de altura, dotada de placa turca, como mínimo para cada 25 personas.

- **Local de duchas**

Se dispondrá de una cabina de ducha para cada 10 trabajadores, de dimensiones mínimas de 1,5 m^2 x 2,3 m de altura, dotada de agua fría-caliente, con suelo antideslizante.

6.2. Vestuarios

Superficie aconsejable de 2 m^2 por trabajador contratado.

6.3. Comedor

Diferente del local de vestuario. A efectos de cálculo se tendrá que considerar entre 1,5 y 2 m^2 por trabajador que realice su comida en la obra.

Equipado con banco alargado o sillas, cercano a un punto de suministro de agua (1 grifo y fregadero - lavaplatos para cada 10 comensales), medios para calentar comidas (1 microondas para cada 10 comensales), y cubo hermético (60 l de capacidad, con tapa) para depositar las basuras.

6.4. Local de descanso

En aquellas obras en las que trabajen simultáneamente más de 50 trabajadores durante un período superior a 3 meses, es recomendable que se establezca un recinto destinado exclusivamente al descanso del personal, situado lo más próximo posible al comedor y servicios.

A efectos de cálculo se deberá considerar un espacio de 3 m^2 por usuario habitual.

6.5. Local de asistencia a accidentados

En aquellos centros de trabajo en los que se hallen simultáneamente más de 50 trabajadores durante más de un mes, se establecerá un recinto destinado exclusivamente a las curas del personal de la obra. Los locales de primeros auxilios dispondrán, como mínimo, de:

- un botiquín.
- una camilla.
- una fuente de agua potable.

El material y los locales de primeros auxilios deberán estar señalizados claramente y situados cerca de los puestos de trabajo.

El suelo y paredes del local de asistencia a accidentados, deberán ser impermeables, pintados preferiblemente en colores claros. Luminoso, caldeado en la estación fría, ventilado si fuera necesario de manera forzada en el caso de dependencias subterráneas. Deberá tener a la vista el cuadro de direcciones y teléfonos de los centros asistenciales más próximos, ambulancias y bomberos.

En las obras en las cuales el nivel de ocupación simultáneo esté entre los 25 y los 50 trabajadores, el local de asistencia a accidentados podrá ser substituido por un armario botiquín emplazado en la oficina de la obra. El armario botiquín, custodiado por el socorrista de la obra, deberá estar dotado como mínimo de: alcohol, agua oxigenada, pomada antiséptica, gasas, vendas sanitarias de diferentes dimensiones, vendas elásticas compresivas auto adherentes, esparadrapo, tiritas, mercurocromo o antiséptico equivalente, analgésicos, bicarbonato, pomada para picaduras de insectos, pomada para quemaduras, tijeras, pinzas, ducha portátil para ojos, termómetro clínico, caja de guantes esterilizados y torniquete.

Para contrataciones inferiores, podrá ser suficiente disponer de un botiquín de bolsillo o portátil, custodiado por el encargado.

El Servicio de Prevención de la empresa contratista establecerá los medios materiales y humanos adicionales para efectuar la Vigilancia de la Salud de acuerdo a lo que establece la ley 31/95.

Además, se dispondrá de un botiquín portátil con el contenido siguiente:

- desinfectantes y antisépticos autorizados.
- gasas estériles.
- algodón hidrófilo.
- vendas.
- esparadrapo.
- apósitos adhesivos.
- tijeras.

- pinzas.
- guantes de un solo uso.

El material de primeros auxilios se revisará periódicamente, y se repondrá de manera inmediata el material utilizado o caducado.

7. ÁREAS AUXILIARES

7.1. Centrales y plantas

Estarán ubicadas estratégicamente en función de las necesidades de la obra. En el tránsito de vehículos a sus accesos se tendrá mucho cuidado en lo referente al orden, balizamiento y señalización, con una anchura mínima de la zona de rodadura de 6 m y pórtico de gálibo de limitación en altura, mínimo de 4 m.

El acceso a la instalación permanece restringido exclusivamente al personal necesario para su explotación, quedando expresamente balizada, señalizada y prohibida la presencia de toda persona en el radio de giro de la dragalina. Todos los accesos o pasarelas situados a alturas superiores a 2 m sobre el suelo o plataforma de nivel inferior, dispondrán de barandilla reglamentaria de 1 m de altura.

Los elementos móviles y transmisiones estarán apantallados en las zonas de trabajo de paso susceptibles de posibilitar atrapamientos o en su defecto se encontrarán debidamente señalizados. Los vacíos horizontales estarán condenados y, si no fuera posible como en el caso de la fosa del skip, se dispondrá de barandillas laterales reglamentarias de 1 m de altura y tope para rodadura de vehículos.

La construcción de la estacada destinada a la contención y separación de áridos, será firme y arriostrada en previsión de vuelcos.

Los silos de cemento no serán herméticos, para evitar el efecto de la presión. La boca de recepción del silo estará condenada con un sólido emparrillado o reatado metálico. La tapa dispondrá de barandilla perimetral reglamentaria de 1 m de altura. El acceso mediante escala "de gato" estará protegido mediante argollas metálicas (Ø 0,80 m) a partir de 2 m de la arrancada.

La instalación eléctrica cumplirá con las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Las operaciones de mantenimiento preventivo se realizarán conforme a las instrucciones del fabricante o importador.

7.2. Talleres

Estarán ubicados estratégicamente en función de las necesidades de la obra.

De forma general los locales destinados a talleres, tendrán las siguientes dimensiones mínimas (descontando los espacios ocupados por máquinas, aparatos, instalaciones y/o materiales): 3 m de altura libre, 2 m^2 de superficie y 10 m^3 de volumen por trabajador.

La circulación del personal y de los materiales estará ordenada con mucho cuidado, balizada y

señalizada, con una anchura mínima de la zona de paso de personal (sin cargo) de 1,20 m^2 para pasillos principales (1 m en pasillos secundarios) independiente de las vías de manutención mecánica de materiales. En zonas de paso, la separación entre máquinas y/o equipos nunca será inferior a 0,80 m (contado desde el punto más saliente del recorrido del órgano móvil más próximo). Alrededor de los equipos que generen calor radiante, se mantendrá un espacio libre no inferior a 1,50 m, estarán apantallados y dispondrán de medios portátiles de extinción adecuados. Las instalaciones provisionales suspendidas sobre zonas de paso estarán canalizadas a una altura mínima de 1,90 m sobre el nivel del pavimento.

La intensidad mínima de iluminación, en los lugares de operación de las máquinas y equipos, será de 200 lux. La iluminación de emergencia será capaz de mantener, al menos durante una hora, una intensidad de 5 lux y su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

El acceso, a los diferentes talleres provisionales de obra, tiene que permanecer restringido exclusivamente al personal adscrito a cada uno de ellos, quedando expresamente balizado, señalizado y prohibida la presencia de toda persona en el radio de actuación de cargas suspendidas, así como en los de desplazamiento y servidumbres de máquinas y/o equipos. Todos los accesos o pasarelas situadas a alturas superiores a 2 m sobre el suelo o plataforma de nivel inferior, dispondrá de barandilla reglamentaria de 1 m de altura.

Los elementos móviles y transmisiones estarán apantallados en las zonas de trabajo o de paso susceptibles de posibilitar atrapamientos o en su defecto se encontrarán debidamente señalizados. Los vacíos horizontales serán condenados.

La instalación eléctrica cumplirá con las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Las operaciones de mantenimiento preventivo de la maquinaria se realizarán de conformidad con las instrucciones del fabricante o importador.

Las emanaciones de polvo, fibras, humos, gases, vapores o neblinas, dispondrán de extracción localizada, en la medida de lo posible, evitando su difusión por la atmósfera. En los talleres cerrados, el suministro de aire fresco y limpio por hora y ocupante será, al menos, de 30 a 50 m^3, salvo que se efectúe una renovación total de aire varias veces por hora (no inferior a 10 veces).

7.3. Zonas de acopio. Almacenes

Los materiales almacenados en la obra, tendrán que ser los comprendidos entre los valores "mínimos-máximos", según una adecuada planificación, que impida estacionamientos de materiales y/o equipos inactivos que puedan ser causa de accidente.

Los Medios Auxiliares de Utilidad Preventiva, necesarios para complementar la manipulación manual o mecánica de los materiales apilados, habrán estado previstos en la planificación de los trabajos.

Las zonas de apilonamiento provisional estarán balizadas, señalizadas e iluminadas adecuadamente.

De forma general el personal de obra (tanto propio como subcontratado) habrá recibido la formación adecuada sobre los principios de manipulación manual de materiales. De forma más singularizada, los trabajadores responsables de la realización de maniobras con medios mecánicos, tendrán una formación calificada de sus cometidos y responsabilidades durante las maniobras.

8. TRATAMIENTO DE RESIDUOS

El Contratista es responsable de gestionar los restos de la obra de conformidad con las directrices del D. 201/1994, de 26 de julio, y del R.D. 105/2008, de 1 de febrero, regulador de los derribos y otros residuos de construcción, con el fin de minimizar la producción de residuos de construcción como resultado de la previsión de determinados aspectos del proceso, que es necesario considerar tanto en la fase de proyecto como en la de ejecución material de la obra y/o el derribo o deconstrucción.

En el proyecto se han evaluado el volumen y las características de los residuos que previsiblemente se originarán y las instalaciones de reciclaje más próximas para que el Contratista escoja el lugar donde llevará sus residuos de construcción.

Los residuos se entregarán a un gestor autorizado, a cargo del contratista, los costes que ello conlleve.

Si en las excavaciones y vaciados de tierras aparecen antiguos depósitos o tuberías, no detectadas previamente, que contengan o hayan podido contener productos tóxicos y contaminantes, se vaciarán previamente y se aislarán los productos correspondientes de la excavación para ser evacuados independientemente del resto y se entregarán a un gestor autorizado.

9. TRATAMIENTO DE MATERIALES Y/O SUBSTANCIAS PELIGROSAS

El Contratista es responsable de asegurarse por mediación del Área de Higiene Industrial de su Servicio de Prevención, la gestión del control de los posibles efectos contaminantes de los residuos o materiales utilizados en la obra, que puedan generar potencialmente enfermedades o patologías profesionales a los trabajadores y/o terceros expuestos a su contacto y/o manipulación.

La asesoría de Higiene Industrial comprenderá la identificación, cuantificación, valoración y propuestas de corrección de los factores ambientales, físicos, químicos y biológicos de los materiales y/o sustancias peligrosas, para hacerlos compatibles con las posibilidades de adaptación de la mayoría (casi totalidad) de los trabajadores y/o terceros ajenos expuestos. A los efectos de este proyecto, los parámetros de medida se establecerán mediante la fijación de los valores límite TLV (Threshold Limits Values) que hacen referencia a los niveles de contaminación de agentes físicos o químicos, por debajo de los cuales los trabajadores pueden estar expuestos sin peligro para su salud. El TLV se expresa con un nivel de contaminación mediana en el tiempo, por 8 h/día y 40 h/semana.

9.1. Manipulación

En función del agente contaminante, de su TLV, de los niveles de exposición y de las posibles vías de entrada al organismo humano, el Contratista deberá reflejar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas correctoras pertinentes para establecer unas condiciones de trabajo aceptables para los trabajadores y el personal expuesto, de forma singular a:

- Amianto.
- Plomo, Cromo, Mercurio, Níquel.
- Sílice.
- Vinilo.
- Urea formol.
- Cemento.
- Ruido.

- Radiaciones.
- Productos tixotrópicos (bentonita).
- Pinturas, disolventes, hidrocarburos, colas, resinas epoxi, grasas, aceites.
- Gases licuados del petróleo.
- Bajos niveles de oxígeno respirable.
- Animales.
- Entorno de drogodependencia habitual.

9.2. Delimitación / acondicionamiento de zonas de acopio

Las sustancias y/o los preparados se recibirán en la obra etiquetados de forma clara, indeleble y como mínimo con el texto en idioma español.

La etiqueta debe contener:

a. Denominación de la sustancia de acuerdo con la legislación vigente o en su defecto nomenclatura de la IUPAC. Si es un preparado, la denominación o nombre comercial.
b. Nombre común, si es el caso.
c. Concentración de la sustancia, si es el caso. Si se trata de un preparado, el nombre químico de las sustancias presentes.
d. Nombre, dirección y teléfono del fabricante, importador o distribuidor de la sustancia o preparado peligroso.
e. Pictogramas e indicadores de peligro de acuerdo con la legislación vigente.
f. Riesgos específicos, de acuerdo con la legislación vigente
g. Consejos de prudencia, de acuerdo con la legislación vigente.
h. El número CEE, si tiene.
i. La cantidad nominal del contenido (por preparados).

El fabricante, el importador o el distribuidor tendrá que facilitar al Contratista destinatario, la ficha de seguridad del material y/o la sustancia peligrosa antes o en el momento de la primera entrega.

Las condiciones básicas de almacenamiento, apilamiento y manipulación de estos materiales y/o sustancias peligrosas, estarán adecuadamente desarrolladas en el Plan de Seguridad del Contratista, partiendo de las siguientes premisas:

- **Explosivos**

El almacenamiento se realizará en polvorines/minipolvorines que se ajusten a los requerimientos de las normas legales y reglamentos vigentes. Estará adecuadamente señalizada la presencia de explosivos y la prohibición de fumar.

- **Comburentes, extremadamente inflamables y fácilmente inflamables**

Almacenamiento en lugar bien ventilado. Estará adecuadamente señalizada la presencia de comburentes y la prohibición de fumar.

Estarán separados los productos inflamables de los comburentes.

El posible punto de ignición más próximo estará suficientemente alejado de la zona de apilamiento.

- **Tóxicos, muy tóxicos, nocivos, carcinógenos, mutagénicos, tóxicos para la reproducción**

Estará adecuadamente señalizada su presencia y dispondrá de ventilación eficaz.

Se manipulará con Equipos de Protección Individual adecuados que aseguren la estanqueidad del usuario, en previsión de contactos con la piel.

- **Corrosivos, Irritantes, sensibilizantes**

Estará adecuadamente señalizada su presencia.

Se manipularan con Equipos de Protección Individual adecuados (especialmente guantes, gafas y máscara de respiración) que aseguren la estanqueidad del usuario, en previsión de contactos con la piel y las mucosas de las vías respiratorias.

10. CONDICIONES DEL ENTORNO

Ocupación del cerramiento de la obra

Se entiende por ámbito de ocupación el realmente afectado, incluyendo vallas, elementos de protección, barandas, andamios, contenedores, casetas, etc.

Se debe tener en cuenta que, en este tipo de obras, el ámbito puede ser permanente a lo largo de toda la obra o puede ser necesario distinguir entre el **ámbito de la obra** (el de proyecto) y el **ámbito de los trabajos** en sus diferentes fases, a fin de permitir la circulación de vehículos y peatones o el acceso a edificios y vados.

En el PLAN DE SEGURIDAD y SALUD EN EL TRABAJO se especificará la delimitación del ámbito de ocupación de la obra y se diferenciará claramente si éste cambia en las diferentes fases de la obra. El ámbito o ámbitos de ocupación quedarán claramente dibujados en planos por fases e interrelacionados con el proceso constructivo.

Situación de casetas y contenedores

Se colocarán preferentemente, en el interior del ámbito delimitado por el cerramiento de la obra.

Si por las especiales características de la obra no es posible la ubicación de las casetas en el interior del ámbito delimitado por el cerramiento de la obra, ni es posible su traslado dentro de este ámbito, ya sea durante toda la obra o durante alguna de sus fases, se indicarán en el PLAN DE SEGURIDAD y SALUD las áreas previstas para este fin.

Las casetas, los contenedores, los talleres provisionales y el aparcamiento de vehículos de obra, se situarán según se indica en el apartado "Ámbito de ocupación de la vía pública".

10.1. Servicios afectados

No hay previsión de Servicios afectados

10.2. Servidumbres

No se describen servidumbres de afectación.

10.3. Características meteorológicas

El clima es templado y cálido en Salou. La lluvia en Salou cae sobre todo en el invierno, con relativamente poca lluvia en el verano. El clima aquí se clasifica como Csa por el sistema Köppen-Geiger. La temperatura media anual en Salou se encuentra a 16.1 °C. Hay alrededor de precipitaciones de 551 mm.
El mes más seco es julio. Hay 21 mm de precipitación en julio. En octubre, la precipitación alcanza su pico, con un promedio de 88 mm.
Con un promedio de 24.6 °C, agosto es el mes más cálido. A 8.3 °C en promedio, enero es el mes más frío del año.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	8.3	9.1	11.8	14.2	17.7	22.1	24.6	24.6	21.4	17.8	12.2	8.9
Temperatura min. (°C)	4.8	5	7.4	9.7	13.2	17.4	20.2	20.6	17.7	14.4	8.9	5.7
Temperatura máx. (°C)	12.6	13.7	16.7	18.9	22.4	26.8	29.3	29.1	25.6	21.7	16.2	12.9
Precipitación (mm)	41	33	39	42	40	22	21	44	82	88	55	44
Humedad(%)	73%	67%	64%	65%	64%	62%	63%	65%	69%	73%	72%	75%
Días lluviosos (días)	5	4	4	5	4	3	3	5	7	7	5	4
Horas de sol (horas)	7.2	7.9	9.1	10.2	11.4	12.4	11.6	10.3	9.0	7.8	7.5	7.0

La precipitación varía 67 mm entre el mes más seco y el mes más húmedo. La variación en la temperatura anual está alrededor de 16.3 °C.
La humedad relativa más alta se mide en diciembre (74.52 %). El más bajo en junio (62.01 %).
septiembre (9.53 días) tiene los días más lluviosos por mes en promedio. La menor cantidad de días lluviosos se mide en junio (3.97 días).

En junio, el mayor número de horas diarias de sol se mide en Salou en promedio. En junio hay una media de 12.45 horas de sol al día y un total de 373.38 horas de sol a lo largo de junio.
En enero, el número más bajo de horas diarias de sol se mide en Salou en promedio. En enero hay una media de 7.02 horas de sol al día y un total de 217.57 horas de sol.
En Salou se cuentan alrededor de 3389.28 horas de sol durante todo el año. En promedio, hay 111.35 horas de sol al mes.

En Salou, la temperatura anual del agua es en promedio de 18.80°C.
En agosto, la temperatura media más alta del agua para este lugar se alcanza con un promedio de 26.20°C. Mientras que en febrero la temperatura promedio más baja del agua es de 12.90°C.
Aproximadamente el 05. agosto, se alcanza la temperatura más alta del agua de todo el año: alrededor de 26.20°C. Mientras que más o menos el 18. febrero se alcanza la temperatura del agua promedio más baja. En este momento se encuentra en torno a los 12.90°C.

10.4. Características del terreno

Las características del terreno se detallan en el apartado del proyecto "Estudio geotécnico".

10.5. Características del entorno

El entorno es el cabo de Salou, y los accesos son de alta dificultad.

Pese a encontrarse la ubicación de las obres en una área urbana, los viales de tránsito no dan un acceso inmediato, puesto que entre los viales de tránsito y el camino de ronda (ubicación de las obras se encuentran viviendas privadas)

Los accesos son los propios al enlace de camino de ronda, siendo fundamentalmente 2:
- Acceso desde poniente

Acceso desde el acceso al mirador de Cala Morisca, el cual permite un acceso mediante dumper a la inmediatez de la obra. No puede acceder un camión grua.

- Acceso desde levante

Acceso de mucha pendiente con tramos de escalones de fuertes tramadas.
Definir las características más relevantes (si la obra se encuentra dentro de un área urbana, zona rural, zona industrial, etc., viales de tránsito, pendientes de los viales, presencia de medianeras, próxima a escuela o a hospital, etc.)

11. UNIDADES CONSTRUCTIVAS

DERRIBOS
DERRIBOS DE ELEMENTOS ENTERRADOS A POCA PROFUNDIDAD
DERRIBOS O ARRANQUE DE ELEMENTOS

MOVIMIENTOS DE TIERRAS
REBAJE DE TERRENO SIN Y CON TALUDES, Y PRECORTE EN TALUDES Y REPOSICIÓN EN DESMONTE
EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS
RELLENOS SUPERFICIALES, TERRAPLENES / PEDRAPLENES
CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS O ESCOMBROS

CIMIENTOS
SUPERFICIALES (ZANJAS - POZOS - LOSAS - ENCEPADOS - VIGAS DE ATADO MUROS GUIA)
GAVIONES / ESCOLLERAS

ESTRUCTURAS
ESTRUCTURAS DE ACERO
ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN IN SITU (ENCOFRADOS/ARMADURAS/HORMIGONADO/ANCLAJES Y TESADO)
TRANSPORTE Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS PREFABRICADAS

CERRAMIENTOS Y DIVISORIAS
CERRAMIENTOS EXTERIORES (OBRA)
DIVISORIAS (OBRA)
CERRAMIENTOS CON MALLA

REVESTIMIENTOS
PINTADOS - BARNIZADOS

PAVIMENTOS
PAVIMENTOS AMORFOS (HORMIGÓN, SUBBASES, TIERRA, SABLÓN, BITUMINOSOS Y RIEGOS)
PIEZAS (PIEDRA, CERÁMICA, MORTERO, ETC.)

PROTECCIONES Y SEÑALIZACIÓN
COLOCACIÓN DE BARANDILLAS Y SEÑALES CON SOPORTES METÁLICOS
BARRERAS DE HORMIGÓN HECHAS "IN SITU" O CON PIEZAS PREFABRICADAS

INSTALACIONES DE DRENAJE, EVACUACIÓN Y CANALIZACIONES
ELEMENTOS ENTERRADOS (ALBAÑALES, POZOS, DRENAJES)

INSTALACIONES ELÉCTRICAS
INSTALACIONES ELÉCTRICAS BAJA TENSIÓN

INSTALACIONES DE ALUMBRADO
INSTALACIONES DE ALUMBRADO

VÁLVULAS, BOMBAS Y GRUPOS DE PRESIÓN
VÁLVULAS, BOMBAS Y GRUPOS DE PRESIÓN

JARDINERÍA
MOVIMIENTO DE TIERRAS Y PLANTACIÓN
ROCALLAS
PODA
TRATAMIENTO FITOSANITARIO

12. DETERMINACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

El Contratista, con antelación suficiente al inicio de las actividades constructivas, deberá perfilar el análisis de cada una de acuerdo con los "Principios de la Acción Preventiva" (Art. 15 L. 31/1995 de 8 de noviembre) y los "Principios Aplicables durante la Ejecución de las Obras" (Art. 10 RD. 1627/1997 de 24 de octubre).

12.1. Procedimientos de ejecución

En el plan de seguridad y salud se concretaran las características constructivas y los procedimientos de ejecución más relevantes (procedimientos de excavación y los medios a utilizar, tipo de cimentación y medios a utilizar, estructura metálica soldada, prefabricados, etc.).

Los aspectos a examinar para configurar cada uno de los procedimientos de ejecución, tendrán que ser desarrollados por el Contratista y descritos en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

12.2. Orden de ejecución de los trabajos

Tanto los procedimientos de ejecución cómo el orden de ejecución se describen en la memoria de proyecto y en el presupuesto, de forma que las partidas están ordenadas en el sentido lógico de ejecución.

No obstante, la concreción se realizará en el plan de seguridad y salud que redactará el contratista, en el que se describirá la previsión de orden de ejecución de los trabajos, si se prevén diferentes fases de ejecución (en casos de reforma y ampliación), etc.

Complementando los planteamientos previos realizados en el mismo sentido por el autor del proyecto, a partir de los supuestos teóricos en fase de proyecto, el Contratista deberá ajustar, durante la ejecución de la obra, la organización y planificación de los trabajos a sus especiales características de gestión empresarial, de forma que quede garantizada la ejecución de las obras con criterios de calidad y de seguridad para cada una de las actividades constructivas a realizar, en función de: el lugar, la sucesión, la persona o los medios a emplear.

12.3. Determinación del tiempo efectivo de duración. Plan de ejecución

En el plan de seguridad que redactará el contratista se deberá detallar, para la programación del material, necesario para el desarrollo de los distintos tajos de la obra, se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

LISTA DE ACTIVIDADES	:	Relación de unidades de obra.
RELACIONES DE DEPENDENCIA	:	Relación temporal de realización material de unas unidades respecto a otras.
DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES	:	Mediante la fijación de plazos temporales para la ejecución de cada una de las unidades de obra.

De los datos así obtenidos, se ha establecido en fase de proyecto, un programa general orientativo en el que se ha tenido en cuenta, en principio, únicamente las grandes unidades (actividades significativas), y una vez encajado el plazo de duración, se ha realizado la programación previsible reflejada en un cronograma de desarrollo.

El Contratista, en su Plan de Seguridad y Salud, deberá reflejar las variaciones introducidas respecto al proceso constructivo inicialmente previsto en el Proyecto Ejecutivo/Constructivo y en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

13. SISTEMAS Y/O ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD INHERENTES O INCORPORADOS AL MISMO PROCESO CONSTRUCTIVO

Todo proyecto constructivo o diseño de equipo, medio auxiliar, máquina o herramientas a utilizar en la obra, objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud, se integrará en el proceso constructivo, siempre de acuerdo con los "Principios de la Acción Preventiva" (Art. 15 L. 31/1995 de 8 de noviembre), los "Principios Aplicables durante la Ejecución de las Obras" (Art. 10 RD. 1627/1997 de 24 de octubre) "Reglas generales de seguridad para máquinas" (Art.18 RD. 1495/1986 de 26 de mayo), y Normas Básicas de la Edificación, entre otros reglamentos conexos, y atendiendo las Normas Tecnológicas de la Edificación, Instrucciones Técnicas Complementarias y Normas UNE o Normas Europeas, de aplicación obligatoria y/o aconsejada.

14. MEDIOAMBIENTE LABORAL

14.1. Agentes atmosféricos

El plan de seguridad y salud que deberá redactar el contratista, deberá indicar cuales son los posibles agentes atmosféricos que pueden afectar a la obra y qué condiciones se deberán tener en cuenta para prevenir los riesgos que se deriven de ellos.

14.2. Iluminación

Aunque la generalidad de los trabajos de construcción se realice con luz natural, deberán tenerse presentes en el Plan de Seguridad y Salud algunas consideraciones respecto a la utilización de iluminación artificial, necesaria en tajos, talleres, trabajos nocturnos o bajo rasante.

Se procurará que la intensidad luminosa en cada zona de trabajo sea uniforme, evitando los reflejos y deslumbramientos al trabajador así como las variaciones bruscas de intensidad.

En los locales con riesgo de explosión por el género de sus actividades, sustancias almacenadas o ambientes peligrosos, la iluminación eléctrica será antideflagrante.

En los lugares de trabajo en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para los trabajadores, se dispondrá de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.

Las intensidades mínimas de iluminación artificial, según los distintos trabajos relacionados con la construcción, serán los siguientes:

25-50 lux	:	En patios de luces, galerías y lugares de paso en función de su uso ocasional – habitual.
100 lux	:	Operaciones en las cuales la distinción de detalles no sea esencial, tales como manipulación de materiales a granel, apilamiento de materiales o amasado y ligado de conglomerantes hidráulicos. Bajas exigencias visuales.
100 lux	:	Cuando sea necesaria una pequeña distinción de detalles, tales como trabajos en salas de máquinas, calderas, ascensores, almacenes, depósitos, vestuarios y locales higiénicos de personal de pequeñas dimensiones. Bajas exigencias visuales.
200 lux	:	Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como montajes en trabajos sencillos de bancos de taller, en trabajos de máquinas, fratasado de pavimentos y cierres mecánicos. Moderadas exigencias visuales.
300 lux	:	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, como trabajos de orden medio en bancos de taller o en máquinas y trabajos de oficina en general.
500 lux	:	Operaciones en las que sea necesaria una distinción media de detalles, tales como trabajos de orden medio en bancos de taller o en máquinas y trabajos de oficina en general. Altas exigencias visuales
1000 lux	:	En trabajos donde sea necesaria una fina distinción de detalles bajo condiciones de constante contraste durante largos periodos de tiempo tales como montajes delicados, trabajos finos en bancos de taller o máquinas, máquinas de oficina y dibujo técnico o artístico lineal. Muy altas exigencias visuales.

Los servicios de prevención serán los encargados de estimar la magnitud o niveles del riesgo, las situaciones en que éste se produzca, así como controlar periódicamente las condiciones, la organización de los métodos de trabajo y la salud de los trabajadores con la finalidad de tomar las decisiones para eliminar, controlar o reducir el riesgo mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de prevención colectiva, de protección individual, formativas e informativas.

14.3. Ruido

Para facilitar su desarrollo, en el Plan de Seguridad y Salud del contratista se reproduce un cuadro sobre los niveles sonoros generados habitualmente en la industria de la construcción:

Compresor	.....	82-94 dB
Equipo de clavar pilotes (a 15 m de distancia)	.....	82 dB
Hormigonera pequeña < 500 lts.	.....	72 dB
Hormigonera mediana > 500 lts.	.....	60 dB
Martillo neumático (en recinto angosto)	.....	103 dB
Martillo neumático (al aire libre)	.....	94 dB
Esmeriladora de pie	.....	60-75 dB
Camiones y dumpers	.....	80 dB

Excavadora	.....	95 dB
Grúa autoportante	.....	90 dB
Martillo perforador	.....	110 dB
Mototrailla	.....	105 dB
Tractor de orugas	.....	100 dB
Pala cargadora de orugas	.....	95-100 dB
Pala cargadora de neumáticos	.....	84-90 dB
Pistolas fija clavos de impacto	.....	150 dB
Esmeriladora radial portátil	.....	105 dB
Tronzadora de mesa para madera	.....	105 dB

Las medidas a adoptar, que deberán ser adecuadamente tratadas en el Plan de Seguridad y Salud por el contratista, para la prevención de los riesgos producidos por el ruido serán, en orden de eficacia:

1º.- Supresión del riesgo en origen.
2º.- Aislamiento de la parte sonora.
3º.- Equipo de Protección Individual (EPI) mediante tapones u orejeras.

Los servicios de prevención serán los encargados de estimar la magnitud o niveles del riesgo, las situaciones en que éste se produzca, así como de controlar periódicamente las condiciones, la organización de los métodos de trabajo y la salud de los trabajadores con la finalidad de tomar las decisiones para eliminar, controlar o reducir el riesgo mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de prevención colectiva, de protección individual, formativas e informativas.

14.4. Polvo

La permanencia de operarios en ambientes polvorientos, puede ocasionar las siguientes afecciones:

- Renitis.
- Asma bronquial.
- Bronquitis destructiva.
- Bronquitis crónica.
- Enfisemas pulmonares.
- Neumoconiosis.
- Asbestosis (asbesto – fibrocemento - amianto).
- Cáncer de pulmón (asbesto – fibrocemento - amianto).
- Mesotelioma (asbesto – fibrocemento - amianto).

La patología será de uno u otro tipo, según la naturaleza del polvo, su concentración y el tiempo de exposición.

En la construcción es frecuente la existencia de polvo con contenido de sílice libre (Si O_2) que es el componente que lo hace especialmente nocivo, como causante de la neumoconiosis. El problema de presencia masiva de fibras de amianto en suspensión, necesita un Plan específico de desamiantado que exceda a las competencias del presente Estudio de Seguridad y Salud, y que deberá ser realizado por empresas especializadas.

La concentración de polvo máxima admisible en un ambiente al cual los operarios se hallan expuestos durante 8 horas diarias, 5 días a la semana, es en función del contenido de sílice en suspensión, que viene dado por la fórmula:

$$C = \frac{10}{\%\ Si\ O_2 + 2}\ mg / m^3$$

Teniendo en cuenta que la muestra recogida deberá responder a la denominada "fracción respirable", que corresponde al polvo realmente inhalado, ya que, del existente en el ambiente, las partículas más grandes son retenidas por la pituitaria y las más finas son expelidas con el aire respirado, sin haberse fijado en los pulmones.

Los trabajos en los cuales es habitual la producción de polvo, son fundamentalmente los siguientes:

- Barrido y limpieza de locales.
- Gestión de escombros.
- Demoliciones.
- Trabajos de perforación.
- Manipulación de cemento.
- Chorro de arena.
- Corte de materiales cerámicos y líticos con sierra mecánica.
- Polvo y serrín por troncado mecánico de madera.
- Esmerilado de materiales.
- Polvo y humos con partículas metálicas en suspensión, en trabajos de soldadura.
- Plantas de machaqueo y clasificación.
- Movimientos de tierras.
- Circulación de vehículos.
- Pulido de paramentos.
- Plantas asfálticas.

Además de los Equipos de Protección Individual necesarios, como mascarillas y gafas contra el polvo, conviene adoptar las siguientes medidas preventivas:

ACTIVIDAD	MEDIDA PREVENTIVA
Limpieza de locales	Uso de aspiradora y regado previo
Gestión de escombros	Regado previo
Demoliciones	Regado previo
Trabajos de perforación	Captación localizada en carros perforadores o inyección de agua.
Manipulación de cemento	Filtros en silos o instalaciones confinadas.
Chorro de arena o granalla	Equipos semiautónomos de respiración.
Corte o pulido de materiales cerámicos o líticos	Adición de agua micronizada sobre la zona de corte.
Trabajos de la madera, desbarbado y soldadura eléctrica	Aspiración localizada.
Circulación de vehículos	Regado de pistas.
Plantas de machacaqueo y plantas asfálticas	Aspiración localizada.

Los servicios de prevención serán los encargados de estimar la magnitud o niveles del riesgo, las situaciones en que éste se produzca, así como controlar periódicamente las condiciones, la

organización de los métodos de trabajo y la salud de los trabajadores con la finalidad de tomar las decisiones para eliminar, controlar o reducir el riesgo mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de prevención colectiva, de protección individual, formativas e informativas.

14.5. Orden y limpieza

El Plan de Seguridad y Salud del contratista deberá indicar como estima afrontar las actuaciones básicas de orden y limpieza en la materialización de este proyecto, especialmente en lo referente a:

1º.- Retirada de los objetos y cosas innecesarias.
2º.- Emplazamiento de las cosas necesarias en su respectivo lugar de apilamiento.
3º.- Normalización interna de obra de los tipos de recipientes y plataformas de transporte de materiales a granel. Plan de manutención interna de obra.
4º.- Ubicación de los bajantes de escombros y recipientes para apilamiento de residuos y su utilización. Plan de evacuación de escombros.
5º.- Limpieza de clavos y restos de material de encofrado.
6º.- Desalojo de las zonas de paso, de cables, mangueras, flejes y restos de materia. Iluminación suficiente.
7º.- Retirada de equipos y herrajes, descansando simplemente sobre superficies de soporte provisionales.
8º.- Drenaje de vertidos en forma de charcos de carburantes o grasas.
9º.- Señalización de los riesgos puntuales por falta de orden y limpieza.
10º.- Mantenimiento diario de las condiciones de orden y limpieza. Brigada de limpieza.
11ª.- Información y formación exigible a los gremios o a los diferentes participantes en los trabajos directos e indirectos de cada partida incluida en el proyecto en lo relativo al mantenimiento del orden y limpieza inherentes a la operación realizada.

En los puntos de radiaciones, el consultor debería identificar los posibles trabajos donde se puedan dar este tipo de radiaciones e indicar las medidas protectoras a tomar.

14.6. Radiaciones no ionizantes

Son las radiaciones cuya longitud de onda está comprendida entre 10^{-6} cm y 10 cm, aproximadamente.

Normalmente, no suelen provocar la separación de los electrones de los átomos de los que forman parte, pero no por ello dejan de ser peligrosas. Comprenden: Radiación Ultravioleta (UV), infrarroja (IR), láser, microondas, ultrasónica y de frecuencia de radio.

Las radiaciones no ionizantes son aquellas regiones del espectro electromagnético donde la energía de los fotones emitidos es insuficiente. Se considera que el límite mas bajo de longitud de onda para estas radiaciones no ionizantes es de 100 nm (nanómetro) incluidas en esta categoría están las regiones comúnmente conocidas como bandas infrarrojas, visibles y ultravioletas.

Los trabajadores más frecuentes e intensamente sometidos a estos riesgos son los soldadores, especialmente los de soldadura eléctrica.

Radiaciones infrarrojas

Este tipo de radiación es rápidamente absorbida por los tejidos superficiales, produciendo un efecto de calentamiento. En el caso de los ojos, al absorberse el calor por el cristalino y no dispersarse

rápidamente, puede producir cataratas. Este tipo de lesión se ha considerado como enfermedad profesional más probable en herreros, sopladores de vidrio y operarios de hornos.

Todas las fuentes de radiación IR intensa deberán estar dotadas de sistemas de protección, tan cercanos a la fuente como sea posible, para conseguir la máxima absorción de calor y prevenir que la radiación penetre en los ojos de los operarios. En el caso de utilización de anteojos normalizados, deberá incrementarse adecuadamente la iluminación del recinto, de forma que se evite la dilatación de la pupila del ojo.

En las obras de construcción, los trabajadores que están más frecuentemente expuestos a estas radiaciones son los soldadores, especialmente cuando realizan soldaduras eléctricas. Así mismo, se debe considerar el entorno de la obra, como posible fuente de las radiaciones.

La respuesta primaria a estas absorciones de energía es de tipo térmico, afectando principalmente a la piel en forma de: quemaduras agudas, aumento de la dilatación de los vasos capilares y un incremento de la pigmentación que puede ser persistente.

De forma general, todos aquellos procesos industriales realizados en caliente hasta el extremo de desprender luz, generan estos tipos de radiaciones.

Radiaciones visibles

El órgano afectado más importante es el ojo, siendo transmitidas estas longitudes de onda a través de los medios oculares sin apreciable absorción antes de alcanzar la retina.

Radiación ultravioleta

La radiación UV es aquella que tiene su longitud de onda entre los 400 nm (nanómetro) y los 10 nm. Queda incluida dentro de la radiación solar, y se genera artificialmente para muchos propósitos en industrias, laboratorios y hospitales. Se divide convencionalmente en tres regiones:

UVA: 315 - 400 nm de longitud de onda.
UVB: 280 - 315 nm de longitud de onda.
UVC: 200 - 280 nm de longitud de onda.

La radiación en la región UVA, la más cercana del espectro UV, es usada ampliamente en la industria y representa poco riesgo, por el contrario las radiaciones UVB y UVC, son más peligrosas. La norma más completa es norteamericana y está aceptada por la WHO (World Health Organization).

Las radiaciones en las regiones UVB y UVC tienen efectos biológicos que varían marcadamente con la longitud de onda, siendo máximos en torno a los 270 nm (la lámpara de cuarzo con vapor de mercurio a baja presión tiene una emisión a 254 nm aproximadamente). También varían con el tiempo de exposición y con la intensidad de la radiación. La exposición radiante de ojos o piel no protegidos, para un período de ocho horas deberá estar limitada.

La protección contra la sobre exposición de fuentes potentes que puede constituir riesgos, debe llevarse a cabo mediante la combinación de medidas organizativas, de apantallamientos o resguardos y de protección personal. Sin olvidar que se debe intentar sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún riesgo, de acuerdo con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Se deberá poner especial énfasis en los apantallamientos y en las medidas de sustitución, para así minimizar el tercero, que implica la necesidad de protección personal. Todos los usuarios del equipo

generador de radiación UV deben conocer perfectamente la naturaleza de los riesgos involucrados. En el equipo, o cerca de él, deben disponerse señales de advertencia adecuadas al caso. La limitación de acceso a la instalación, la distancia del usuario respecto a la fuente y la limitación del tiempo de exposición, constituyen medidas organizativas a tener en cuenta.

No se pueden emitir de forma indiscriminada radiaciones UV en el espacio de trabajo, por ejemplo llevando a cabo la operación en un recinto confinado o en un área adecuadamente protegida. Dentro del área de protección, debe reducirse la intensidad de la radiación reflejada, utilizando pinturas de color negro mate. En el caso de fuentes potentes, donde pueda sospecharse que sea posible una exposición por encima del valor límite admisible, debe disponerse de medios de protección que dificulten y hagan imposible el flujo radiante libre, directo y reflejado. Cuando la naturaleza del trabajo requiera que el usuario opere junto a una fuente de radiación UV no protegida, debe hacerse uso de los medios de protección personal. Los ojos estarán protegidos con anteojos o máscara de protección facial, de manera que se absorban las radiaciones que sobre ellos incidan. Análogamente, deberán protegerse las manos, usando guantes de algodón, y la cara, utilizando cualquier tipo de protección facial.

La exposición de los ojos y piel no protegidos a la radiación UV puede conducir a una inflamación de los tejidos, temporal o prolongada, con riesgos variables. En el caso de la piel, puede dar lugar a un eritema similar a una quemadura por el sol y, en el caso de los ojos, a una conjuntivitis y queratitis (o inflamación de la córnea), de resultados imprevisibles.

La fuente es básicamente el sol pero también se encuentran en las actividades industriales de la construcción: luces fluorescentes, incandescentes y de descarga gaseosa, operaciones de soldadura (TIG-MIG), soplador de arco eléctrico y láser.

Las medidas de control para prevenir exposiciones indebidas a las radiaciones no ionizantes se centran en el uso de pantallas, blindajes y Equipos de Protección Individual (por ejemplo pantalla de soldadura con visor de célula fotosensible), procurando mantener distancias adecuadas (teniendo en cuenta el efecto de proporcionalidad inversa al cuadrado de la distancia) para reducir la intensidad de la energía radiante emitida desde fuentes que se propaguen en diferente longitud de onda.

Láser

La misión de un láser es la de producir un rayo de alta densidad y se ha utilizado en campos tan diversos como en cirugía, topografía o comunicación. Se construyen unidades con fuerza pulsante o continua de radiación, tanto visible como invisible. Tales unidades, si son suficientemente potentes, pueden dañar la piel y, en particular, los ojos si están expuestos a la radiación. La unidad pulsante de alta energía es particularmente peligrosa cuando el pulso corto de radiación impacta en el tejido causando una amplia lesión alrededor del mismo. Los láseres de onda continua también pueden causar daños en los ojos y la piel. Los de radiación IR y V presentarán peligro para la retina, en forma de quemaduras; los de radiación UV e IR pueden suponer un riesgo para la córnea y el cristalino. De una manera general, la piel es menos sensible a la radiación láser y en el caso de unidades de radiación V e IR de grandes potencias, se puede ocasionar quemaduras.

Los láseres se han clasificado, de acuerdo con los riesgos asociados a su empleo, en los dos grupos y cuatro clases siguientes:

j) Grupo A: unidades intrínsecamente seguras y aquéllas que caen dentro de las clases I y II.
   - Clase I: los niveles de exposición máxima permisible no pueden ser excedidos.
   - Clase II: de riesgo bajo; emisión limitada a 1 mW en menos de 0,25 s, entre 400 nm y 700 nml; se previenen los riesgos por desvío de la radiación reflejada incluyendo la

respuesta de centelleo.

k) Grupo B: todos los láseres presentes o de onda continua cuya potencia sea mayor que 1 mW, como se define en las clases IIIa, IIIb y IV respectivamente.
   - Clase IIIa: riesgo bajo; emisión limitada a 5 veces la correspondiente a la clase II; el uso de instrumentos ópticos puede resultar peligroso.
   - Clase IIIb: riesgo medio; mayor límite de emisión; el impacto sobre el ojo puede resultar peligroso, pero no respecto a la reflexión difusa.

   Clase IV: riesgo alto; mayor límite de emisión; el impacto por reflexión difusa puede ser peligroso; pueden causar el fuego y quemar la piel. El grado de protección necesario depende de la longitud de onda y de la energía emitida por la radiación. Cualquier equipo base se debe diseñar de acuerdo con medidas de seguridad apropiadas, como por ejemplo: encajonamiento protector, obturador de emisión, señal automática de emisión, etc.

Los láseres pueden producir luz visible (400-700 nm), alguna radiación UV (200-400 nm), o comúnmente radiación IR (700 nm – 1 m).

A continuación, se presenta una guía de riesgos asociados con unidades concretas de rayos láser:

a) Con láser de la clase IIIa (< 5 mW), hay que prevenir solamente la visión directa del rayo.
b) Con los de la clase IIIb y potencias comprendidas entre 5 mW y 500 mW, hay que prevenir el impacto de la radiación directa y de reflexión especular, en los ojos no protegidos, que puede resultar peligroso.
c) Con láser de la clase IV y potencias mayores que 500 mW, se debe prevenir el impacto de la radiación directa, de las reflexiones secundarias y de las reflexiones difusas, que puede resultar peligroso.
   Además de los riesgos asociados a este tipo de radiación, hay que tener en cuenta los debidos a las unidades de energía eléctrica utilizadas para suministrar energía al equipo láser. A continuación, se da un código de práctica que cubre personal, área de trabajo, equipo y operación, respectivamente, en el uso de láser.
   Todos los usuarios deben someterse a un examen oftalmológico periódicamente, haciendo especial énfasis en las condiciones de la retina. Las personas que trabajen con clase IIIb y IV, tendrán al mismo tiempo un examen médico de inspección de daños en la piel.
d) Con prioridad a cualquier autorización, el contratista se asegurará de que los operarios autorizados estén debidamente entrenados tanto en procedimiento de trabajo seguro como en el conocimiento de los riesgos potenciales asociados con la radiación y equipo que la genera.
e) Cualquier exposición accidental que suponga impacto en ojos, debe ser registrada y comunicada al departamento médico.
f) La práctica con láser del grupo B requiere la medida general de protección ocular, pero nunca será usada para visión directa del rayo.

- Área de trabajo:

a) El equipo láser se instalará en un área o recinto debidamente controlado. La iluminación del recinto debe ser de tal modo que evite la dilatación de la pupila del ojo disminuyendo así la posibilidad de daño.
b) Los rayos láser reflejados pueden ser tan peligrosos como los directos, por lo que deben eliminarse las superficies reflectantes y pulidas.
c) En el área de trabajo se debe investigar periódicamente la presencia de cualquier gas tóxico que pueda generarse durante el trabajo, como por ejemplo, el ozono.
d) Deben colocarse señales luminosas de advertencia en todas las zonas de entrada a los recintos en los que funcionen los láseres . Cuando la señal esté en acción debe prohibirse

el acceso al mismo. El equipo de suministro de potencia al láser ha de disponer de protección especial.

e) Cuando y donde sea necesario, debe prevenirse la posibilidad de desviación del rayo fuera del área de control, mediante protecciones y blindajes. En el caso de radiación IR, deben usarse materiales no inflamables para proporcionar estas barreras físicas alrededor del láser. En estos casos, debe evitarse la vecindad de materiales inflamables o explosivos.

- Equipo:

a) Cualquier operación de mantenimiento debe llevarse a cabo solamente si la fuerza está desconectada.
b) Todos los láseres, deben disponer de rótulos de advertencia que tendrán en cuenta la clase de láser a qué corresponde y el tipo de radiación visible o invisible que genera el aparato.
c) Cuando los aparatos pertenecientes al grupo B no se usen, han de quitarse las llaves de control de encendido, así como la de control de fuerza, que quedarán custodiadas por la persona responsable autorizada para el trabajo con láser en el laboratorio.
d) Los anteojos protectores normalizados deben comprobarse regularmente y seleccionarse de acuerdo con la longitud de onda de la radiación emitida por el láser en uso.
e) Cualquier protector de pantalla que se utilice, debe ser de material absorbente que prevenga la reflexión especular.

- Operación:

a) Solamente se encontrarán dentro del área de control el número mínimo de personas requeridas en la operación; no obstante, en el caso de láser de la clase IV, al menos dos personas estarán siempre presentes durante la operación.
b) Únicamente el personal autorizado tendrá permiso para montar, ajustar y operar el equipo de láser.
c) El equipo de láser deberá operar el tiempo mínimo requerido para la realización de los trabajos, no debiendo dejar que funcione sin estar vigilado.
d) Como procedimiento de protección general debe utilizarse anteojos que prevengan el riesgo de daño ocular.
e) El equipo de láser debe ser montado a una altura que nunca supere la correspondiente del pecho del operador.
f) Debe tenerse un cuidado especial con la radiación láser invisible, siendo esencial la utilización de un escudamiento protector a lo largo de toda la trayectoria.
g) Puesto que los láseres pulsantes presentan un riesgo incrementado para el operador, como guía de alineación del rayo, han de emplearse láser de baja potencia de helio o neón que pertenecen a la clase II, y jamás conformarse sólo con una indicación somera de la dirección que adoptará el rayo. En estos casos, siempre debe ser utilizada la protección ocular.

Los servicios de prevención serán los encargados de estimar la magnitud o niveles del riesgo, las situaciones en que éste se produzca, así como de controlar periódicamente las condiciones, la organización de los métodos de trabajo y la salud de los trabajadores con la finalidad de tomar las decisiones para eliminar, controlar o reducir el riesgo mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de prevención colectiva, de protección individual, formativas e informativas.

En construcción acostumbra a usarse monográficamente en el establecimiento de alineaciones y niveles topográficos.

Por su extrema peligrosidad, cuando el láser esté enfocado paralelo al suelo, el área de peligro se deberá acordonar. El Equipo de Protección Individual contra el láser son las gafas de protección completa y el visor dotado del filtro adecuado al tipo de láser del que se trate.

14.7. Radiaciones ionizantes

Dentro del ámbito de la construcción existen muy pocos trabajos propios en los que se generen este tipo de riesgos, aunque sí existen situaciones donde se puedan dar este tipo de radiaciones, como:

- Detección de defectos de soldadura o grietas en tuberías, estructuras y edificios.
- Control de densidades "in situ" por el método nuclear.
- Control de irregularidades en el nivel de llenado de recipientes o grandes depósitos.
- Identificación de trayectorias, utilizando trazadores en corrientes hidráulicas, sedimentos, etcétera.

Será obligación del contratista con la colaboración de su servicio de prevención, determinar un procedimiento de trabajo seguro para realizar las citadas operaciones.

También se puede considerar una posible generación de riesgos en trabajos realizados dentro de un entorno o en proximidad de determinadas instalaciones, como puede ser:

- Las instalaciones en donde se realicen exámenes de maletas y bultos en los aeropuertos; detección de cartas bomba.
- Las instalaciones médicas en donde se realicen prácticas de terapia, mediante radiaciones ionizantes.
- Las instalaciones médicas en donde se realicen prácticas de diagnóstico con rayos X con equipos cuyo potencial de operación por diseño, sea mayor de 70 Kilovoltios.
- Las instalaciones médicas en donde se manipule o trate material radiactivo, en forma de fuentes no selladas, para uso en terapia o diagnóstico con técnicas "in situ".
- Las instalaciones de uso industrial en donde se trate o manipule material radiactivo.
- Los aceleradores de partículas de investigación o de uso industrial.
- Las instalaciones y equipos para gama grafía o radiografía industrial, sea mediante el uso de fuentes radioactivas o equipos emisores de rayos X.
- Los depósitos de desechos radioactivos, tanto transitorios como definitivos.
- Las instalaciones en donde se produzca, fabrique, repare o se haga manutención de fuentes o equipos generadores de radiaciones ionizantes.
- Control de irregularidades en el espesor de bloques de papel, láminas de plástico y hojas de metal o en el nivel de llenado de recipientes o grandes depósitos.
- Estimación de la antigüedad de sustancias, utilizando el carbono-14 u otros isótopos, como el argón-40 o el fósforo-32.
- Iluminación pasiva de relojes o de salidas de emergencia.

Las funciones de protección radiológica son responsabilidad del titular de la instalación, siendo el Consejo de Seguridad Nuclear quien decidirá si deben ser encomendadas a un Servicio de Protección Radiológica propio del titular o a una Unidad Técnica de Protección Radiológica contratada al efecto.

La reacción de un individuo a la exposición a las radiaciones depende de: la dosis, el volumen y el tipo de los tejidos irradiados.

Aunque pueden ocurrir en combinación, habitualmente se hace una distinción entre dos clases fundamentales de accidentes por radiación, es decir: a) Irradiación externa accidental (por ejemplo en trabajos de radiografiado de soldadura). b) Contaminación radioactiva accidental.

Los niveles máximos de dosis permitida han sido fijados teniendo en cuenta que el cuerpo humano puede tolerar una cierta cantidad de radiación sin perjudicar el funcionamiento de su organismo en general. Estos niveles son, para personas que trabajen en Zonas Controladas (por ejemplo edificio de contención de central nuclear) y teniendo en cuenta el efecto acumulativo de las radiaciones sobre el organismo, 5 rems por año ó 300 milirems por semana. Para detectar y medir los niveles de radiación, se usan los contadores Geiger.

Para el control de la dosis recibida, se deberá tener en cuenta tres factores: a) tiempo de trabajo. b) distancia de la fuente de radiación. c) Apantallamiento. El tiempo de trabajo permitido se obtiene dividiendo la dosis máxima autorizada por la dosis recibida en un momento dado. La dosis recibida es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia a la fuente de radiación. Los materiales que se usan habitualmente como barras de apantallamiento son el hormigón y el plomo, aunque también se usen otros como el acero, ladrillos macizos de arcilla, granito, calcárea, etc., en general, el espesor necesario está en función inversa de la densidad del material.

Para verificar las dosis de radiación recibidas, se utilizan dosímetros individuales que pueden consistir en una película dosimétrica o un estildosímetro integrador de bolsillo. Siempre que no se especifique lo contrario, el dosímetro individual se llevará en el bolsillo o delantero de la ropa de trabajo, teniendo especial cuidado en no colocar los dosímetros sobre ningún objeto que absorba radiación (por ejemplo objetos metálicos).

Deberá llevarse un Libro de registro, donde figurarán las dosis recibidas para cada uno de los trabajadores profesionalmente expuestos a radiaciones.

15. MANIPULACIÓN DE MATERIALES

Toda manutención de material comporta un riesgo, por tanto, desde el punto de vista preventivo, se debe tender a evitar toda manipulación que no sea estrictamente necesaria, en virtud del conocido axioma de seguridad que dice que "el trabajo más seguro es aquel que no se realiza".

Para manipular materiales es preceptivo tomar las siguientes precauciones elementales:

- Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.
- Entregar el material, no tirarlo.
- Colocar el material ordenado y en caso de apilarlo estratificado, que éste se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desgastarse.
- Utilizar guantes de trabajo y calzado de seguridad con puntera metálica y enguatado en empeine y tobillos.
- En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre la espalda.
- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
- En las operaciones de carga y descarga, se prohibirá colocarse entre la parte posterior del camión y una plataforma, palo, pilar o estructura vertical fija.
- Si durante la descarga se utilizan herramientas, como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, hay que disponer la maniobra de tal manera que se garantice que no se venga la carga encima y que no resbale.

En lo relativo a la manipulación de materiales, el contratista en la elaboración del Plan de Seguridad y Salud deberá tener en cuenta las siguientes premisas:

Intentar evitar la manipulación manual de cargas mediante:

- Automatización y mecanización de los procesos.
- Medidas organizativas que eliminen o minimicen el transporte.

Adoptar medidas preventivas cuando no se pueda evitar la manipulación como:

- Utilización de ayudas mecánicas.
- Reducción o rediseño de la carga.
- Actuación sobre la organización del trabajo.
- Mejora del entorno de trabajo.

Dotar a los trabajadores de la formación e información en temas que incluyan:

- Uso correcto de las ayudas mecánicas.
- Uso correcto de los equipos de protección individual.
- Técnicas seguras para la manipulación de cargas.
- Información sobre el peso y centro de gravedad.

Los principios básicos de la manutención de materiales

1º.- El tiempo dedicado a la manipulación de materiales es directamente proporcional a la exposición al riesgo de accidente derivado de dicha actividad.
2º.- Procurar que los diferentes materiales, así como la plataforma de soporte y de trabajo del operario, estén a la misma altura en que se debe trabajar con ellos.
3º.- Evitar depositar los materiales directamente sobre el suelo, hacerlo siempre sobre cangilones o contenedores que permitan su traslado en abundancia.
4º.- Acortar tanto como sea posible las distancias a recorrer por el material manipulado, evitando estacionamientos intermedios entre el lugar de partida del material manipulado y el emplazamiento definitivo de su puesta en obra.
5º.- Acarrear siempre los materiales en abundancia, mediante "palonniers", cangilones, contenedores o palets, en lugar de llevarlos de uno en uno.
6º.- No tratar de reducir el número de ayudantes que recojan y acarreen los materiales, si esto comporta ocupar los oficiales o jefes de equipo en operaciones de manutención, coincidiendo en franjas de tiempo perfectamente aprovechables para el avance de la producción.
7º.- Mantener esclarecidos, señalizados e iluminados, los lugares de paso de los materiales a manipular.

Manejo de cargas sin medios mecánicos

Para el izado manual de cargas la totalidad del personal de obra deberá recibir la formación básica necesaria, comprometiéndose a seguir los siguientes pasos:

1º.- Acercarse lo máximo posible a la carga.
2º.- Asentar los pies firmemente.
3º.- Agacharse doblando las rodillas.
4º.- Mantener la espalda derecha.
5º.- Sujetar el objeto firmemente.
6º.- El esfuerzo de alzamiento de cargas debe recaer sobre los músculos de las piernas.
7º.- Durante el transporte, la carga deberá permanecer lo más próxima posible al cuerpo.

8º.- Para el manejo de piezas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:
   h) Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura de la espalda.
   i) Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
   j) Se colocará la carga en equilibrio sobre la espalda.
   k) Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.

9º.- Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar, para eliminar aristas afiladas.

10º.- Está prohibido levantar mas de 50 Kg de forma individual. El valor límite de 30 Kg para hombres, puede superarse puntualmente a 50 Kg cuando se trate de descargar un material para colocarlo sobre un medio mecánico de manutención. En el caso de tratarse de mujeres, se reducen estos valores a 15 y 25 Kg respectivamente.

11º.- Es obligatoria la utilización de un código de señales cuando se necesita levantar un objeto entre varios individuos, para soportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema siempre y cuando sea conocido o convenido por el equipo.

16. MEDIOS AUXILIARES DE UTILIDAD PREVENTIVA (MAUP)

A efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud, tendrán la consideración de MAUP, todo Medio Auxiliar dotado de Protección, Resguardo, Dispositivo de Seguridad, Operación secuencial, Seguridad positiva o Sistema de Protección Colectiva, que originariamente viene integrado, de fabrica, en el equipo, máquina o sistema, de forma solidaria e indisociable, de tal manera que se interponga o apantalle los riesgos de abasto o simultaneidad de la energía fuera de control, y los trabajadores, personal ajeno a la obra y/o materiales, máquinas, equipos o herrajes próximos a su área de influencia, anulando o reduciendo las consecuencias de accidente. Su operatividad queda garantizada por el fabricante o distribuidor de cada uno de los componentes, en las condiciones de utilización y mantenimiento por él prescritos. El contratista queda obligado a su adecuada elección, seguimiento y control de uso.

Los MAUP más relevantes, previstos para la ejecución del presente proyecto, son los indicados a continuación:

Código	UM	Descripción
HX11X003	u	Andamio modular con estructura tubular y sistema de seguridad con todos los requisitos reglamentarios en previsión de caídas para la realización de estructuras, cerramientos, cubiertas, y otros trabajos en altura
HX11X004	u	Barandilla definitiva, prevista en proyecto, para protección de caídas a diferente nivel
HX11X005	u	Escalera modular de estructura porticada, para acceder a cotas de diferente nivel, superiores a 7 m con sistema de seguridad integrado
HX11X019	m	Marquesina de protección en voladizo en andamio tubular con sistema de seguridad con todos los requisitos reglamentarios, normalizada e incorporada UNE-EN 12810-1 (HD-1000)
HX11X021	u	Pasillo de protección prefabricado metálico con sistema de seguridad con todos los requisitos reglamentarios, de largo 2,5 m, de anchura 1,1 m, con pavimento de entramado de pletinas metálicas y rampas articuladas, barandillas metálicas reglamentarias, montantes de 2 m de altura, techo de chapa de acero de 3 mm de grosor
HX11X022	u	Pasillo de protección prefabricado metálico con sistema de seguridad con todos los requisitos reglamentarios, de largo 2,5 m, de anchura 1,1 m, con pavimento de entramado de pletinas metálicas y rampas articuladas, barandillas metálicas reglamentarias

17. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA (SPC)

A efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud, tendrán la consideración de Sistemas de Protección Colectiva, el conjunto de elementos asociados, incorporados al sistema constructivo, de forma provisional y adaptada a la ausencia de protección integrada de mayor eficacia (MAUP), destinados a apantallar o condonar la posibilidad de coincidencia temporal de cualquier tipo de energía fuera de control, presente en el ambiente laboral, con los trabajadores, personal ajeno a la obra y/o materiales, máquinas, equipos o herrajes próximos a su área de influencia, anulando o reduciendo las consecuencias de accidente. Su operatividad garantiza la integridad de las personas y objetos protegidos, sin necesidad de una participación para asegurar su eficacia. Este último aspecto es el que establece su diferencia con un Equipo de Protección Individual (EPI).

En ausencia de homologación o certificación de eficacia preventiva del conjunto de estos Sistemas instalados, el contratista fijará en su Plan de Seguridad y Salud, referencia y relación de los Protocolos de Ensayo, Certificados u Homologaciones adoptados y/o requeridos a los instaladores, fabricantes y/o proveedores, para el conglomerado de los mencionados Sistemas de Protección Colectiva.

Los SPC más relevantes previstos para la ejecución del presente proyecto son los indicados en el anexo de esta memoria que contendrá las fichas RIESGO-EVALUACIÓN-MEDIDAS

18. CONDICIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)

A efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud, tendrán la consideración de Equipos de Protección Individual, aquellas piezas de trabajo que actúen a modo de cubierta o pantalla portátil, individualizada para cada usuario, destinadas a reducir las consecuencias derivadas del contacto de la zona del cuerpo protegido, con una energía fuera de control, de intensidad inferior a la previsible resistencia física del EPI.

Su utilización deberá quedar restringida a la ausencia de garantías preventivas adecuadas, por inexistencia de MAUP, o en su defecto SPC de eficacia equivalente.

Todos los equipos de protección individual estarán debidamente certificados, según normas armonizadas CE., siempre de conformidad con el R.D. 1407/92, R.D.159/95 y el R.D. 773/97.

El Contratista Principal llevará un control documental de su entrega individualizado al personal (propio o subcontratado) con el correspondiente aviso de recepción firmado por el beneficiario.

En los casos en que no existan normas de homologación oficial, los equipos de protección individual serán normalizados por el constructor, para su uso en esta obra, elegidos entre los que existan en el mercado y reúnan una calidad adecuada a las respectivas prestaciones. Para esta normalización interna se deberá contar con el visto bueno del técnico que supervisa el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud por parte de la Dirección de Obra o Dirección Facultativa/Ejecución.

En el almacén de obra habrá permanentemente una reserva de estos equipos de protección, de manera que pueda garantizar el suministro a todo el personal sin que se produzca, razonablemente, su carencia.
En esta previsión, ha de tenerse en cuenta: la rotación del personal, la vida útil de los equipos y la fecha de caducidad, la necesidad de facilitarlos en las visitas de obra, etc.

Los EPI más relevantes, previstos para la ejecución material del presente proyecto, son los indicados en el anexo de esta memoria que contendrá las fichas RIESGO-EVALUACIÓN-MEDIDAS

19. RECURSOS PREVENTIVOS

La legislación que se debe cumplir respecto a la presencia de recursos preventivos en las obras de construcción está contemplada en la ley 54/2003. De acuerdo con esta ley, la presencia de los recursos preventivos en las obras de construcción será preceptiva en los siguientes casos:

l) Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo. La presencia de recursos preventivos de cada contratista será necesaria cuando, durante la obra, se desarrollen trabajos con riesgos especiales, tal y como se definen en el RD 1627/97.
m) Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
n) Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Cuando en las obras de construcción coexisten contratistas y subcontratistas, que de forma sucesiva o simultánea puedan constituir un riesgo especial por interferencia de actividades, la presencia de los "Recursos preventivos" es en tales casos necesaria.

Los recursos preventivos son necesarios cuando se desarrollen trabajos con riesgos especiales, definidos en el anexo II del RD 1627/97:

1. Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
4. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
5. Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.
6. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
7. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
8. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
10. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

A continuación se detallan, de forma orientativa, las actividades de la obra del presente estudio de seguridad y salud, en base a la evaluación de riesgos de este, que requieren la presencia de recurso preventivo:

DERRIBOS
DERRIBOS DE ELEMENTOS ENTERRADOS A POCA PROFUNDIDAD

MOVIMIENTOS DE TIERRAS
EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS

ESTRUCTURAS
ESTRUCTURAS DE ACERO
ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN IN SITU (ENCOFRADOS/ARMADURAS/HORMIGONADO/ANCLAJES Y TESADO)
TRANSPORTE Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS PREFABRICADAS

CERRAMIENTOS Y DIVISORIAS
CERRAMIENTOS EXTERIORES (OBRA)

REVESTIMIENTOS
PINTADOS - BARNIZADOS

INSTALACIONES DE DRENAJE, EVACUACIÓN Y CANALIZACIONES
ELEMENTOS ENTERRADOS (ALBAÑALES, POZOS, DRENAJES)

INSTALACIONES ELÉCTRICAS
INSTAL.ACIONES ELÉCTRICAS BAJA TENSIÓN

INSTALACIONES DE ALUMBRADO
INSTALACIONES DE ALUMBRADO

JARDINERÍA
PODA

20. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

En cuanto a la señalización de la obra, es preciso distinguir entre la que se refiere a la que demanda atención por parte de los trabajadores y aquélla que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra. En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico vienen regulados, entre otra normativa, por la Norma 8.3-I.C. de la Dirección General de Carreteras y no es objeto del Estudio de Seguridad y Salud. Esta distinción no excluye la posible complementación de la señalización de tráfico durante la obra cuando la misma se haga exigible para la seguridad de los trabajadores que trabajen en la inmediación de dicho tráfico.

Se debe tener en cuenta que la señalización por sí misma no elimina los riesgos, sin embargo su observación cuando es la apropiada y está bien colocada, hace que el individuo adopte conductas seguras. No basta con colocar un panel en las entradas de las obras, si después en la propia obra no se señaliza la obligatoriedad de utilizar cinturón de seguridad al colocar las miras para realizar el cerramiento de fachada. La señalización abundante no garantiza una buena señalización, ya que el trabajador termina por hacer caso omiso de cualquier tipo de señal.

El R.D.485/97 establece que la señalización de seguridad y salud en el trabajo deberá utilizarse siempre que el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto la necesidad de:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.

Orientar o guiar a los trabajadores para que realicen determinadas maniobras peligrosas.

La señalización no deberá considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva y deberá utilizarse cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar los riesgos o reducirlos suficientemente.

Tampoco deberá considerarse una medida sustitutoria de la formación e información de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Así mismo, según se establece en el R.D. 1627/97, se deberá cumplir:

11. Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al R.D. 485/97, teniendo en cuenta que esta señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.
12. Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán estar señalizados conforme al R.D. 485/97, teniendo en cuenta que esta señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.
13. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.
14. Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.

Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas, en caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido, se utilizará una señalización de advertencia.

La implantación de la señalización y balizamiento se debe definir en los planos del Estudio de Seguridad y Salud y tener en cuenta en las fichas de actividades, al menos respecto a los riesgos que no se hayan podido eliminar.

21. CONDICIONES DE ACCESO Y AFECTACIONES DE LA VÍA PÚBLICA

En el PLAN DE SEGURIDAD y SALUD el Contratista definirá, se debe describir las condiciones de acceso y afectaciones de la vía pública particulares de la obra (anchura calle, anchura acera, ocupación de la acera y vía pública y como se resuelve, accesos a la obra, etc.)

En el PLAN DE SEGURIDAD y SALUD el Contratista definirá: las desviaciones y pasos provisionales para vehículos y peatones, los circuitos y tramos de señalización, la señalización, las medidas de protección y detección, los pavimentos provisionales, las modificaciones que comporta la implantación de la obra y su ejecución, diferenciando, si es oportuno, las diferentes fases de ejecución. A estos efectos, se tendrá en cuenta lo que determina la Normativa para la información y señalización de obras en el municipio y la Instrucción Municipal sobre la instalación de elementos urbanos en el espacio público de la ciudad que corresponda.

Cuando corresponda, de acuerdo con las previsiones de ejecución de las obras, se diferenciará con claridad y para cada una de las diferentes fases de la obra, los ámbitos de trabajo y los ámbitos destinados a la circulación de vehículos y peatones, de acceso a edificios y vados, etc…, y se definirán las medidas de señalización y protección que corresponda a cada una de las fases.

Es obligatorio comunicar a la Guardia Municipal y a los Bomberos o a la correspondiente Autoridad: el inicio, la extensión, la naturaleza de los trabajos y las modificaciones de la circulación de vehículos provocadas por las obras.

Cuando se necesite prohibir el estacionamiento en zonas donde habitualmente está permitido, se colocará el cartel de "SEÑALIZACIÓN EXCEPCIONAL" (1050 X 600 mm) con 10 días de antelación al inicio de los trabajos, y se comunicará a la Guardia Municipal o la Autoridad que corresponda.

En la desviación o estrechamiento de pasos para peatones se colocará la señalización correspondiente.

No se podrá iniciar la ejecución de las obras sin haber procedido a la implantación de los elementos de señalización y pertinente protección, definidos en el PLAN DE SEGURIDAD aprobado.

El contratista de la obra será responsable del mantenimiento de la señalización y elementos de protección implantados.

Los accesos de peatones y vehículos, estarán claramente definidos, señalizados y separados

21.1. Normas de Policía

- **Control de accesos**

Una vez establecida la delimitación del perímetro de la obra, conformados los cerramientos y accesos peatonales y de vehículos, el contratista definirá dentro del Plan de Seguridad y Salud, con la colaboración de su servicio de prevención, el proceso para el control de entrada y salida de vehículos en general (incluida la maquinaria como grúas móviles, retroexcavadoras) y de personal de forma que garantice el acceso únicamente a personas autorizadas.
Cuando la delimitación de la obra no se pueda llevar a cabo por las propias circunstancias de la obra, el contratista, deberá al menos garantizar el acceso controlado a las instalaciones de uso común de la obra y deberá asegurar que las entradas a la obra estén señalizadas y que queden cerradas las zonas que puedan presentar riesgos.

- **Coordinación de interferencias y seguridad a pie de obra**

El contratista, siempre y cuando resulte necesario, dado el volumen de obra, el valor de los materiales almacenados y demás circunstancias que así lo aconsejen, definirá un proceso para garantizar el acceso controlado a instalaciones que supongan riesgo personal y/o común para la obra y evitar el intrusismo interior de la obra en talleres, almacenes, vestuarios y demás instalaciones de uso común o particular.

21.2. Ámbito de ocupación de la vía pública

- **Ocupación del cerramiento de la obra**

Se entiende por ámbito de ocupación, el realmente ocupado incluyendo: vallas, elementos de protección, barandas, andamios, contenedores, casetas, etc.

En el PLAN DE SEGURIDAD y SALUD EN EL TRABAJO se especificará la delimitación del ámbito de ocupación de la obra y se diferenciará claramente si éste cambia en las diferentes fases de la obra. El/los ámbito/s de ocupación quedará/án claramente dibujados en planos por fases e interrelacionados con el proceso constructivo.

El ancho máximo a ocupar será proporcional al ancho de la acera. El espacio libre para paso de peatones no será inferior a un tercio (1/3) del ancho de la acera existente.

En ningún caso se podrá ocupar un ancho superior a tres metros (3m) medidos desde la línea de fachada, ni más de dos tercios (2/3) del ancho de la acera si no queda al menos una franja de anchura mínima de un metro y cuarenta centímetros (1,40 m) para paso de peatones.

Cuando, por la anchura de la acera, no sea posible dejar un paso para peatones de un metro y cuarenta centímetros (1,40 m) se permitirá durante la ejecución de los trabajos en planta baja, la colocación de vallas con un saliente máximo de sesenta centímetros (60 cm) dejando un paso mínimo para peatones de un metro (1 m). Para el derribo de las plantas superiores a la planta baja, se colocará una valla en la línea de fachada y se hará una protección en voladizo para la retención de objetos desprendidos de las cotas superiores. Si la acera es inferior a un metro sesenta centímetros (1,60 cm) durante los trabajos en la planta baja, el paso para peatones de un metro (1 m) de ancho podrá ocupar parte de la calzada en la medida en que se necesite. En este caso, se tendrá que delimitar y proteger con vallas el ámbito del paso de peatones.

- **Situación de casetas y contenedores.**

Se indicarán en el PLAN DE SEGURIDAD y SALUD las áreas previstas para este fin.

- Las casetas, contenedores, talleres provisionales y aparcamiento de vehículos de obra, se situarán en una zona próxima a la obra que permita aplicar los siguientes criterios:
  - Preferentemente en la acera, dejando un paso mínimo de un metro y cuarenta centímetros (1,40 m) para paso de peatones por la acera.
  - En la acera, dejando un paso mínimo de un metro y cuarenta centímetros (1,40 m) para paso de peatones para la zona de aparcamiento de la calzada sin invadir ningún carril de circulación.
  - Si no hay bastante espacio en la acera, se colocarán en la zona de aparcamiento de la calzada procurando no invadir nunca ningún carril de circulación y dejando siempre como mínimo un metro (1m) para el paso de peatones en la acera.

- Se protegerá el paso de peatones y se colocará la señalización correspondiente.

- **Situación de grúas-torre y montacargas**

Solamente podrán estar emplazadas en el ámbito de la obra.

- **Cambios de la Zona Ocupada**

Cualquier cambio en la zona ocupada que afecte el ámbito de dominio público se considerará una modificación del PLAN DE SEGURIDAD y SALUD EN EL TRABAJO y se tendrá que documentar y tramitar de acuerdo con el R.D. 1627/97.

21.3. Cerramientos de la obra que afectan el ámbito público

- **Vallas**

Situación	Delimitarán el perímetro del ámbito de la obra o, en ordenación entre medianeras, vallarán el frente de la obra o solar y los laterales de la parte de acera ocupada.
Tipos de vallas	Se formarán con chapa metálica opaca o con plafones prefabricados o de obra de fábrica rebozada y pintada. Las empresas promotoras podrán presentar al Ayuntamiento para su homologación, si es el caso, su propio modelo de valla para emplearlo en todas las obras que realicen. Las vallas metálicas de 200 x 100 cm solamente se admiten para protecciones provisionales en operaciones de carga, desviaciones momentáneas de tránsito o similares.

	En ningún caso se admite como valla el simple balizado con cinta de PVC, malla electrosoldada de acero, red tipo tenis de polipropileno (habitualmente de color naranja), o elementos tradicionales de delimitaciones provisionales de zonas de riesgo.
Complementos	Todas las vallas tendrán balizamiento luminoso y elementos reflectantes en todo su perímetro.
Mantenimiento	El Contratista cuidará del correcto estado de la valla, eliminando "grafitis", publicidad ilegal y cualquier otro elemento que deteriore su estado original.

- **Acceso a la obra**

Puertas	Las vallas estarán dotadas de puertas de acceso independiente para vehículos y para el personal de la obra. No se admite como solución permanente de acceso, la retirada parcial de las vallas.

21.4. Operaciones que afectan el ámbito público

- **Entradas y salidas de vehículos y maquinaria.**

Vigilancia	El personal responsable de la obra se encargará de dirigir las operaciones de entrada y salida, avisando a los peatones a fin de evitar accidentes.
Aparcamiento	Fuera del ámbito del cerramiento de la obra no podrán estacionarse vehículos ni maquinaria de la obra, excepto en la reserva de carga y descarga de la obra cuando exista zona de aparcamiento en la calzada.
Camiones en espera	Si no hay espacio suficiente dentro del ámbito del cerramiento de la obra para acoger a los camiones en espera, se deberá prever y habilitar un espacio adecuado a este fin fuera de la obra. El PLAN DE SEGURIDAD preverá tal necesidad, de acuerdo con la programación de los trabajos y los medios de carga, descarga y transporte interior de la obra.

- **Carga y descarga**

Las operaciones de carga y descarga se ejecutarán dentro del ámbito del cerramiento de la obra. Cuando esto no sea posible, se estacionará el vehículo en el punto más próximo a la valla de la obra, se desviarán los peatones fuera del ámbito de actuación, se ampliará el perímetro cerrado de la obra y se tomarán las siguientes medidas:

- Se habilitará un paso para los peatones. Se dejará un paso mínimo de un metro y cuarenta centímetros (1,40 m) de ancho para la acera o para la zona de aparcamiento de la calzada, sin invadir ningún carril de circulación. Si no es suficiente y/o se necesita invadir el carril de circulación que corresponda, hay que contactar previamente con la Guardia Urbana.
- Se protegerá el paso de peatones con vallas metálicas de 200 x 100 cm, delimitando el camino por los dos lados y se colocará la señalización correspondiente.
- La separación entre las vallas metálicas y ámbito de operaciones o el vehículo, formará una franja de protección (cuyo ancho dependerá del tipo de productos a cargar o descargar) que establecerá el Jefe de Obra previa consulta al Coordinador de Seguridad de la obra.
- Acabadas las operaciones de carga y descarga, se retirarán las vallas metálicas y se limpiará el pavimento.
- Se controlará la descarga de los camiones hormigonera a fin de evitar vertidos sobre la calzada.

- **Descarga, apilamiento y evacuación de tierras y escombros**

Descarga	La descarga de escombros de los diferentes niveles de la obra, aprovechando la fuerza de la gravedad, será por tuberías (cotas superiores) o mecánicamente (cotas bajo rasante), hasta los contenedores o tolvas, que deberán ser cubiertos con lonas o plásticos opacos a fin de evitar polvo. Las tuberías o cintas de elevación y transporte de material se colocarán siempre por el interior del recinto de la obra.
Apilamiento.	No se pueden acumular tierras, escombros y restos en el ámbito de dominio público, excepto si es por un plazo corto y si se ha obtenido un permiso especial del Ayuntamiento, y siempre se debe depositar en tolvas o en contenedores homologados. Si no se dispone de esta autorización ni de espacios adecuados, las tierras se cargarán directamente sobre camiones para su evacuación inmediata. A falta de espacio para colocar los contenedores en el ámbito del cerramiento de la obra, se colocarán sobre la acera en el punto más próximo a la valla, dejando un paso para los peatones de un metro y cuarenta centímetros (1,40 m) de ancho como mínimo. Se evitará que haya productos que sobresalgan del contenedor. Se limpiará diariamente la zona afectada, después de retirar el contenedor. Los contenedores, cuando no se utilicen, deberán ser retirados.
Evacuación	Si los escombros se cargan sobre camiones, éstos necesitarán llevar la caja tapada con una lona o un plástico opaco a fin de evitar la producción de polvo, y se transportará a un vertedero autorizado. De igual modo, se hará en los transportes de los contenedores.

- **Protecciones para evitar la caída de objetos a la vía pública**

En el PLAN DE SEGURIDAD se especificarán, para cada fase de obra, las medidas y protecciones previstas para garantizar la seguridad de peatones y vehículos y evitar la caída de objetos a la vía pública, teniendo en cuenta las distancias, en proyección vertical, entre: los trabajos de altura, el cerramiento de la obra y la acera o zona de paso de peatones o vehículos.

Andamios — Se colocarán andamios perimetrales en todos los paramentos exteriores en la construcción a realizar.
Los andamios serán metálicos y modulares. Tendrán una protección de la caída de materiales y elementos formando un entarimado horizontal a 2,80 m de altura(preferentemente de piezas metálicas), fijado a la estructura vertical y horizontal del andamio así como una marquesina inclinada en voladizo que sobresalga 1,50 m, como mínimo, del plano del andamio.

Los andamios estarán tapados perimetralmente y en toda la altura de la obra, desde el entarimado de visera, con una red o lonas opacas que evite la caída de objetos y la propagación de polvo.

Redes — Siempre que se ejecuten trabajos que comporten peligro para los peatones por el riesgo de caída de materiales o elementos, se colocarán redes de protección entre las plantas, con sistemas homologados, de forjado, perimetrales en todas las fachadas.

Grúas torre — En el PLAN DE SEGURIDAD se indicará el área de funcionamiento del brazo y las medidas que se tomarán en el caso de superar los límites del solar o del cerramiento de la obra.

El carro del cual cuelga el gancho de la grúa no podrá sobrepasar estos límites. Si fuera necesario hacerlo, en algún momento, se tomarán las medidas indicadas para cargas y descargas.

21.5. Limpieza e incidencia sobre el ambiente que afectan el ámbito público

- **Limpieza**

Los contratistas limpiarán y regarán diariamente el espacio público afectado por la actividad de la obra y especialmente después de haber efectuado cargas y descargas u operaciones productoras de polvo o restos.

Se vigilará especialmente la emisión de partículas sólidas (polvo, cemento, etc.).

Se deberán tomar las medidas pertinentes para evitar las roderas de fango sobre la red viaria a la salida de los camiones de la obra. Con esta finalidad, se dispondrá, antes de la salida del cerramiento de la obra, de una solera de hormigón o planchas de "religa" de 2 x 1 m, como mínimo, sobre la cual se pararán los camiones y se limpiarán por riego con manguera, cada pareja de ruedas.

Está prohibido efectuar la limpieza de hormigoneras en el alcantarillado público.

- **Ruidos. Horario de trabajo**

Las obras se realizarán entre las 8,00 y las 20,00 horas de los días laborables.

Fuera de este horario, sólo se permite realizar actividades que no produzcan ruidos más allá de aquellos que establecen las OCAF. Las obras realizadas fuera de este horario deberán ser específicamente autorizadas por el Ayuntamiento.

Excepcionalmente, por motivos de seguridad y con objeto de minimizar las molestias que determinadas operaciones pueden producir sobre el ámbito público y la circulación, el Ayuntamiento podrá decidir que algunos trabajos se ejecuten en días no laborables o en un horario específico.

- **Polvo**

Se regarán las pistas de circulación de vehículos.

Se regarán los elementos a derribar, los escombros y todos los materiales que puedan producir polvo.

En el corte de piezas con disco se añadirá agua.

Los silos de cemento estarán dotados de filtro.

21.6. Residuos que afectan al ámbito público

El contratista, dentro del Plan de Seguridad y Salud, definirá con la colaboración de su servicio de prevención, los procedimientos de trabajo para el almacenamiento y retirada de cada uno de los diferentes tipos de residuos que se puedan generar en la obra.

El contratista deberá dar a los trabajadores y subcontratistas, las instrucciones oportunas y comprobar que éstos las comprenden y cumplen.

21.7. Circulación de vehículos y viandantes que afectan el ámbito público

- **Señalización y protección**

Si el plan de implantación de la obra comporta la desviación del tránsito rodado o la reducción de viales de circulación, se aplicarán las medidas definidas en la Norma de Señalización de Obras 8.3.

Está prohibida la colocación de señales no autorizadas por los Servicios Municipales.

- **Dimensiones mínimas de itinerarios y pasos para peatones**

Se respetarán las siguientes dimensiones mínimas:

- En caso de restricción de la acera, el ancho de paso para peatones no será inferior a un tercio (1/3) del ancho de la acera existente.
- El ancho mínimo de itinerarios o de pasos para peatones será de un metro y cuarenta centímetros (1,40 m).

- **Elementos de protección**

Paso peatones	Todos los pasos de peatones que se tengan que habilitar se protegerán, por los dos lados, con vallas o barandas resistentes, ancladas o enganchadas al suelo, de una altura mínima de un metro (1 m) con travesaño intermedio y zanquín de veinte centímetros (0,20 m) en la base. La altura de la pasarela no sobrepasará los quince centímetros (0,15 m). Los elementos que forman las vallas o barandas serán preferentemente continuos. Si son calados, las separaciones mínimas no podrán ser superiores a quince centímetros (015 m).
Pozos y zanjas	Si los peatones necesitan pasar por encima de los pozos o las zanjas, se colocarán chapas metálicas fijadas, de resistencia suficiente, totalmente planas y sin resaltes. Si los pozos o las zanjas deben ser evitados, las barandas o tanques de protección del paso se colocarán a 45^{o} en el sentido de la marcha.

- **Alumbrado y balizamiento luminoso**

Las señales y los elementos de balizamiento irán debidamente iluminados aunque haya alumbrado público.

Se utilizará pintura y material reflectante o fotoluminiscente, tanto para la señalización vertical y horizontal, como para los elementos de balizamiento.

Los itinerarios y pasos de peatones estarán convenientemente iluminados a lo largo de todo el tramo (intensidad mínima 20 lux).

Los andamios de paramentos verticales que ocupen acera o calzada tendrán balizamiento luminoso y elementos reflectantes en todas las patas, en todo su perímetro exterior.

La delimitación de itinerarios o pasos para peatones formados por vallas metálicas de 200 x 100 cm, tendrán balizamiento luminoso en todo su perímetro.

- **Balizamiento y defensa**

Los elementos de balizamiento y defensa que se emplearán para pasos de vehículos serán los designados como tipos TB, TL y TD de la Norma de carreteras 8.3 – IC. con el siguiente criterio de ubicación de elementos de balizamiento y defensa:

o) En la delimitación del borde del carril de circulación de vehículos contiguo al cerramiento de la obra.
p) En la delimitación de bordes de pasos provisionales de circulación de vehículos contiguos a pasos provisionales para peatones.
q) Para impedir la circulación de vehículos por una parte de un carril, por todo un carril o por diversos carriles, en estrechamiento de paso y/o disminución del número de carriles.
r) En la delimitación de bordes en la desviación de carriles en el sentido de circulación, para salvar el obstáculo de las obras.

s) En la delimitación de bordes de nuevos carriles de circulación para pasos provisionales o para establecer una nueva ordenación de la circulación, diferente de la que había antes de las obras.

Se colocarán elementos de defensa TD–1 cuando: en vías de alta densidad de circulación, en vías rápidas, en curvas pronunciadas, etc., la posible desviación de un vehículo del itinerario señalado pueda producir accidentes a peatones o a trabajadores (desplazamiento o derribo del cerramiento de la obra o de barandas de protección de paso de peatones, choque contra objetos rígidos, vuelco del vehículo por la existencia de desniveles, etc.).

Cuando el espacio disponible sea mínimo, se admitirá la colocación de elementos de defensa TD–2.

- **Pavimentos provisionales**

El pavimento será duro, no resbaladizo y sin regruesos diferentes a los propios del gravado de las piezas. Si es de tierras, tendrá una compactación del 90% PM (Próctor Modificado).

Si se necesita ampliar la acera para el paso de peatones por la calzada, se colocará un entarimado sobre la parte ocupada de la calzada formando un plano horizontal con la acera y una baranda fija de protección.

- **Accesibilidad de personas con movilidad reducida**

Si la vía o vías de alrededor de la obra están adaptadas de acuerdo con lo que dispone el Decreto 135/1995 de 24 de marzo, y no hay itinerario alternativo, los pasos o itinerarios provisionales cumplirán las siguientes condiciones mínimas:

- Altura libre de obstáculos de dos metros y diez centímetros (2,10 m.)
- En los cambios de dirección, la anchura mínima de paso deberá permitir inscribir un círculo de un metro y medio (1,5 m) de diámetro.
- No podrán haber escaleras ni escalones aislados.
- La pendiente longitudinal será como máximo del 8% y la pendiente transversal del 2%.
- El pavimento será duro, no resbaladizo y sin regruesos diferentes a los propios del gravado de piezas. Si es de tierras tendrá una compactación del 90% PM (Próctor Modificado).
- Los vados tendrán una anchura mínima de un metro y veinte centímetros (1,20 m) y una pendiente máxima del 12%.

Si hay itinerario alternativo, se indicará, en los puntos de desviación hacia el itinerario alternativo, colocando una señal tipo D con el símbolo internacional de accesibilidad y una flecha de señalización.

- **Mantenimiento**

La señalización y los elementos de balizamiento se fijarán de tal manera que impida su desplazamiento y dificulte su substracción.

La señalización, el balizamiento, los pavimentos, el alumbrado y todas las protecciones de los itinerarios, desviaciones y pasos para vehículos y peatones se conservarán en perfecto estado durante su vigencia, evitando la pérdida de condiciones perceptivas o de seguridad.

Los pasos e itinerarios se mantendrán limpios.

- **Retirada de señalización y balizamiento**

Acabada la obra se retirarán todas las señales, elementos, dispositivos y balizamientos implantados.

El plazo máximo para la ejecución de estas operaciones será de una semana, una vez acabada la obra o la parte de obra que exija su implantación.

21.8. Protección y traslado de elementos emplazados en la vía pública

- **Árboles y jardines**

En el PLAN DE SEGURIDAD se señalarán todos los elementos vegetales y el arbolado existente en la vía pública que esté en la zona de las obras y su umbral. La Entidad Municipal responsable de Parques y Jardines emitirá un informe previo preceptivo.

Mientras duren las obras se protegerá el arbolado, los jardines y las especies vegetales que puedan quedar afectadas, dejando a su alrededor una franja de un metro (1 m) de zona no ocupada. El contratista vigilará que los alcorques y las zonas ajardinadas estén siempre libres de elementos extraños, restos, basuras y escombros. Se deberá regar periódicamente, siempre que esto no se pueda hacer normalmente desde el exterior de la zona de obras.

Los alcorques que queden incluidos dentro del ámbito de estrechamiento de paso para viandantes se deberán tapar de manera que la superficie sea continua y sin resaltes.

- **Paradas de autobús, quioscos, buzones**

A causa de la implantación del cerramiento de la obra, ya sea porque queden en su interior o por permanecer en zona de paso restringido, deberá prever el traslado provisional de paradas de autobús, quioscos, buzones de Correo o elementos similares emplazados en el espacio público.

En tal caso, deberá indicarlo en el PLAN DE SEGURIDAD, prever su emplazamiento durante el tiempo que duren las obras y contactar con los servicios correspondientes para coordinar las operaciones.

22. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN

22.1. Riesgos de daños a terceros

Los riesgos que durante las sucesivas fases de ejecución de la obra podrían afectar a personas u objetos anexos que se desprendan son los siguientes:

- Caída al mismo nivel.
- Atropellamientos.
- Colisiones con obstáculos en la acera.
- Caída de objetos.

22.2. Medidas de protección a terceros

Se considerarán las siguientes medidas de protección para cubrir el riesgo de las personas que transiten por los alrededores de la obra:

15. Montaje de la valla metálica con elementos prefabricados de dos metros (2 m.) de altura, separando el perímetro de la obra de las zonas de tránsito exterior.
16. Para la protección de personas y vehículos que transiten por las calles limítrofes, se instalará un pasadizo de estructura consistente en cuanto al señalamiento, que deberá ser óptico y luminoso en la noche, para indicar el gálibo de las protecciones al tráfico rodado. Ocasionalmente, se podrá instalar en el perímetro de la fachada una marquesina en voladizo de material resistente.
17. Si fuera necesario ocupar la acera durante el acopio de materiales en la obra, mientras dure la maniobra de descarga se canalizará el tránsito de peatones por el interior del pasadizo de peatones y el de vehículos fuera de las zonas de afectación de la maniobra, con protección a base de rejas metálicas de separación de áreas y colocando luces de gálibo nocturnas y señales de tránsito que avisen a los vehículos de la situación de peligro.
18. En función del nivel de intromisión de terceros en la obra, se puede considerar la conveniencia de contratar un servicio de control de accesos a la obra, a cargo de un Servicio de Vigilancia patrimonial, exclusivamente para esta función.

23. PREVENCIÓN DE RIESGOS CATASTRÓFICOS

Los principales riesgos catastróficos considerados como remotamente previsibles para esta obra son:

- Incendio, explosión y/o deflagración.
- Inundación.
- Colapso estructural por maniobras con fallo.
- Atentado patrimonial contra la Propiedad y/o contratistas.
- Hundimiento de cargas o aparatos de elevación.

Para cubrir las eventualidades pertinentes, el Contratista redactará e incluirá como anexo a su Plan de Seguridad y Salud un "Plan de Emergencia Interior", en el que explicitará las siguientes medidas mínimas:

1.- Orden y limpieza general.
2.- Accesos y vías de circulación interna de la obra.
3.- Ubicación de extintores y otros agentes extintores.

4.- Nombramiento y formación de la Brigada de Primera Intervención.
5.- Puntos de encuentro.
6.- Asistencia Primeros Auxilios.

24. PREVISIONES DE SEGURIDAD PARA LOS TRABAJOS POSTERIORES

Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores (mantenimiento) según art. 5.6 RD.1627/97.

25. ANEXO: FICHAS DE ACTIVIDADES-RIESGO-EVALUACIÓN-MEDIDAS

G01 DERRIBOS
G01.G01 DERRIBOS DE ELEMENTOS ENTERRADOS A POCA PROFUNDIDAD

DEMOLICIÓN POR MEDIOS MANUALES, MECÁNICOS Y/O EXPLOSIVOS, DE CIMIENTOS, PAVIMENTOS Y ELEMENTOS A POCA PROFUNDIDAD

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL Situación: SOBRE ELEMENTOS A DEMOLER POR DIFICULTAD A LOS ACCESOS	2	2	3
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL Situación: TERRENO IRREGULAR. MATERIAL MAL ACOPIADO	2	1	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS Situación: MANIPULACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS	2	2	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS Situación: MATERIALES MAL ORDENADOS	2	1	2
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) Situación: CON HERRAMIENTAS MANUALES O MECÁNICAS	3	1	3
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS Situación: CON DESTROZO DE MATERIAL. CORTE OXIACETILÉNICO. CORTE POR RADIAL	2	2	3
12	ATRAPADO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS Situación: TERRENO IRREGULAR	2	3	4
13	SOBREESFUERZOS Situación: MANIPULACIÓN MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS Situación: TRABAJOS EN EL EXTERIOR	1	2	2
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS Situación: POLVO	2	1	2
20	EXPLOSIONES Situación: OXIACETILENO. EMANACIÓN DE GASES	1	3	3
25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS Situación: MOVIMIENTOS DE MAQUINARIA Y CAMIONES EN LA OBRA	2	2	3
26	EXPOSICIÓN A RUIDOS Situación: MAQUINARIA	3	1	3
27	EXPOSICIÓN A VIBRACIONES Situación: MAQUINARIA	2	1	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6 /17
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4

I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000033	Solicitar habilitación profesional del personal encargado del mantenimiento de la obra	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000042	Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra	9
I0000045	Formación	10 /12
I0000051	Adecuación de los recorridos de la maquinaria	12
I0000053	Procedimiento de utilización de la maquinaria	12
I0000054	Uso de apoyos hidráulicos	12
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14 /26 /27
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000074	Regar las zonas de trabajo	17
I0000082	Aislamiento del proceso	17
I0000094	Revisión periódica de los equipos de trabajo	20
I0000095	Impedir el contacto del acetileno con el cobre	20
I0000096	No fumar	20
I0000099	Establecer una zona de protección de radio 10 m, en trabajos de soldadura y corte con sierra radial	20
I0000108	Eliminar el ruido en origen	26
I0000110	Eliminar vibraciones en origen	27
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	1 /2 /6 /9 /12 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000156	Detección redes instalaciones empotradas o enterradas	20
I0000157	Control del nivel sonoro con sonómetro portatil	26
I0000160	Trasladar materiales con la grúa dentro de una caja o sarcófago	4

G01.G03 DERRIBOS O ARRANQUE DE ELEMENTOS

DEMOLICIÓN POR MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS DE ELEMENTOS SUPERFICIALES (MOBILIARIO URBANO, DIVISORIAS, SEÑALIZACIÓN, PROTECCIONES VIARIAS, LUMINARIAS...)

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL Situación: ITINERARIOS OBRA ACOPIOS DE MATERIAL SUPERFICIES IRREGULARES DE TRABAJO	2	1	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS Situación: MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIALES DEMOLIDOS	2	2	3
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) Situación: MANIPULACIÓN DE HERRAMIENTAS	3	1	3
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS Situación: INEXISTENCIA DE ZONAS DE SEGURIDAD USO DEL MARTILLO PNEUMÁTICO	2	2	3
13	SOBREESFUERZOS Situación: ELEVACIÓN Y ACARREO DE MATERIAL, Y DEMOLICIONES	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS Situación: TRABAJOS EN EXTERIOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS Situación: INSTALACIONES ELÉCTRICAS EXISTENTES	1	3	3
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS Situación: POLVO Y PARTÍCULAS GENERADAS EN LA DEMOLICIÓN	2	1	2
25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS Situación: ITINERARIOS DE VEHÍCULOS PROPIOS DE OBRA Y TRANSPORTE	3	2	4
26	EXPOSICIÓN A RUIDOS Situación: MAQUINARIA DEMOLICIÓN: MARTILLO, COMPRESOR	3	1	3
27	EXPOSICIÓN A VIBRACIONES Situación: CABINA MÁQUINAS MARTILLO PNEUMÁTICO	2	1	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	2
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	2
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	2
I0000013	Orden y limpieza	17
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9 /13
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14 /27
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	26
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000074	Regar las zonas de trabajo	17
I0000076	Reconocimiento de los materiales a derribar	17
I0000078	Evitar procesos de división de material en seco	17
I0000103	Planificación de las áreas de trabajo	25
I0000104	Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria	25
I0000105	Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad	25
I0000106	El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas	25
I0000107	Limitación de la velocidad de los vehículos	25
I0000108	Eliminar el ruido en origen	26
I0000110	Eliminar vibraciones en origen	27
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000156	Detección redes instalaciones empotradas o enterradas	16 /17
I0000157	Control del nivel sonoro con sonómetro portatil	26
I0000161	Verificar que las conexiones dela máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

G02 MOVIMIENTOS DE TIERRAS
G02.G01 REBAJE DE TERRENO SIN Y CON TALUDES, Y PRECORTE EN TALUDES Y REPOSICIÓN EN DESMONTE

EXCAVACIÓN DE TERRENO MEDIANTE LA FORMACIÓN O NO DE TALUDES ESTABLES

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** REALIZACIÓN DE TALUDES Y DESMONTES DE MÁS DE 2m. ACCESO A LA ZONA DE TRABAJO	2	1	2
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS DE OBRA IRREGULARIDAD DEL ÁREA DE TRABAJO ACCESO A LA EXCAVACIÓN	2	1	2
3	CAIDA DE OBJETOS POR DESPLOME, HUNDIMIENTO O DERRUMBAMIENTO **Situación:** INESTABILIDAD EN TALUDES DE FUERTE PENDIENTE TRABAJOS EN ZANJAS	2	2	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS	2	1	2

	Situación: IRREGULARIDAD DE LA ZONA DE TRABAJO ACCESO A LOS TAJOS			
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** MOVILIDAD DE LA MAQUINARIA	2	2	3
12	ATRAPADO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS **Situación:** IRREGULARIDAD DE LA ZONA DE TRABAJO, ZONAS DE PASO BASES NIVELADAS PARA APOYOS HIDRÁULICOS	1	3	3
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** TRABAJOS Y MANIPULACIÓN MANUAL	1	2	2
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EXTERIORES	1	2	2
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** EXISTENCIA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS ENTERRADAS	1	3	3
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** POLVO GENERADO EN LA EXCAVACIÓN Y EN LAS ZONAS DE PASO	2	1	2
25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS **Situación:** MAQUINARIA PRESENTE EN OBRA	2	2	3
26	EXPOSICIÓN A RUIDOS **Situación:** MAQUINARIA	2	1	2
27	EXPOSICIÓN A VIBRACIONES **Situación:** MAQUINARIA	2	1	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1 /10 /12
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6 /17
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000023	Solicitar datos de las características físicas de las tierras	3
I0000024	Ejecución de los trabajos en el interior de zanjas por equipos	3
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	12 /13
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10
I0000051	Adecuación de los recorridos de la maquinaria	10 /12
I0000053	Procedimiento de utilización de la maquinaria	12
I0000054	Uso de apoyos hidráulicos	12
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14 /27
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14 /26
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000074	Regar las zonas de trabajo	17
I0000078	Evitar procesos de división de material en seco	17
I0000103	Planificación de las áreas de trabajo	25
I0000104	Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria	25
I0000106	El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas	25
I0000108	Eliminar el ruido en origen	26
I0000110	Eliminar vibraciones en origen	27
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	1 /2 /12 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000156	Detección redes instalaciones empotradas o enterradas	16 /17
I0000157	Control del nivel sonoro con sonómetro portatil	26
I0000168	Mantener libre de agua, fango y lodos excavación y zanjas	2

G02.G03 EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS

EXCAVACIÓN DE ZANJAS I POZOS MEDIANTE MEDIOS MANUALES Y/O MECÁNICOS CON O SIN ENTIBACIÓN

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** ACCESO FONDO DE EXCAVACIÓN CIRCULACIÓN PERIMETRAL DE LA ZANJA	2	3	4
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** IRREGULARIDAD DE LA ZONA DE TRABAJO ACOPIO DE MATERIAL	2	2	3
3	CAIDA DE OBJETOS POR DESPLOME, HUNDIMIENTO O DERRUMBAMIENTO **Situación:** ESTABILIDAD DE LA EXCAVACION COLOCACIÓN DE APUNTALAMIENTO	2	3	4
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** IRREGULARIDAD SUPERFICIE DE TRABAJO	2	1	2
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** HERRAMIENTAS MANUALES Y/O MECANICAS	2	2	3
12	ATRAPADO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS **Situación:** ESTABILIDAD DE LA MAQUINARIA APOYOS HIDRÁULICOS ZONAS DE PASO DELIMITADAS	1	3	3
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** TRABAJOS MANUALES DE EXCAVACIÓN Y EXTRACCIÓN DE TIERRAS	1	2	2
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EXTERIOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** EXISTENCIA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS ENTERRADAS	1	3	3
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** POLVO TIERRAS	2	1	2
25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS **Situación:** CIRCULACIÓN INTERIOR DE OBRA	1	3	3
26	EXPOSICIÓN A RUIDOS **Situación:** MAQUINARIA	2	1	2
27	EXPOSICIÓN A VIBRACIONES **Situación:** MAQUINARIA	2	1	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000012	Asegurar las escaleras de mano	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6 /17
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000020	No realizar trabajos en la misma vertical	3
I0000021	Establecer los puntos de referencia para controlar los movimientos de la estructura	3
I0000023	Solicitar datos de las características físicas de las tierras	3
I0000024	Ejecución de los trabajos en el interior de zanjas por equipos	3
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	12
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9 /12 /13
I0000051	Adecuación de los recorridos de la maquinaria	12
I0000053	Procedimiento de utilización de la maquinaria	12
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	27
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	26
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000074	Regar las zonas de trabajo	17
I0000083	Dispositivos de alarma	16
I0000103	Planificación de las áreas de trabajo	25
I0000104	Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria	25
I0000105	Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad	25

I0000106	El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas	25
I0000107	Limitación de la velocidad de los vehículos	25
I0000108	Eliminar el ruido en origen	26
I0000110	Eliminar vibraciones en origen	27
I0000111	Revisar entibaciones en comenzar jornada trabajo. Precaución tras interrupciones >1día, lluvia o helada	3
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6 /12 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000156	Detección redes instalaciones empotradas o enterradas	16
I0000157	Control del nivel sonoro con sonómetro portatil	26
I0000168	Mantener libre de agua, fango y lodos excavación y zanjas	2

G02.G04 RELLENOS SUPERFICIALES, TERRAPLENES / PEDRAPLENES

FORMACIÓN DE RELLENOS Y TERRAPLENADOS CON TIERRAS O PIEDRAS (PROPIAS DE LA OBRA O NO) CON MEDIOS MECÁNICOS

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** CIRCULACIÓN EN BORDES DE TERRAPLENADO ACCESO A ZONAS DE TRABAJO	1	2	2
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** IRREGULARIDAD SUPERFICIE DE TRABAJO ACCESO A ZONAS DE TRABAJO ACOPIO DE TIERRAS	2	1	2
3	CAIDA DE OBJETOS POR DESPLOME, HUNDIMIENTO O DERRUMBAMIENTO **Situación:** INESTABILIDAD DE TALUDES	1	2	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANUTENCIÓN DE TIERRAS O BLOQUES DE PIEDRA AL TAJO NO RESPETAR DISTANCIA DE SEGURIDAD	1	3	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** IRREGULARIDAD SUPERFICIE DE TRABAJO	2	1	2
12	ATRAPADO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS **Situación:** INESTABILIDAD DEL VEHÍCULO: APOYOS HIDRÁULICOS ZONAS DE CIRCULACIÓN EN CONDICIONES	1	3	3
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** TRABAJOS MANUALES	1	2	2
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EXTERIORES	1	2	2
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** POLVO	2	1	2
25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS **Situación:** CIRCULACIÓN INTERIOR DE VEHÍCULOS	2	2	3
26	EXPOSICIÓN A RUIDOS **Situación:** MAQUINARIA	2	1	2
27	EXPOSICIÓN A VIBRACIONES **Situación:** MAQUINARIA	2	1	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1 /4
I0000013	Orden y limpieza	2 /6 /17
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2
I0000020	No realizar trabajos en la misma vertical	3
I0000023	Solicitar datos de las características físicas de las tierras	3
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	12 /13

I0000051	Adecuación de los recorridos de la maquinaria	12
I0000053	Procedimiento de utilización de la maquinaria	12
I0000054	Uso de apoyos hidráulicos	12
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	27
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	26
I0000074	Regar las zonas de trabajo	17
I0000103	Planificación de las áreas de trabajo	25
I0000104	Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria	25
I0000105	Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad	25
I0000106	El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas	25
I0000107	Limitación de la velocidad de los vehículos	25
I0000108	Eliminar el ruido en origen	26
I0000110	Eliminar vibraciones en origen	27
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	1 /2 /6 /12 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000157	Control del nivel sonoro con sonómetro portatil	26
I0000168	Mantener libre de agua, fango y lodos excavación y zanjas	2

G02.G05 CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS O ESCOMBROS

CARGA MECÁNICA SOBRE CAMIÓN DE TIERRAS, PIEDRAS O ESCOMBROS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN EN OBRA PARA TRANSPORTE POSTERIOR EN LA MISMA OBRA O A VERTEDERO

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** IRREGULARIDAD ZONA DE TRABAJO ACCESO AL TAJO	2	1	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** TÁREAS DE CARGA DE CAMIONES EXCESO DE CARGA EN LOS CAMIONES MAQUINARIA NO ADECUADA	2	2	3
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS **Situación:** MAQUINARIA NO ADECUADA	2	3	4
12	ATRAPADO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS **Situación:** IRREGULARIDAD DE SUPERFICIE DE TRABAJO Y ITINERARIOS OBRA ESTABILIDAD DE LOS APOYOS HIDRÁULICOS	2	3	4
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** TRABAJOS MANUALES	1	2	2
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EXTERIORES	2	1	2
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** POLVO DE LA EXCAVACIÓN, CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS	2	2	3
25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS **Situación:** CIRCULACIÓN INTERIOR DE OBRA	2	3	4
26	EXPOSICIÓN A RUIDOS **Situación:** MAQUINARIA	2	1	2
27	EXPOSICIÓN A VIBRACIONES **Situación:** MAQUINARIA	2	1	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	2
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	2
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	2
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	12 /13
I0000047	Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales	11
I0000048	No trabajar al lado de paramentos acabados de hacer (<48h)	11

I0000050	No trabajar ni estar en el radio de acción de las cargas suspendidas	11
I0000051	Adecuación de los recorridos de la maquinaria	12
I0000053	Procedimiento de utilización de la maquinaria	12
I0000054	Uso de apoyos hidráulicos	12
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	27
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	26
I0000074	Regar las zonas de trabajo	17
I0000103	Planificación de las áreas de trabajo	25
I0000104	Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria	25
I0000105	Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad	25
I0000106	El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas	25
I0000107	Limitación de la velocidad de los vehículos	25
I0000108	Eliminar el ruido en origen	26
I0000110	Eliminar vibraciones en origen	27
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /12 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000157	Control del nivel sonoro con sonómetro portatil	26
I0000168	Mantener libre de agua, fango y lodos excavación y zanjas	14

G03 CIMIENTOS

G03.G01 SUPERFICIALES (ZANJAS - POZOS - LOSAS - ENCEPADOS - VIGAS DE ATADO - MUROS GUIA)

EJECUCIÓN DE CIMIENTOSS SUPERFICIALES (EXCAVACIÓN, ARMADO, HORMIGONADO, CURADO) CON MEDIOS MECÁNICOS Y/O MANUALES

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** CAÍDAS EN ZANJAS, POZOS	1	1	1
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** CIRCULACIÓN INTERIOR OBRA MONTAJE DE ENCOFRADOS, ARMADURAS, HORMIGONADO...	2	1	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** CAÍDA DE ELEMENTOS EN LA EJECUCION DE ENCOFRADO, ARMADO , HORMIGONADO	2	2	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** COLOCACIÓN DE ARMADURAS	2	2	3
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** CORTES CON SIERRA CIRCULAR: ENCOFRADO, ARMADO	2	2	3
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** MONTAJE ENCOFRADO, ARMADURAS DESCABEZADO DE PILOTES: UTILIZACIÓN DEL MARTILLLO PNEUMÁTICO	2	2	3
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS **Situación:** MONTAJE DE ENCOFRADO HORMIGONERA LABORES DE HORMIGONADO	1	2	2
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** ACARREO DE MATERIAL PARA SU TRATAMIENTO: TALLERES FERRALLA, ENCOFRADORES	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EXTERIORES	1	2	2
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** USO DE MAQUINARIA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	3	3
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** POLVO (CENTRAL HORMIGONERA PROPIA EN OBRA) POLVO TIERRA	2	1	2
18	CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS) **Situación:** CONTACTOS CON CEMENTO (HORMIGÓN)	2	1	2
25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS **Situación:** CIRCULACIÓN INTERIOR OBRA DE CAMIONES EN OPERACIONES DE COLOCACIÓN DE ARMADURAS, HORMIGONADO, SUMINISTRO DE	1	3	3

	MATERIALES...			
26	EXPOSICIÓN A RUIDOS **Situación:** MAQUINARIA TALLERES (FERRALLA, ENCOFRADOS...)	2	1	2
27	EXPOSICIÓN A VIBRACIONES **Situación:** MAQUINARIA	2	1	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1 /2
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1 /2
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000012	Asegurar las escaleras de mano	1 /2
I0000013	Orden y limpieza	1 /2 /6 /17
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	1 /2 /6
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9 /13
I0000041	Substituir la fabricación en obra por la prefabricación en taller	9
I0000042	Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /18
I0000046	Evitar procesos de ajuste en la obra	10
I0000047	Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales	11
I0000048	No trabajar al lado de paramentos acabados de hacer (<48h)	11
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14 /27
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14 /26
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000074	Regar las zonas de trabajo	17
I0000103	Planificación de las áreas de trabajo	25
I0000104	Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria	25
I0000105	Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad	25
I0000106	El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas	25
I0000107	Limitación de la velocidad de los vehículos	25
I0000108	Eliminar el ruido en origen	26
I0000110	Eliminar vibraciones en origen	27
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	1 /2 /6 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000156	Detección redes instalaciones empotradas o enterradas	16
I0000157	Control del nivel sonoro con sonómetro portatil	26
I0000160	Trasladar materiales con la grúa dentro de una caja o sarcófago	4
I0000161	Verificar que las conexiones dela máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16
I0000168	Mantener libre de agua, fango y lodos excavación y zanjas	2

G03.G06 GAVIONES / ESCOLLERAS

CONSTRUCCIÓN DE DIQUES O ESCOLLERAS MEDIANTE LA COLOCACIÓN DE PAQUETES DE PIEDRA ENVUELTA EN MALLA METÁLICA O TETRÁPODOS DE HORMIGÓN PREFABRICADOS CON MEDIOS MECÁNICOS

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** CAÍDA AL MAR	2	1	2
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** IRREGULARIDAD DE LA SUPERFICIE DE TRABAJO ACOPIO DE MATERIAL	2	1	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN DE ELEMENTOS	2	2	3
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** COLOCACIÓN MANUAL DE LOS GABIONES Y/O TETRAPODOS ACARREO DE LOS MISMOS	1	2	2
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS **Situación:** COLOCACIÓN MANUAL DE LOS GABIONES Y/O TETRAPODOS ACARREO DE LOS MISMOS	1	3	3
12	ATRAPADO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS **Situación:** TRANSPORTE DE MATERIAL	1	2	2
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** TRABAJOS DE COLOCACIÓN Y ACARREO DEL MATERIAL	2	1	2
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EXTERIORES	1	2	2
23	INUNDACIONES **Situación:** TRABAJOS EN ZONAS PRÓXIMAS AL MAR	1	2	2
25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS **Situación:** TRANSPORTE, TENDIDO Y COLOCACIÓN DE LAS PIEZAS	1	3	3

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1 /23
I0000013	Orden y limpieza	2
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	1 /2
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4 /23
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /11 /13
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9 /12 /13
I0000041	Substituir la fabricación en obra por la prefabricación en taller	9
I0000047	Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales	11
I0000050	No trabajar ni estar en el radio de acción de las cargas suspendidas	11
I0000051	Adecuación de los recorridos de la maquinaria	12
I0000053	Procedimiento de utilización de la maquinaria	12
I0000054	Uso de apoyos hidráulicos	12
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14 /23
I0000103	Planificación de las áreas de trabajo	25
I0000104	Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria	25
I0000105	Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad	25
I0000106	El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas	25
I0000107	Limitación de la velocidad de los vehículos	25
I0000152	Utilizar medios mecanicos(gruas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	4
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000159	Para manipular cargas largas con grúa, utilizar viga de reparto	4

G04 ESTRUCTURAS
G04.G01 ESTRUCTURAS DE ACERO

MONTAJE EN OBRA DE PILARES, TABLEROS, CERCHAS, CORREAS Y OTROS ELEMENTOS DE ACERO. COLOCACIÓN CON MEDIOS MECÁNICOS Y ANCLAJE POR SOLDADURA, TORNILLOS O REBLONES

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** MANIPULACIONES O TRABAJOS EN ALTURA DE LOS MATERIALES CAÍDAS POR HUECOS VERTICALES Y/O HORIZONTALES	2	3	4
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** IRREGULARIDAD DE LA SUPERFICIE DE TRABAJO	1	1	1
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN DE ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA	2	3	4
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** SOBRE ELEMENTOS PUNZANTES O MATERIALES MAL ORDENADOS	1	1	1
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** HERRAMIENTAS MANUALES MANIPULACIÓN DE OBJECTOS	2	1	2
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** PICADO DE ESCORIA TRABAJOS CON SIERRA RADIAL TRABAJOS DE CORTE CON OXIACETILENO	2	2	3
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS **Situación:** DESCARGA DE MATERIAL MONTAJE DE ELEMENTOS	2	3	4
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** ACARREO DE MATERIAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EXTERIORES	1	2	2
15	CONTACTOS TÉRMICOS **Situación:** CONTACTOS DEBIDOS A CORTE Y SOLDADURA DE PIEZAS	1	2	2
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	3	3
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** GASES PRODUCIDOS POR LA SOLDADURA ELÉCTRICA EN ZONAS CERRADAS	1	2	2
19	EXPOSICIÓN A RADIACIONES , IONIZANTES O NO Y TÉRMICAS **Situación:** RADIACIONES, INFRARROJAS Y ULTRAVIOLADAS DE LA SOLDADURA ELÉCTRICA	3	2	4
20	EXPLOSIONES **Situación:** EXPLOSIÓN DE MATERIALES COMBUSTIBLES PRÓXIMOS A LA ZONA DE TRABAJO (SOLDADURA)	1	3	3
21	INCENDIOS **Situación:** INCENDIO DE MATERIALES COMBUSTIBLES PRÓXIMOS A LA ZONA DE TRABAJO (SOLDADURA)	1	3	3
25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS **Situación:** CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS EN OBRA	2	3	4

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1
I0000007	Adoptar las medidas preventivas necesarias para el correcto mantenimiento posterior	1
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000010	Ejecutar las escaleras junto con el forjado de la planta a la que dé acceso	1
I0000011	Incorporar al proyecto medidas de protección para el montaje y mantenimiento de la instalación	1

I0000012	Asegurar las escaleras de mano	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000016	Organizar el paso sobre tableros colocados sobre las armaduras del forjado	2
I0000020	No realizar trabajos en la misma vertical	4
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4 /11
I0000033	Solicitar habilitación profesional del personal encargado del mantenimiento de la obra	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9 /11
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000041	Substituir la fabricación en obra por la prefabricación en taller	9
I0000042	Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /13 /15
I0000046	Evitar procesos de ajuste en la obra	10
I0000047	Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales	11
I0000050	No trabajar ni estar en el radio de acción de las cargas suspendidas	11
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superfícies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000079	Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento	17
I0000083	Dispositivos de alarma	17
I0000085	Ventilación de las zonas de trabajo	17
I0000086	Substituir los materiales con substancias nocivas	17
I0000089	En cada caso, calcular el número de "cristal inactinio", según a la intensidad de la soldadura	19
I0000091	No soldar sobre contenedores de materiales inflamables o explosivos (pinturas, disolventes, etc)	20 /21
I0000092	Utilizar agua jabonosa para detectar escapes de gas	20 /21
I0000093	Evitar uniones de mangueras con alambres	20 /21
I0000094	Revisión periódica de los equipos de trabajo	20 /21
I0000095	Impedir el contacto del acetileno con el cobre	20 /21
I0000096	No fumar	20 /21
I0000097	Substituir lo inflamable por lo no inflamable	21
I0000103	Planificación de las áreas de trabajo	25
I0000104	Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria	25
I0000107	Limitación de la velocidad de los vehículos	25
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	1
I0000152	Utilizar medios mecanicos(gruas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	11
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	1 /2 /6 /9
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000159	Para manipular cargas largas con grúa, utilizar viga de reparto	4
I0000160	Trasladar materiales con la grúa dentro de una caja o sarcófago	4
I0000161	Verificar que las conexiones dela máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16
I0000163	Realizar trabajos de soldadura en altura desde jaula o plataforma protegida	1

G04.G02 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN IN SITU (ENCOFRADOS/ARMADURAS/HORMIGONADO/ANCLAJES Y TESADO)

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO ELABORADAS EN OBRA, VERTIDO CON CUBILOTE O BOMBA,

ENCOFRADO METÁLICO O DE MADERA

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** MONTAJE DE ENCOFRADOS HORMIGONADO DE PILARES Y JÀCENAS HUECOS VERTICALES U HORIZONTALES	2	3	4
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** MATERIAL ACOPIADO MATERIAL DE ESCOMBROS	2	1	2
3	CAIDA DE OBJETOS POR DESPLOME, HUNDIMIENTO O DERRUMBAMIENTO **Situación:** FALLOS EN APUNTALAMIENTOS, ENCOFRADOS	1	3	3
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** DESCARGA DE MATERIALES EN BORDE DE FORJADO CAÍDA DE HERRAMIENTAS MANUALES	2	3	4
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ACOPIOS DE MATERIAL PISADAS SOBRE HORMIGÓN FRESCO, CASETONES, ARMADURA	3	1	3
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** HERRAMIENTAS MANUALES MANIPULACIÓN DE MATERIALES CORTES VARIOS	2	2	3
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** TRABAJOS DE CORTE DE MATERIALES VERTIDO DE HORMIGÓN	2	2	3
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS **Situación:** TRABAJOS DE COLOCACIÓN DE ENCOFRADOS, ARMADURAS PROCESOS DE DESCARGA DE MATERIALES	2	2	3
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** TRABAJOS MANUALES	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EXTERIORES	1	2	2
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	3	3
18	CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS) **Situación:** CONTACTO CON HORMIGÓN (CEMENTO)	2	1	2
25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS **Situación:** CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS EN OBRA	2	3	4

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1
I0000007	Adoptar las medidas preventivas necesarias para el correcto mantenimiento posterior	1
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000010	Ejecutar las escaleras junto con el forjado de la planta a la que dé acceso	1
I0000013	Orden y limpieza	1 /2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000020	No realizar trabajos en la misma vertical	3 /4
I0000022	Condena de la planta inferior en la que se vaya a hormigonar	3
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	3 /4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9

I0000041	Substituir la fabricación en obra por la prefabricación en taller	9
I0000042	Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	9 /10 /11 /13 /18
I0000046	Evitar procesos de ajuste en la obra	10
I0000047	Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales	11
I0000048	No trabajar al lado de paramentos acabados de hacer (<48h)	11
I0000050	No trabajar ni estar en el radio de acción de las cargas suspendidas	11
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superfícies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000103	Planificación de las áreas de trabajo	25
I0000104	Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria	25
I0000106	El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas	25
I0000107	Limitación de la velocidad de los vehículos	25
I0000149	Realizar trebajos hormigonado pilares con plataformas con protecciones reglamentarias	1
I0000150	No usar escaleras de mano `para hormigonar pilares. Utilizar plataformas de trabajo estables.	1
I0000152	Utilizar medios mecanicos(gruas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	4
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	1 /2 /6 /9 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000159	Para manipular cargas largas con grúa, utilizar viga de reparto	4 /11
I0000160	Trasladar materiales con la grúa dentro de una caja o sarcófago	4 /11
I0000161	Verificar que las conexiones dela máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

G04.G03 TRANSPORTE Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS PREFABRICADAS

TRANSPORTE Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** CAÍDAS EN EL PROCESO DE MONTAJE DE LA ESTRUCTURA	2	3	4
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** SUPERFICIES IRREGULARES DE TRABAJO	1	1	1
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** CAÍDA DE ELEMENTOS PREFABRICADOS EN EL PROCESO DE COLOCACIÓN EN OBRA CAÍDA DE ELEMENTOS DURANTE EL TRANSPORTE INTERIOR	2	3	4
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** PISADAS SOBRE OBJETOS PUNZANTES PISADAS SOBRE MATERIALES MAL ORDENADOS	1	1	1
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** GOLPES EN LA UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS MANUALES GOLPES EN PROCESOS DE AJUSTE DE PIEZAS	2	1	2
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** EN PROCESOS DE REPASO, ADAPTACION DE PIEZAS	1	2	2
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS **Situación:** EN LA COLOCACIÓN DE ELEMENTOS. TRABAJOS DE GUIADO	2	2	3
12	ATRAPADO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS **Situación:** VUELCO DE LA MAQUINARIA EN EL PROCESO DE COLOCACIÓN DE ELEMENTOS	2	3	4
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL DE ELEMENTOS PESADOS	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EXTERIORES FUERTES RAFAGAS DE VIENTO	1	2	2
25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS **Situación:** ATROPELLOS CON VEHÍCULOS PROPIOS DE LA OBRA (VEH. PESADOS)	2	3	4

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1
I0000007	Adoptar las medidas preventivas necesarias para el correcto mantenimiento posterior	1
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000020	No realizar trabajos en la misma vertical	4
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4 /11
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000033	Solicitar habilitación profesional del personal encargado del mantenimiento de la obra	11
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9 /11
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9 /10 /12
I0000041	Substituir la fabricación en obra por la prefabricación en taller	9
I0000042	Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra	9
I0000045	Formación	10 /13
I0000046	Evitar procesos de ajuste en la obra	10
I0000047	Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales	11
I0000051	Adecuación de los recorridos de la maquinaria	12
I0000053	Procedimiento de utilización de la maquinaria	12
I0000054	Uso de apoyos hidráulicos	12
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000103	Planificación de las áreas de trabajo	25
I0000104	Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria	25
I0000105	Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad	25
I0000106	El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas	25
I0000107	Limitación de la velocidad de los vehículos	25
I0000152	Utilizar medios mecanicos(gruas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	1
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6 /9
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000159	Para manipular cargas largas con grúa, utilizar viga de reparto	4 /11

G05 CERRAMIENTOS Y DIVISORIAS
G05.G01 CERRAMIENTOS EXTERIORES (OBRA)

PARED EN CERRAMIENTO EXTERIOR DE HASTA 30 CM DE ESPESOR CON PIEZAS DE DIMENSIONES MÁXIMAS DE 60x40x20 CM COLOCADAS CON MORTERO ELABORADO EN LA OBRA

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA CERRAMIENTOS EN PERÍMETROS Y BORDES DE HUECOS CERRAMIENTOS EN ALTURA	2	3	4
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ÁREA DE TRABAJO CERRAMIENTO A > 1,20M ITINERARIOS EN OBRA FALTA DE ILUMINACIÓN	1	2	2

4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN DE ACOPIOS	1	3	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO CON BAJA ILUMINACIÓN	2	2	3
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** HERRAMIENTAS	2	2	3
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** CORTE EN SECO MANIPULACIÓN DE MATERIALES RETIRADA DE ESCOMBROS	2	1	2
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS **Situación:** POR MATERIALES POR HORMIGONERA	1	3	3
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	2	2
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** CORTE DE MATERIALES EN SECO RETIRADA DE ESCOMBROS	2	1	2
18	CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS) **Situación:** AGLOMERANTES Y ADITIVOS	1	2	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6 /17
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /11 /13 /18
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superfícies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000078	Evitar procesos de división de material en seco	17

I0000079	Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento	17
I0000084	Corte con sierra por vía húmeda, con protecciones integradas	10 /17
I0000086	Substituir los materiales con substancias nocivas	18
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	13
I0000152	Utilizar medios mecanicos(gruas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	4 /13
I0000153	Utilizar pinza manual ergonómica para manipular bloques o ladrillos	4 /13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000160	Trasladar materiales con la grúa dentro de una caja o sarcófago	4
I0000161	Verificar que las conexiones dela máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

G05.G03 DIVISORIAS (OBRA)

PARED DIVISORIA INTERIOR DE HASTA 30 CM DE ESPESOR CON PIEZAS DE DIMENSIONES MÁXIMAS DE 60x40x20 CM COLOCADAS CON MORTERO ELABORADO EN LA OBRA

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA TRABAJOS EN ALTURA	1	3	3
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	1	2	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN DE ACOPIOS	1	3	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TREBALL FALTA DE ILUMINACIÓN	2	2	3
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** HERRAMIENTAS	2	2	3
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** MANIPULACIÓN Y AJUSTE DE MATERIALES RETIRADA DE ESCOMBROS	2	1	2
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS **Situación:** POR LOS MATERIALES POR LA HORMIGONERA	1	3	3
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	2	2
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** CORTE Y AJUSTE EN SECO RETIRADA DE ESCOMBROS	2	1	2
18	CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS) **Situación:** CONTACTOS CON AGLOMERANTES Y ADHESIVOS	1	2	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6 /17
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4

I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9 /11
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /13 /18
I0000046	Evitar procesos de ajuste en la obra	10
I0000047	Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales	11
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14 /17
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superfícies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000074	Regar las zonas de trabajo	17
I0000078	Evitar procesos de división de material en seco	17
I0000079	Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento	17
I0000084	Corte con sierra por vía húmeda, con protecciones integradas	10
I0000086	Substituir los materiales con substancias nocivas	18
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	13
I0000152	Utilizar medios mecanicos(gruas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6 /9
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000161	Verificar que las conexiones dela máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

G05.G04 CERRAMIENTOS CON MALLA

CERRAMIENTOS VERTICALES CON MALLA O CHAPA. COLOCACIÓN CON MEDIOS MECÁNICOS, AJUSTE Y SUJECIÓN MEDIANTE SOLDADURA, ATORNILLADO

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** TRABAJOS DE AJUSTES EN ZONAS ALTAS (> 2m)	1	3	3
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** IRREGULARIDAD DE LA SUPERFICIE DE TRABAJO RECORRIDOS OBRA	2	1	2
3	CAIDA DE OBJETOS POR DESPLOME, HUNDIMIENTO O DERRUMBAMIENTO **Situación:** DESPLOME DEL CERRAMIENTO ANTES DEL APEO	2	1	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** TRANSPORTE, MANIPULACIÓN DE LAS DIFERNETES PIEZAS	1	3	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** PISADAS SOBRE ACOPIOS	1	2	2
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** GOLPES CON HERRAMIENTAS MANUALES	2	2	3
12	ATRAPADO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS **Situación:** ITINERARIOS INTERIORES OBRA	1	3	3
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** ACARREO DE MATERIAL	2	1	2
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EXTERIORES	1	2	2

16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS CONTACTOS EN SOLDADURA ELÉCTRICA	1	3	3
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** POLVO, FRAGMENTOS DE CORTE	1	2	2
25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS **Situación:** VEHÍCULOS PROPIOS DE LA OBRA	1	3	3

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	3
I0000011	Incorporar al proyecto medidas de protección para el montaje y mantenimiento de la instalación	1
I0000012	Asegurar las escaleras de mano	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /3 /6
I0000020	No realizar trabajos en la misma vertical	3
I0000021	Establecer los puntos de referencia para controlar los movimientos de la estructura	3
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9 /12
I0000042	Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra	9
I0000045	Formación	9 /13 /16 /17
I0000051	Adecuación de los recorridos de la maquinaria	12
I0000053	Procedimiento de utilización de la maquinaria	12
I0000054	Uso de apoyos hidráulicos	12
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superfícies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000074	Regar las zonas de trabajo	17
I0000082	Aislamiento del proceso	17
I0000086	Substituir los materiales con substancias nocivas	17
I0000103	Planificación de las áreas de trabajo	25
I0000104	Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria	25
I0000105	Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad	25
I0000106	El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas	25
I0000107	Limitación de la velocidad de los vehículos	25
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	1
I0000152	Utilizar medios mecanicos(gruas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	3 /4
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	1 /2 /6 /9 /12 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000156	Detección redes instalaciones empotradas o enterradas	16
I0000159	Para manipular cargas largas con grúa, utilizar viga de reparto	4
I0000161	Verificar que las conexiones dela máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

G07 REVESTIMIENTOS
G07.G01 PINTADOS - BARNIZADOS

PROTECCIÓN DE ESTRUCTURAS, PARAMENTOS O SUPERFICIES CON PINTURA O BARNIZ

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** CAÍDA DESDE ANDAMIOS, BORRIQUETAS CAÍDA DESDE ANDAMIOS COLGADOS CAÍDA POR HUECOS VERTICALES U HORIZONTALES	2	3	4
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** SUPERFICIES IRREGULARES DE TRABAJO	1	1	1
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** CAÍDA DE HERRAMIENTAS MANUALES CAÍDA DE MATERIALES TRANSPORTADOS (MANUTENCIÓN)	1	3	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** SOBRE TERRENOS IRREGULARES	3	1	3
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** USO DE HERRAMIENTAS MANUALES TRANSPORTE, MANIPULACIÓN Y COLOCACIÓN DE MATERIALES	2	1	2
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** PROYECCIÓN DEL MATERIAL EN SU APLICACIÓN	3	1	3
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** ACARREO DE MATERIALES PESADOS	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EXTERIORES	1	2	2
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	3	3
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** INHALACION DE BARNIZES, AGUARRAS... LIJADO O PULIDO DE SUPERFICIES ACABADOS	3	2	4
18	CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS) **Situación:** CONTACTO CON PINTURAS ESPECIALES, BARNIZ	2	2	3
25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS **Situación:** VEHÍCULOS PROPIOS DE OBRA	2	3	4

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000045	Formación	9 /10 /13 /17 /18
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16

I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superfícies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000078	Evitar procesos de división de material en seco	17
I0000080	Elección de los materiales en el diseño del proyecto	17
I0000085	Ventilación de las zonas de trabajo	17
I0000086	Substituir los materiales con substancias nocivas	17 /18
I0000103	Planificación de las áreas de trabajo	25
I0000104	Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria	25
I0000105	Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad	25
I0000106	El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas	25
I0000107	Limitación de la velocidad de los vehículos	25
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	1 /13
I0000152	Utilizar medios mecanicos(gruas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	4 /13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6 /9 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000161	Verificar que las conexiones dela máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

G08 PAVIMENTOS
G08.G01 PAVIMENTOS AMORFOS (HORMIGÓN, SUBBASES, TIERRA, SABLÓN, BITUMINOSOS Y RIEGOS)

EJECUCIÓN Y MANTENIMIENTO DE PAVIMENTOS CONTINUOS

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** TRABAJOS EN BORDES DE TALUD	1	3	3
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIO OBRA ACOPIOS DE MATERIAL	2	2	3
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** TRANSPORTE DE BETUNES, TIERRAS, ALQUITRANES	1	2	2
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** PISADAS SOBRE ELEMENTOS CALIENTES. BETUNES, ALQUITRANES...	2	1	2
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** USO DE HERRAMIENTAS MANUALES GOLPES CON MAQUINARIA	1	2	2
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** TRABAJOS DE COLOCACIÓN Y EXTENSION DE BETUNES, ALQUITRANES...	2	1	2
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS **Situación:** MAQUINARIA PROPIA DE LA OBRA	1	2	2
12	ATRAPADO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS **Situación:** MAQUINARIA DE COMPACTACIÓN EN LA PROXIMIDAD DEL BORDE DE TALUD	1	3	3
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** USO DE HERRAMIENTAS MANUALES	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EXTERIORES	1	2	2
15	CONTACTOS TÉRMICOS **Situación:** COLOCACIÓN DE BETUNES	2	2	3
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS CONTACTOS CON INSTALACIONES EXISTENTES	1	2	2
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** POLVO DE LA CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS POLVO DE SILOS DE CEMENTO	2	1	2
25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS **Situación:** CIRCULACIÓN AJENA Y PROPIA DE LA OBRA	1	3	3
27	EXPOSICIÓN A VIBRACIONES **Situación:** MAQUINARIA	1	2	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6 /17
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10 /15
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9 /11 /12
I0000042	Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra	9
I0000045	Formación	10 /13
I0000051	Adecuación de los recorridos de la maquinaria	12
I0000053	Procedimiento de utilización de la maquinaria	12 /15
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	27
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000074	Regar las zonas de trabajo	17
I0000084	Corte con sierra por vía húmeda, con protecciones integradas	10
I0000086	Substituir los materiales con substancias nocivas	17
I0000103	Planificación de las áreas de trabajo	25
I0000104	Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria	25
I0000105	Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad	25
I0000106	El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas	25
I0000107	Limitación de la velocidad de los vehículos	25
I0000110	Eliminar vibraciones en origen	27
I0000152	Utilizar medios mecanicos(gruas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6 /9 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000161	Verificar que las conexiones dela máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

G08.G02 PIEZAS (PIEDRA, CERÁMICA, MORTERO, ETC.)

EJECUCIÓN Y MANTENIMIENTO DE PAVIMENTOS DISCONTINUOS

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIO DE OBRA IRREGULARIDAD DE LA ZONA DE TRABAJO	2	1	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** TRANSPORTE DE MATERIAL MANIPULACIÓN DE BLOQUES DE PIEDRA	2	1	2
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS DE OBRA ACOPIOS DE MATERIAL	2	1	2
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** USO DE HERRAMIENTAS MANUALES	2	1	2
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** CORTE EN SECO DE PIEZAS, PIEDRAS	1	2	2

	RETIRADA DE ESCOMBROS			
12	ATRAPADO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS **Situación:** TRABAJOS DE COLOCACIÓN DE MATERIAL PRÓXIMO A TALUDES	1	2	2
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN DE MATERIALES USO DE HERRAMIENTAS MANUALES	2	1	2
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EXTERIORES	1	2	2
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS EXISTENCIA DE INSTALACIONES ENTERRADAS DESCARGA DE MATERIAL	1	3	3
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** POLVO DE TIERRAS CONFECCIÓN DE MORTERO CORTE DE PIEDRA, CERÁMICA	2	1	2
18	CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS) **Situación:** CONTACTOS CON MORTERO (CEMENTO)	2	1	2
25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS **Situación:** CIRCULACIÓN AJENA Y PROPIA DE OBRA LABORES DE MANTENIMIENTO	2	2	3
26	EXPOSICIÓN A RUIDOS **Situación:** MAQUINARIA	2	1	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000013	Orden y limpieza	2 /6 /17
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000033	Solicitar habilitación profesional del personal encargado del mantenimiento de la obra	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9 /12 /13
I0000041	Substituir la fabricación en obra por la prefabricación en taller	9
I0000042	Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /18
I0000046	Evitar procesos de ajuste en la obra	10
I0000051	Adecuación de los recorridos de la maquinaria	12
I0000053	Procedimiento de utilización de la maquinaria	12
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	17
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14 /26
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superfícies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000074	Regar las zonas de trabajo	17
I0000076	Reconocimiento de los materiales a derribar	17
I0000078	Evitar procesos de división de material en seco	17

I0000080	Elección de los materiales en el diseño del proyecto	17
I0000084	Corte con sierra por vía húmeda, con protecciones integradas	17
I0000086	Substituir los materiales con substancias nocivas	17 /18
I0000103	Planificación de las áreas de trabajo	25
I0000104	Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria	25
I0000105	Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad	25
I0000107	Limitación de la velocidad de los vehículos	25
I0000108	Eliminar el ruido en origen	26
I0000152	Utilizar medios mecanicos(gruas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	4
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000157	Control del nivel sonoro con sonómetro portatil	26
I0000161	Verificar que las conexiones dela máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

G09 PROTECCIONES Y SEÑALIZACIÓN
G09.G01 COLOCACIÓN DE BARANDILLAS Y SEÑALES CON SOPORTES METÁLICOS

COLOCACIÓN DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN CON SOPORTES METÁLICOS EN VÍAS DE CIRCULACIÓN Y ZONAS URBANIZADAS

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** TRABAJOS DE COLOCACIÓN DE ELEMENTOS PRÓXIMOS A DESNIVELES	1	3	3
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS DE OBRA IRREGULARIDAD DE LA SUPERFICIE DE TRABAJO	2	1	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES	1	3	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** SUPERFICIE DE TRABAJO ACOPIOS DE MATERIAL	1	2	2
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** USO DE HERRAMIENTAS MANUALES COLOCACIÓN DE ELEMENTOS	2	2	3
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** ACARREO DE MATERIALES PESADOS	2	1	2
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EXTERIORES	1	2	2
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS O INDIRECTOS CONTACTOS EN SOLDADURA ELÉCTRICA	1	3	3
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** POLVO Y PARTICULAS GENERADAS EN CORTES	1	2	2
25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS **Situación:** VEHÍCULOS PROPIOS DE OBRA Y AJENOS	1	3	3

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4

I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9 /13
I0000041	Substituir la fabricación en obra por la prefabricación en taller	9
I0000042	Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra	9
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superfícies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000078	Evitar procesos de división de material en seco	17
I0000079	Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento	17
I0000086	Substituir los materiales con substancias nocivas	17
I0000103	Planificación de las áreas de trabajo	25
I0000104	Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria	25
I0000105	Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad	25
I0000106	El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas	25
I0000107	Limitación de la velocidad de los vehículos	25
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	1 /13
I0000152	Utilizar medios mecanicos(gruas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	4 /13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	1 /2 /6 /9 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000156	Detección redes instalaciones empotradas o enterradas	16
I0000159	Para manipular cargas largas con grúa, utilizar viga de reparto	4
I0000161	Verificar que las conexiones dela máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

G09.G02 BARRERAS DE HORMIGÓN HECHAS "IN SITU" O CON PIEZAS PREFABRICADAS

EJECUCIÓN Y MONTAJE DE BARRERAS DE PROTECCIÓN DE HORMIGÓN ARMADO IN SITU O EN PIEZAS PREFABRICADAS. MONTAJE CON MEDIOS MECÁNICOS

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** IRREGULARIDAD DE LA SUPERFICIE DE TRABAJO ACOPIOS DE MATERIAL	2	1	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** TRANSPORTE, MANUTENCIÓN DE MATERIAL	1	3	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** PISADAS SOBRE OBJECTOS PUNZANTES IRREGULARIDAD DEL TERRENO	1	2	2
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** USO DE HERRAMIENTAS MANUALES USO DE MAQUINARIA	2	2	3
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** PROCESO DE HORMIGONADO COLOCACIÓN Y AJUSTE DE PIEZAS.	1	2	2
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** USO DE HERRAMIENTAS MANUALES ACARREO DE MATERIALES PESADOS	2	1	2
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EXTERIORES	1	2	2
18	CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS)	2	1	2

	Situación: CONTACTOS CON HORMIGÓN (CEMENTO)			
25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS	1	3	3
	Situación: VEHÍCULOS AJENOS Y PROPIOS DE LA OBRA			

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	25
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000042	Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /13 /18
I0000046	Evitar procesos de ajuste en la obra	10
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000103	Planificación de las áreas de trabajo	25
I0000104	Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria	25
I0000105	Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad	25
I0000106	El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas	25
I0000107	Limitación de la velocidad de los vehículos	25
I0000152	Utilizar medios mecanicos(gruas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	4 /13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6 /9 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14

G10 INSTALACIONES DE DRENAJE, EVACUACIÓN Y CANALIZACIONES
G10.G02 ELEMENTOS ENTERRADOS (ALBAÑALES, POZOS, DRENAJES)

RED HORIZONTAL DE EVACUACIÓN ENTERRADA, DE POZOS DE REGISTRO, DRENAJES Y DESAGÜES, DE MATERIAL PREFABRICADO

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL	2	3	4
	Situación: CAÍDAS EN ZANJAS Y POZOS			
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL	2	1	2
	Situación: IRREGULARIDAD DE LA ZONA DE TRABAJO			
3	CAIDA DE OBJETOS POR DESPLOME, HUNDIMIENTO O DERRUMBAMIENTO	2	3	4
	Situación: CAÍDA DE TIERRA ACOPIADAS PRÓXIMAS AL POZO O ZANJA INESTABILIDAD DEL TALUD			
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS	2	2	3
	Situación: MANUTENCIÓN Y COLOCACIÓN DE MATERIALES EN OBRA			
6	PISADAS SOBRE OBJETOS	1	1	1
	Situación: ACOPIOS DE MATERIAL IRREGULARIDAD DE LA ZONA DE TRABAJO			
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	1	2	2
	Situación: TRABAJOS DE COLOCACIÓN Y AJUSTE DE MATERIALES			
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS	2	2	3
	Situación: TRABAJOS DE COLOCACIÓN Y AJUSTES DE MATERIALES			
13	SOBREESFUERZOS	2	2	3

	Situación: MANEJO DE MATERIALES PESADOS			
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EXTERIORES	2	2	3
15	CONTACTOS TÉRMICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS EXISTENCIA DE INSTALACIONES ENTERRADAS	1	2	2
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** POLVO, GASES DESPRENDIDOS DE PROCESOS DE COLOCACIÓN	1	2	2
18	CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS) **Situación:** CONTACTOS CON PEGAMENTOS, CEMENTO	1	2	2
24	ACCIDENTES CAUSADOS POR SERES VIVOS **Situación:** MÚRIDOS	1	2	2
25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS **Situación:** VEHÍCULOS PROPIOS Y AJENOS DE LA OBRA	2	3	4

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1 /3 /25
I0000012	Asegurar las escaleras de mano	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	1 /2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000020	No realizar trabajos en la misma vertical	3
I0000023	Solicitar datos de las características físicas de las tierras	3
I0000024	Ejecución de los trabajos en el interior de zanjas por equipos	3
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	1 /3 /4 /25
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	3 /4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	11
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /11 /13 /18
I0000046	Evitar procesos de ajuste en la obra	10
I0000047	Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales	11
I0000048	No trabajar al lado de paramentos acabados de hacer (<48h)	11
I0000050	No trabajar ni estar en el radio de acción de las cargas suspendidas	11
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	15
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	15
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	15
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	15
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	15
I0000072	Realizar los trabajos sobre superfícies secas	15
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	15
I0000074	Regar las zonas de trabajo	17
I0000078	Evitar procesos de división de material en seco	17
I0000079	Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento	17
I0000085	Ventilación de las zonas de trabajo	17
I0000086	Substituir los materiales con substancias nocivas	17 /18
I0000101	Actuaciones previas de desparasitación y desratización	24
I0000102	Procedimiento previo de trabajo	24
I0000103	Planificación de las áreas de trabajo	25

I0000104	Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria	25
I0000105	Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad	25
I0000106	El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas	25
I0000107	Limitación de la velocidad de los vehículos	25
I0000152	Utilizar medios mecanicos(gruas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	3 /4 /11 /13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	1 /2 /6
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14

G13 INSTALACIONES ELÉCTRICAS
G13.G01 INSTAL.ACIONES ELÉCTRICAS BAJA TENSIÓN

OPERACIONES DE MONTAJE, MOVIMIENTO DE MECANISMO Y EQUIPOS, CONEXIONES DE LÍNEAS, CONEXIÓN A RED, PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALALCIONES: USO DE BANQUETAS, BORRIQUETAS, ANDAMIOS	2	3	4
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** SUPERFICIE IRREGULAR DE TRABAJO	1	2	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANUTENCIÓN, COLOCACIÓN DE ELEMETOS PESADOS	1	3	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** SUPERFICIE DE TRABAJO	2	1	2
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** GOLPES CON EQUIPOS PELADO DE CABLES USO DE HERRAMIENTAS MANUALES	2	1	2
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** EJECUCIÓN DE TALADROS PARA FIJACIÓN DE INSTALACIONES	2	1	2
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS **Situación:** INSTALACIÓN DE ARMARIOS	1	3	3
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANEJO DE MATERIALES PESADOS	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EXTERIORES	2	2	3
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS PRUEBAS DE INSTALACIONES	2	3	4

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000006	Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto	1
I0000007	Adoptar las medidas preventivas necesarias para el correcto mantenimiento posterior	1
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000011	Incorporar al proyecto medidas de protección para el montaje y mantenimiento de la instalación	1
I0000012	Asegurar las escaleras de mano	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4

I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9 /11
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9 /13
I0000042	Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra	9
I0000045	Formación	10 /11
I0000047	Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales	11
I0000050	No trabajar ni estar en el radio de acción de las cargas suspendidas	11
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000064	Suspensión de los trabajos en cubiertas inclinadas con viento superior a 40 km/h	14
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superfícies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	1 /13
I0000152	Utilizar medios mecanicos(gruas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	11 /13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000158	Accesorios dieléctricos (escala, banqueta, andamio, pértiga tierra) si hay riesgo contacto eléctrico	16
I0000161	Verificar que las conexiones dela máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16
I0000165	Para manipular sistemas elèctricos, conexiones, etc, verificar que las linias no están en tensión	16

G14 INSTALACIONES DE ALUMBRADO
G14.G01 INSTALACIONES DE ALUMBRADO

OPERACIONES DE MONTAJE, MOVIMIENTO DE SOPORTES Y LUMINARIAS, CONEXIONES DE LÍNEAS, CONEXIÓN A RED, PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA DE INSTALACIONES DE ALUMBRADO

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** OPERACIONES DE INSTALACIONS DE LUMINARIAS	2	3	4
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** SUPERFICIE DE TRABAJO	1	2	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** TRANSPORTE, MANIPULACIÓN Y COLOCACIÓN DE INSTALACIONES	1	2	2
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** USO DE HERRAMIENTAS MANUALES	2	1	2
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** PROCESOS DE COLOCACIÓN, ENCAJE DE ELEMENTOS	2	1	2
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** ACARREO DE MATERIALES PESADOS	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EXTERIORES	2	2	3
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS PRUEBAS DE INSTALACIONES	2	3	4
25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS	2	2	3

Situación: VEHÍCULOS PROPIOS Y AJENOS A LA OBRA

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1 /25
I0000005	Integrar la seguridad al diseño arquitectónico	1
I0000011	Incorporar al proyecto medidas de protección para el montaje y mantenimiento de la instalación	1
I0000013	Orden y limpieza	2
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4 /25
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000045	Formación	10 /13
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000064	Suspensión de los trabajos en cubiertas inclinadas con viento superior a 40 km/h	14
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superfícies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000103	Planificación de las áreas de trabajo	25
I0000104	Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria	25
I0000105	Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad	25
I0000106	El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas	25
I0000107	Limitación de la velocidad de los vehículos	25
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	1 /4
I0000152	Utilizar medios mecanicos(gruas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	4 /13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000158	Accesorios dieléctricos (escala, banqueta, andamio, pértiga tierra) si hay riesgo contacto eléctrico	16
I0000161	Verificar que las conexiones dela máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16
I0000165	Para manipular sistemas elèctricos, conexiones, etc, verificar que las linias no están en tensión	16

G17 VÁLVULAS, BOMBAS Y GRUPOS DE PRESIÓN
G17.G01 VÁLVULAS, BOMBAS Y GRUPOS DE PRESIÓN

INSTALACIÓN DE VÁLVULAS, BOMBAS Y GRUPOS DE PRESIÓN

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL	1	3	3
	Situación: ITINERARIOS EN OBRA TRABAJOS EN ALTURA			

2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	1	2	2
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** MANIPULACIÓN Y ACOPIOS	1	3	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS EN OBRA ÁREA DE TRABAJO FALTA DE ILUMINACIÓN	2	1	2
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** HERRAMIENTAS	2	1	2
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** AL AJUSTAR, COLOCAR, FIJAR ELEMENTOS	2	1	2
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	2	1	2
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR TRABAJOS EN LOCALES CERRADOS	1	1	1
16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	2	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000007	Adoptar las medidas preventivas necesarias para el correcto mantenimiento posterior	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000041	Substituir la fabricación en obra por la prefabricación en taller	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /13
I0000046	Evitar procesos de ajuste en la obra	10
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000064	Suspensión de los trabajos en cubiertas inclinadas con viento superior a 40 km/h	14
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superfícies secas	16
I0000073	Disponer de cuadros eléctricos secundarios	16
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	1
I0000152	Utilizar medios mecanicos(gruas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular	4

	cargas	
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6 /13
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000158	Accesorios dieléctricos (escala, banqueta, andamio, pértiga tierra) si hay riesgo contacto eléctrico	16
I0000159	Para manipular cargas largas con grúa, utilizar viga de reparto	4
I0000160	Trasladar materiales con la grúa dentro de una caja o sarcófago	4
I0000161	Verificar que las conexiones dela máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16
I0000165	Para manipular sistemas elèctricos, conexiones, etc, verificar que las linias no están en tensión	16

G20 JARDINERÍA
G20.G01 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y PLANTACIÓN

NIVELACIÓN DEL TERRENO, APORTACIÓN DE TIERRA VEGETAL, EXCAVACIÓN DE ALCORQUES, ZANJAS Y PLANTACIÓN DE ÁRBOLES, ARBUSTOS Y SIEMBRA

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** CAÍDAS EN POZOS Y ZANJAS	1	2	2
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** ITINERARIOS DE OBRA IRREGULARIDAD DE LA SUPERFICIE DE TRABAJO	1	1	1
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** OPERACIONES DE CARGA Y DESCARGA DE ÁRBOLES Y MATERIALES	1	3	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** ITINERARIOS DE OBRA ZONAS DE TRABAJO	1	1	1
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** USO DE HERRAMIENTAS MANUALES	1	2	2
12	ATRAPADO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS **Situación:** DESPLAZAMIENTOS DE MAQUINARIA POR DESPLOME DE TALUDES O INESTABILIDAD DE SUPERFÍCIES DE TRABAJO	1	3	3
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS PESADAS	1	2	2
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EXTERIORES	1	1	1
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** POLVO DE SUSTANCIAS DE ABONO O FITOSANITARIAS POLVO DE TIERRAS	1	2	2
18	CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS) **Situación:** TIERRAS ABONADAS, PRODUCTOS QUÍMICOS FITOSANITARIOS	1	2	2
24	ACCIDENTES CAUSADOS POR SERES VIVOS **Situación:** MÚRIDOS	1	2	2
25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS **Situación:** VEHÍCULOS AJENOS Y PROPIOS DE LA OBRA	1	3	3

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6 /17
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000020	No realizar trabajos en la misma vertical	4
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4

I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000030	Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9 /12 /13
I0000045	Formación	9 /18
I0000051	Adecuación de los recorridos de la maquinaria	12
I0000053	Procedimiento de utilización de la maquinaria	12
I0000054	Uso de apoyos hidráulicos	12
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	17
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000074	Regar las zonas de trabajo	17
I0000076	Reconocimiento de los materiales a derribar	17
I0000078	Evitar procesos de división de material en seco	17
I0000086	Substituir los materiales con substancias nocivas	17 /18
I0000101	Actuaciones previas de desparasitación y desratización	24
I0000102	Procedimiento previo de trabajo	24
I0000103	Planificación de las áreas de trabajo	25
I0000104	Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria	25
I0000105	Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad	25
I0000106	El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas	25
I0000107	Limitación de la velocidad de los vehículos	25
I0000152	Utilizar medios mecanicos(gruas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	1 /2 /6 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14

G20.G02 ROCALLAS

COLOCACIÓN DE ROCALLA, ESTABILIZACIÓN DE TALUDES CON ROCALLAS Y FORMACIÓN DE ESCALERAS DE JARDÍN

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** EN COLOCACIÓN DE ROCALLA	1	2	2
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** TERRENO HETEROGÉNEO ESCOLLERA FALTA ILUMINACIÓN	2	2	3
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** CAÍDA DE ROCALLA	1	3	3
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** TERRENO HETEROGÉNEO FALTA ILUMINACIÓN	2	1	2
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** GOLPES CON BARRAS, CADENAS, ETC	2	2	3
11	ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS **Situación:** ENTRE PIEZAS DE ROCALLA	1	3	3
12	ATRAPADO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS **Situación:** DESPLAZAMIENTOS POR TERRENOS IRREGULARES	1	3	3
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL, AJUSTE DE ROCALLA	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	1	1	1
25	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS **Situación:** VEHÍCULOS DE APORTACIÓN Y COLOCACIÓN DE ROCALLA	1	3	3

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000002	Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones	1
I0000003	Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal	1
I0000004	Revisión y mantenimiento periódico de SPC	1
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000027	Elección de los medios auxiliares de mantenimiento	4
I0000028	Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas	4
I0000029	No balancear las cargas suspendidas	4
I0000031	Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000045	Formación	12 /13
I0000047	Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales	11
I0000048	No trabajar al lado de paramentos acabados de hacer (<48h)	11
I0000051	Adecuación de los recorridos de la maquinaria	12
I0000053	Procedimiento de utilización de la maquinaria	12
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000063	En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables	14
I0000103	Planificación de las áreas de trabajo	25
I0000104	Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria	25
I0000105	Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad	25
I0000106	El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas	25
I0000107	Limitación de la velocidad de los vehículos	25
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14

G20.G03 PODA

PODA DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS CON MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** PODA SOBRE ÁRBOLES, DE ZONAS ALTAS	1	3	3
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** TERRENOS HETEROGÉNEOS FALTA DE ILUMINACIÓN	2	2	3
4	CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS **Situación:** ELEMENTOS PODADOS	2	3	4
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** TERRENOS HETEROGÉNEOS FALTA DE ILUMINACIÓN	2	1	2
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** HERRAMIENTAS DE PODA	2	2	3
10	PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS **Situación:** SUBPRODUCTOS DE LA PODA	2	2	3
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	1	1	1

16	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS **Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	1	2	2

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000025	Planificación de áreas y lugares de trabajo	4
I0000026	Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones	4
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9 /10
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000044	Evitar procesos de corte de materiales en la obra	10
I0000045	Formación	10 /13
I0000055	Elección de equipos de mantenimiento	13
I0000056	Paletización y equipos ergonómicos	13
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000067	No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos	16
I0000068	Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas	16
I0000069	Formación y habilitación específica para cada herramienta	16
I0000070	Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección	16
I0000071	Revisión de la puesta a tierra	16
I0000072	Realizar los trabajos sobre superfícies secas	16
I0000152	Utilizar medios mecanicos(gruas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14
I0000161	Verificar que las conexiones dela máquinas se hagan con enchufes reglamentarios	16

G20.G04 TRATAMIENTO FITOSANITARIO

TRATAMIENTO FITOSANITARIO DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS

Evaluación de riesgos

Id	Riesgo	P	G	E
1	CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL **Situación:** TRATAMIENTO EN COPA DE ÁRBOLES	1	3	3
2	CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL **Situación:** TERRENOS HETEROGÉNEOS FALTA ILUMINACIÓN	1	2	2
6	PISADAS SOBRE OBJETOS **Situación:** TERRENOS HETEROGÉNEOS FALTA ILUMINACIÓN	1	1	1
9	GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES) **Situación:** FUMIGADORAS MANUALES	1	2	2
12	ATRAPADO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS **Situación:** TERRENOS EN PENDIENTE	1	3	3
13	SOBREESFUERZOS **Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL	1	2	2
14	EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS **Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR	1	1	1
17	INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS **Situación:** SUSTANCIAS QUÍMICAS	2	3	4
18	CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS) **Situación:** SUSTANCIAS QUÍMICAS	2	3	4

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

MEDIDAS PREVENTIVAS

Código	Descripción	Riesgos
I0000008	Personal calificado para trabajos en altura	1
I0000013	Orden y limpieza	2 /6
I0000014	Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo	2 /6
I0000015	Organización de las zonas de paso y almacenamiento	2 /6
I0000017	En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas	2
I0000038	Substituir lo manual por lo mecánico	9
I0000039	Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas	9
I0000040	Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas	9
I0000045	Formación	12 /13 /18
I0000051	Adecuación de los recorridos de la maquinaria	12
I0000053	Procedimiento de utilización de la maquinaria	12
I0000058	Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza	13
I0000059	Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables	13
I0000060	Suspensión de los trabajos en condiciones extremas	14
I0000061	Rotación de los lugares de trabajo	14 /17
I0000062	Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas	14
I0000079	Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento	17
I0000086	Substituir los materiales con substancias nocivas	18
I0000151	Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas	1
I0000152	Utilizar medios mecanicos(gruas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas	13
I0000154	Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo	2 /6
I0000155	Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo	14

26. Firmas

PRESUPUESTO ESTUDIO SS

PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....		2.530,00
	Subtotal	2.530,00
		0,00
TOTAL PRESUPUESTO POR CONTRATA	€	2.530,00

Este presupuesto de ejecución por contrato sube a

(DOS MIL QUINIENTOS TREINTA EUROS)

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Fecha: 14/02/22 Pág.: 1

NIVEL 2: CAPÍTOL			Importe
CAPÍTOL	01.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	913,86
CAPÍTOL	01.03	SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	798,56
CAPÍTOL	01.04	IMPLANTACIÓN PROVISIONAL DEL PERSONAL DE OBRA	567,86
CAPÍTOL	01.05	GASTOS DE FORMACIÓN SEGURIDAD PERSONAL	194,22
CAPÍTOL	01.06	GASTOS CONTROL SALUD DEL PERSONAL	55,50
OBRA	**01**	**ESS_Presupuesto Seguridad y salud**	**2.530,00**
			2.530,00

NIVEL 1: OBRA			Importe
OBRA	01	ESS_Presupuesto Seguridad y salud	2.530,00
			2.530,00

PRESUPUESTO

Fecha: 14/02/22 Pág.: 1

OBRA 01 ESS_Presupuesto Seguridad y salud

CAPÍTOL 01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE EN 812 (P - 1)	0,67	24,000	16,08
2	H1411115	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, amb tires reflectants, homologat segons UNE EN 812 (P - 2)	2,25	8,000	18,00
3	H141300F	u	Casc de seguretat de protecció per a la industria, tipus escalador sense visera, homologat segons UNE EN 397 (P - 3)	2,61	2,000	5,22
4	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE EN 167 i UNE EN 168 (P - 4)	1,07	3,000	3,21
5	H1423230	u	Ulleres de seguretat per a tall oxiacetilènic, amb muntura universal de barnilla d'acer recoberta de PVC, amb visors circular de 50 mm de D foscos de color DIN 5, homologades segons BS_EN 175 i UNE EN 169 (P - 5)	0,93	2,000	1,86
6	H1425450	u	Ulleres de seguretat panoràmiques i hermètiques per a picapedrer, amb muntura de PVC i adaptables amb cinta elàstica, amb visor de tela metàl.lica, homologades segons UNE EN 1731 (P - 6)	0,67	2,000	1,34
7	H142AC60	u	Pantalla facial per a soldadura elèctrica , amb marc abatible de mà i suport de polièster reforçat amb fibra de vidre vulcanitzada d'1,35 mm de gruix, amb visor inactínic semifosc amb protecció DIN 12, homologada segons UNE EN 175 (P - 7)	1,54	2,000	3,08
8	H142BA00	u	Pantalla facial per a protegir contra la projecció de partícules i a l'encebament d'arcs elèctrics , de policarbonat transparent , per a acoblar al casc amb arnès dielèctric (P - 8)	1,33	4,000	5,32
9	H1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE EN 352-2 i UNE EN 458 (P - 9)	0,05	100,000	5,00
10	H1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE EN 352-1 i UNE EN 458 (P - 10)	3,47	2,000	6,94
11	H1433115	u	Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE EN 352, UNE EN 397 i UNE EN 458 (P - 11)	2,88	2,000	5,76
12	H1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE EN 140 (P - 12)	0,32	8,000	2,56
13	H1446004	u	Semimàscara de protecció filtrant contra partícules, homologada segons UNE EN 149 (P - 13)	1,96	8,000	15,68
14	H1447005	u	Màscara de protecció respiratòria, homologada segons UNE EN 136 (P - 14)	2,41	8,000	19,28
15	H144D205	u	Filtre contra partícules, identificat amb banda de color blanc, homologat segons UNE EN 143 i UNE EN 12083 (P - 15)	0,20	20,000	4,00
16	H144E306	u	Filtre mixte contra gasos, homologat segons UNE EN 141 i UNE EN 12083 (P - 16)	0,56	20,000	11,20
17	H144E406	u	Filtre mixte contra gasos i partícules, homologat segons UNE EN 141 i UNE EN 12083 (P - 17)	0,56	20,000	11,20
18	H1455710	u	Parella de guants d'alta resistència al tall i a l'abrassió per a ferrallista, amb dits i palmell de cautxú rugós sobre suport de cotó, i subjecció elàstica al canell, homologats segons UNE EN 388 i UNE EN 420 (P - 18)	0,43	20,000	8,60
19	H1459630	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó, i mànega llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE EN 407 i UNE EN 420 (P - 19)	0,96	20,000	19,20
20	H145B002	u	Parella de guants de protecció contra riscs mecànics per manipulació de paqueteria i/o materials sense arestes vius nivell 2, homologats segons UNE EN 388 i UNE EN 420 (P - 20)	0,66	20,000	13,20
21	H145E003	u	Parella de guants contra agents químics i microorganismes, homologats segons UNE EN 374-1,-2,-3 i UNE EN 420 (P - 21)	0,65	20,000	13,00
22	H145F004	u	Parella de guants d'alta visibilitat pigmentats en color fosforescent per estibadors de càrregues amb grua i/o senyalistes, homologats segons UNE EN 471 i UNE EN 420 (P - 22)	1,23	20,000	24,60

PRESUPUESTO

23	H145K153	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 00, logotip color beige, tensió màxima 500 V, homologats segons UNE EN 420 (P - 23)	4,00	14,000	56,00
24	H1461110	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE EN 344, UNE EN 345, UNE EN 346, UNE EN 347 (P - 24)	1,01	10,000	10,10
25	H1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb envoltant del turmell encoixinat sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de desprendiment ràpid, sense ferramenta metàl.lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843 (P - 25)	11,02	5,000	55,10
26	H1464420	u	Parella de botes de mitja canya, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE EN 344, UNE EN 344/A1, UNE EN 344-2, UNE EN 345, UNE EN 345/A1, UNE EN 345-2, UNE EN 346, UNE EN 346/A1, UNE EN 346-2, UNE EN 347, UNE EN 347/A i UNE EN 347-2 (P - 26)	1,17	20,000	23,40
27	H146J364	u	Parella de plantilles anticlaus de fleix d'acer de 0,4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE EN 344-2 i UNE EN 12568 (P - 27)	0,43	20,000	8,60
28	H1474600	u	Cinturó antivibració, ajustable i de teixit transpirable (P - 28)	2,66	5,000	13,30
29	H147D102	u	Sistema anticaiguda composat per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un element d'amarrament composat per un terminal manufacturat, homologat segons UNE EN 361, UNE EN 362, UNE EN 364, UNE EN 365 i UNE EN 354 (P - 29)	9,92	3,000	29,76
30	H147K602	u	Sistema de subjecció en posició de treball i prevenció de pèrdua d'equilibri, composat d'una banda de cintura, sivell, recolzament dorsal, elements d'enganxament, connector, element d'amarrament del sistema d'ajust de longitud, homologat segons UNE EN 358, UNE EN 362, UNE EN 354 i UNE EN 364 (P - 30)	6,80	4,000	27,20
31	H147L005	u	Aparell d'ancoratge per a equip de protecció individual contra caiguda d'alçària, homologat segons UNE EN 795 (P - 31)	8,91	10,000	89,10
32	H147N000	u	Faixa de protecció dorsolumbar (P - 32)	4,44	20,000	88,80
33	H1481242	u	Granota de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beige, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE EN 340 (P - 33)	4,72	10,000	47,20
34	H1481654	u	Granota de treball per a soldadors i/o tubers, de cotó sanforitzat (100%), color blau vergara, trama 320, amb butxaques interiors dotades de cremalleres metàl.liques, homologada segons UNE EN 340, UNE EN 470-1 i UNE EN 348 (P - 34)	4,06	10,000	40,60
35	H1482222	u	Camisa de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beige amb butxaques interiors, trama 240, homologada segons UNE EN 340 (P - 35)	1,82	10,000	18,20
36	H1482320	u	Camisa de treball per a construcció d'obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, homologada segons UNE EN 340 (P - 36)	1,82	10,000	18,20
37	H1482422	u	Camisa de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, soldadors i/o tubers, de polièster i cotó (65%-35%), color blavenc amb butxaques interiors, trama 240, homologada segons UNE EN 340 (P - 37)	1,82	10,000	18,20
38	H1483555	u	Pantalons de treball per a soldadors i/o tubers, de cotó (100%), amb butxaques interiors dotades de cremalleres metàl.liques, homologats segons UNE EN 340, UNE EN 470-1 i UNE EN 348 (P - 38)	1,86	10,000	18,60
39	H1484110	u	Samarreta de treball, de cotó (P - 39)	0,83	10,000	8,30
40	H1485140	u	Armilla de treball, de polièster embuatada amb material aïllant (P - 40)	2,82	5,000	14,10
41	H1485800	u	Armilla per a senyalista amb tires reflectores a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE EN 471 (P - 41)	3,86	5,000	19,30
42	H1486241	u	Casaca tipus enginyer, de polièster embuatada amb material aïllant, butxaques exteriors (P - 42)	5,30	1,000	5,30
43	H1486242	u	Casaca 3/4, tipus enginyer, de polièster embuatada amb material aïllant, butxaques exteriors i tires reflectants a la cintura, al pit, a l'esquena i als tirants, per a senyalista de protecció en treballs a la intempèrie, homologada segons UNE EN 340/UNE EN 471 (P - 43)	20,48	1,000	20,48
44	H1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE EN 340 (P - 44)	1,33	10,000	13,30

PRESUPUESTO

45	H1488580	u	Davantal per a soldador, de serratge, homologat segons UNE EN 340, UNE EN 470-1 i UNE EN 348 (P - 45)	4,85	2,000	9,70
46	H1489890	u	Jaqueta de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, de polièster i cotó (65%-35%) ,color blau vergara, trama 240, amb butxaques, homologada segons UNE EN 340 (P - 46)	2,29	10,000	22,90
47	H148B580	u	Parell de maniguets amb protecció per a espatlla, per a soldador, elaborat amb serratge, homologats segons UNE EN 340, UNE EN 470-1 i UNE EN 348 (P - 47)	5,22	2,000	10,44
48	H148D900	u	Arnès per a senyalista, amb tires reflectores a la cintura, al pit, a l'esquena i als tirants, homologat segons UNE EN 340/UNE EN 471 (P - 48)	4,45	3,000	13,35

TOTAL CAPÍTOL 01.01 **913,86**

OBRA 01 ESS_Presupuesto Seguridad y salud

CAPÍTOL 03 SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	H151AJ01	m2	Protecció horitzontal d'obertures d'1 m de diàmetre com a màxim, en sostres, amb fusta i amb el desmuntatge inclòs (P - 49)	2,10	12,000	25,20
2	H1522111	m	Barana de protecció en el perímetre de la coronació d'excavacions, d'alçària 1 m, amb travesser superior, travesser intermedi i muntants de tub metàl.lic de 2,3´´, sòcol de post de fusta, ancorada al terreny amb daus de formigó i amb el desmuntatge inclòs (P - 50)	2,14	50,000	107,00
3	H152J105	m	Cable fiador per al cinturó de seguretat, fixat en ancoratges de servei i amb el desmuntatge inclòs (P - 51)	0,89	50,000	44,50
4	H1542013	u	Protecció solar de la zona de treball de 4x8 m i 3 m d'alçària, a base de perfils metàl.lics ancorats a terra, corda de fibra vegetal tensada, vela de polietilè perforada amb traus perimetrals nuada a les cordes i amb el desmuntatge inclòs (P - 52)	37,37	2,000	74,74
5	H15A2015	u	Llumenera de senyalització de maquinària en moviment de color ambre (P - 53)	9,73	5,000	48,65
6	HBB20005	u	Senyal manual per a senyalista (P - 55)	2,25	10,000	22,50
7	HBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, d 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 56)	5,85	5,000	29,25
8	HBBAE001	u	Rètol adhesiu (MIE-RAT.10) de maniobra per a quadre o pupitre de control elèctric, adherit (P - 57)	1,05	10,000	10,50
9	HBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 58)	7,52	8,000	60,16
10	HBC12300	u	Con de plàstic reflector de 50 cm d'alçària (P - 59)	1,84	20,000	36,80
11	HBC19081	m	Cinta d'abalisament, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs (P - 60)	0,25	500,000	125,00
12	HBC1E001	u	Cadena de delimitació de zona de perill amb baules de polietilè, de color vermell i blanc alternats, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs (P - 61)	0,60	18,000	10,80
13	HBC1HGK1	u	Balisa lluminosa d'alta intensitat estroboscòpica recarregable i amb el desmuntatge inclòs (P - 62)	25,83	6,000	154,98
14	HBC1KJ00	m	Tanca mòbil metàl.lica de 2,5 m de llargària i 1 m d'alçària i amb el desmuntatge inclòs (P - 63)	1,01	48,000	48,48

TOTAL CAPÍTOL 01.03 **798,56**

OBRA 01 ESS_Presupuesto Seguridad y salud

CAPÍTOL 04 IMPLANTACIÓN PROVISIONAL DEL PERSONAL DE OBRA

PRESUPUESTO

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	HQU1531A	mes	Mòdul prefabricat de sanitaris de 3,7x2,3x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d'acer galvanitzat, amb instal.lació de lampisteria, 1 lavabo col.lectiu amb 3 aixetes, 2 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (P - 64)	41,70	2,000	83,40
2	HQU1A50A	mes	Mòdul prefabricat de vestidors de 8,2x2,5x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, , amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (P - 65)	29,09	2,000	58,18
3	HQU1H53A	mes	Mòdul prefabricat de menjador de 6x2,3x2,6 m de plafó d'acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal.lació de lampisteria, aigüera de 2 piques amb aixeta i taulell, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (P - 66)	27,23	2,000	54,46
4	HQU25201	u	Banc de fusta amb capacitat per a 3 persones, col.locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 67)	34,29	4,000	137,16
5	HQU27502	u	Taula de fusta amb capacitat per a 6 persones, col.locada i amb el desmuntatge inclòs (P - 68)	9,60	2,000	19,20
6	HQU27902	u	Taula de fusta amb tauler de melamina, de 3,5 m de llargària i 0,8 m d'amplària, amb capacitat per a 10 persones, col.locada i amb el desmuntatge inclòs (P - 69)	17,57	1,000	17,57
7	HQU2AF02	u	Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, col.locada i amb el desmuntatge inclòs (P - 70)	20,80	1,000	20,80
8	HQU2D102	u	Planxa elèctrica per a escalfar menjars, de 60x45 cm, col.locada i amb el desmuntatge inclòs (P - 71)	97,41	1,000	97,41
9	HQU2E001	u	Forn microones per a escalfar menjars, col.locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 72)	15,93	1,000	15,93
10	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col.locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 73)	9,61	1,000	9,61
11	HQU2P001	u	Penja-robes per a dutxa, col.locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 74)	0,33	1,000	0,33
12	HQU2QJ02	u	Pica per a rentar plats amb desguàs i aixeta, col.locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 75)	33,45	1,000	33,45
13	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (P - 76)	20,36	1,000	20,36

TOTAL CAPÍTOL 01.04 567,86

OBRA 01 ESS_Presupuesto Seguridad y salud
CAPÍTOL 05 GASTOS DE FORMACIÓN SEGURIDAD PERSONAL

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	H15Z1004	h	Formació en Seguretat i Salut (P - 54)	3,13	40,000	125,20
2	HQUAP000	u	Curset de primers auxilis i socorrisme (P - 78)	34,51	2,000	69,02

TOTAL CAPÍTOL 01.05 194,22

OBRA 01 ESS_Presupuesto Seguridad y salud
CAPÍTOL 06 GASTOS CONTROL SALUD DEL PERSONAL

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic (P - 77)	5,55	10,000	55,50

PRESUPUESTO

Fecha: 14/02/22 Pág.: 5

TOTAL	**CAPÍTOL**	**01.06**	**55,50**

PLIEGO DE CONDICIONES ESTUDIO SS

Index

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO 3
1.1. Identificación de las obras 3
1.2. Objeto 3
1.3. Documentos que definen el Estudio de Seguridad y Salud 3
1.4. Compatibilidad y relación entre dichos documentos 4
2. DEFINICIONES Y COMPETENCIAS DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO 4
2.1. Promotor 5
2.2. Coordinador de Seguridad y Salud 5
2.3. Proyectista 7
2.4. Director de Obra 8
2.5. Contratista o constructor (empresario principal) y Subcontratistas 8
2.6. Trabajadores Autónomos 11
2.7. Trabajadores 12
3. DOCUMENTACIÓN PREVENTIVA DE CARÁCTER CONTRACTUAL 13
3.1. Interpretación de los documentos vinculantes en materia de Seguridad y Salud 13
3.2. Vigencia del Estudio de Seguridad y Salud 14
3.3. Plan de Seguridad y Salud del Contratista 14
3.4. El "Libro de Incidencias" 16
3.5. Carácter vinculante del Contrato o documento del "Convenio de Prevención y Coordinación" y documentación contractual anexa en materia de Seguridad 17
4. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN 18
4.1. Textos generales 18
4.2. Condiciones ambientales 24
4.3. Incendios 24
4.4. Instalaciones eléctricas 25
4.5. Equipos y maquinaria 25
4.6. Equipos de protección individual 27
4.7. Señalización 28
4.8. Diversos 28
5. CONDICIONES ECONÓMICAS 29
5.1. Criterios de aplicación 29
5.2. Certificación del presupuesto del Plan de Seguridad y Salud 30
5.3. Revisión de precios del Plan de Seguridad y Salud 30
5.4. Penalizaciones por incumplimiento en materia de Seguridad 30
6. CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES DE SEGURIDAD 30
6.1. Previsiones del Contratista en la aplicación de las Técnicas de Seguridad 30
6.2. Condiciones Técnicas del Control de Calidad de la Prevención 32
6.3. Cond. Técnicas de los Órganos del Contratista competentes en Seguridad y Salud 32
6.4. Obligaciones de la Empresa Contratista competente en Medicina del Trabajo 32
6.5. Competencias de los Colaboradores Prevencionistas en la obra 33
6.6. Competencias de Formación en Seguridad en la obra 33

7. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD DE LOS EQUIPOS 34
7.1. Definición y características de los Equipos 34
7.2. Condiciones de elección 34
7.3. Normativa aplicable 35
8. Firmas 37

PLIEGO

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

1.1. Identificación de las obras

1.2. Objeto

Este pliego de condiciones del Estudio de Seguridad y Salud comprende: el conjunto de especificaciones que tendrán que cumplir tanto el Plan de Seguridad y Salud del contratista como el documento de gestión preventiva (planificación, organización, ejecución y control) de la obra, las diferentes protecciones a utilizar para la reducción de los riesgos (medios auxiliares de utilidad preventiva, sistemas de protección colectiva, equipos de protección individual), implantaciones provisionales para la salubridad y confort de los trabajadores, así como las técnicas de su implementación en la obra y las que tendrán que mandar la ejecución de cualquier tipo de instalaciones y de obras accesorias. Para cualquier tipo de especificación no incluida en este pliego, se tendrán en cuenta las condiciones técnicas que se derivan de entender como normas de aplicación:

a) Todas aquellas contenidas en el:
   - Pliego General de Condiciones Técnicas de la Edificación, confeccionado por el Centro Experimental de Arquitectura, aprobado por el Consejo Superior de Colegios de Arquitectos y adaptado a sus obras por la Dirección General de Arquitectura (en el caso de Edificación).
   - Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado y adaptado a sus obras por la Dirección de Política Territorial y Obras Públicas (en el caso de Obra Pública).

b) Reglamento General de Contratación del Estado, Normas Tecnológicas de la Edificación publicadas por el Ministerio de Vivienda y posteriormente por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

c) La normativa legislativa vigente de obligado cumplimiento y las condicionadas por las compañías suministradoras de servicios públicos, todas ellas en el momento de la oferta.

1.3. Documentos que definen el Estudio de Seguridad y Salud

Según la normativa legal vigente, Art. 5, 2 del RD 1627/1997, de 24 de octubre sobre "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción", el Estudio de Seguridad tendrá que formar parte del proyecto de ejecución de obra o, en su defecto, del proyecto de obra, teniendo que ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que comporta la realización de la obra, conteniendo como mínimo los siguientes documentos:

Memoria: Descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que tengan que ser utilizados o cuya utilización se pueda prever; identificación de los Riesgos Laborales que puedan ser evitados, indicando al efecto las medidas técnicas necesarias para hacerlo; relación de los riesgos laborales que no se puedan eliminar conforme a los señalizados anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendientes a controlar y reducir los citados riesgos y valorando la eficacia, en

especial cuando se propongan medidas alternativas.

Pliego: De condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra que se trate, así como las prescripciones que se deberán cumplir en relación con: las características, el uso y la conservación de las máquinas, utensilios, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Planos: donde se desarrollan los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.

Mediciones: De todas las unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidas o proyectadas.

Presupuesto: Cuantificación del conjunto de costes previstos para la aplicación y ejecución del Estudio de Seguridad y Salud.

1.4. Compatibilidad y relación entre dichos documentos

El Estudio de Seguridad y Salud forma parte del proyecto de ejecución de obra, o en su caso, del proyecto de obra, teniendo que ser cada uno de los documentos que lo integran, coherente con el contenido del proyecto y recoger las medidas preventivas, de carácter paliativo, adecuadas a los riesgos, no eliminados o reducidos en la fase de diseño, que comporte la realización de la obra, en los plazos y circunstancias sociotécnicas donde la misma se tenga que materializar.

El pliego de condiciones particulares, los planos y presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud son documentos contractuales que quedarán incorporados al Contrato y, por consiguiente, son de obligado cumplimiento salvo modificaciones debidamente autorizadas.

El resto de documentos o datos del Estudio de Seguridad y Salud son informativos y están constituidos por la memoria descriptiva, con todos sus anexos, los detalles gráficos de interpretación, las medidas y los presupuestos parciales.

Los citados documentos informativos representan sólo una opinión fundamentada del autor del Estudio de Seguridad y Salud, sin que esto suponga que se responsabilice de la veracidad de los datos que se suministren. Estos datos se tienen que considerar únicamente como complemento de información que el contratista tiene que adquirir directamente y con sus propios medios.

Sólo los documentos contractuales constituyen la base del contrato; por tanto, el contratista no podrá alegar ni introducir en su Plan de Seguridad y Salud ninguna modificación de las condiciones del contrato basándose en los datos contenidos en los documentos informativos, salvo que estos datos aparezcan en algún documento contractual.

El contratista será, pues, responsable de los errores que puedan derivarse de no obtener la suficiente información directa que rectifique o ratifique la contenida en los documentos informativos del Estudio de Seguridad y Salud.

Si hubiera contradicción entre los planos y las prescripciones técnicas particulares, en caso de incluirse éstas como documento que complemente el pliego de condiciones generales del proyecto, prevalecería el que se ha prescrito en las prescripciones técnicas particulares. En cualquier caso, ambos documentos prevalecerían sobre las prescripciones técnicas generales.

En el caso de que en el pliego de condiciones figuren aspectos que no contemplen los planos, o viceversa, tendrán que ser ejecutados como si hubiera sido expuesto en ambos documentos siempre que, a criterio del autor del Estudio de Seguridad y Salud, queden suficientemente definidas las unidades de seguridad y salud correspondientes, y éstas tengan precio en el contrato.

2. DEFINICIONES Y COMPETENCIAS DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

Dentro del ámbito de la respectiva capacidad de decisión, cada uno de los actores del hecho constructivo estará obligado a tomar decisiones ajustándose a los principios generales de la acción preventiva (art. 15 a la L. 31/1995):

1. Evitar los riesgos.
2. Evaluar los riesgos inevitables.
3. Combatir los riesgos en su origen.
4. Adaptar la tarea a la persona, en particular en lo que se refiere a la concepción de los lugares de trabajo, así como también en lo referente a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con el objetivo específico de atenuar la labor monótona y repetitiva y de reducir los efectos en la salud.
5. Tener en cuenta la evolución de la técnica.
6. Sustituir lo que sea peligroso por lo que comporte poco o ningún peligro.
7. Planificar la prevención, con la investigación de un conjunto coherente que integre las técnicas, la organización de las tareas, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
8. Adoptar medidas que prioricen la protección colectiva por encima de la individual.
9. Facilitar las correspondientes instrucciones a los trabajadores.

2.1. Promotor

A los efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud, será considerado promotor cualquier persona física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decida, impulse, programe y financie, con recursos propios o ajenos, las obras de construcción o para su posterior entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Competencias en materia de seguridad y salud del promotor:

10. Designar al técnico competente para la coordinación de seguridad y salud en fase de proyecto cuando sea necesario o se crea conveniente.

11. Designar en fase de proyecto, la redacción del Estudio de Seguridad, facilitando, al proyectista y al coordinador respectivamente, la documentación e información previa necesaria para la elaboración del proyecto y redacción del Estudio de Seguridad y Salud, así como autorizar a los mismos las modificaciones pertinentes.

12. Facilitar la intervención en la fase de proyecto y preparación de la obra del coordinador de seguridad y salud.

13. Designar al coordinador de seguridad y salud en la fase de obra para la aprobación del Plan de Seguridad y Salud (aportado por el contratista con antelación al inicio de las obras) quien coordinará la seguridad y salud en fase de ejecución material de las mismas.

14. La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud no exime al promotor de sus responsabilidades.

15. El promotor es el responsable de que todos los agentes que participan en la obra tengan en cuenta las observaciones del coordinador de seguridad y salud debidamente justificadas o bien propongan unas medidas similares en cuanto a su eficacia

2.2. Coordinador de Seguridad y Salud

El coordinador de seguridad y salud será, a los efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud, cualquier persona física legalmente habilitada por sus conocimientos específicos y que cuente con una titulación académica en construcción.

Es designado por el promotor en calidad de coordinador de seguridad: a) en fase de concepción, estudio y elaboración del proyecto o b) durante la ejecución de la obra.

El coordinador de seguridad y salud forma parte de la dirección de obra o dirección facultativa / dirección de ejecución.

Competencias en materia de seguridad y salud del coordinador de seguridad del proyecto:

El coordinador de seguridad y salud en fase de proyecto, es designado por el promotor cuando en la elaboración del proyecto de obra intervengan varios proyectistas.

Las funciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto, según el RD 1627/1997, son las siguientes:

16. Velar para que en fase de concepción, estudio y elaboración del proyecto, el proyectista tenga en consideración los "Principios generales de la prevención en materia de seguridad y salud" (art. 15 a la L.31/1995) y en particular:
    - d) Tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con la finalidad de planificar las diferentes tareas o fases de trabajo que se desarrollen simultánea o sucesivamente.
    - e) Estimar la duración requerida por la ejecución de las diferentes tareas o fases de trabajo.
17. Trasladar al proyectista toda la información preventiva necesaria que necesita para integrar la seguridad y salud en las diferentes fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra.

Tener en cuenta, cada vez que se requiera, cualquier estudio de seguridad y salud o estudio básico, así como las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, con las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores (mantenimiento).

Coordinar la aplicación de lo que se dispone en los puntos anteriores y redactar o hacer redactar el Estudio de Seguridad y Salud.

Competencias en materia de seguridad y salud del coordinador de seguridad y salud de obra:

El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de obra, es designado por el Promotor en todos aquellos casos en que intervenga más de una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

Las funciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, según el RD 1627/1997, son las siguientes:

1. Coordinar la aplicación de los principios generales de la acción preventiva (art. 15 L. 31/1995):
   a) En el momento de tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar las diferentes tareas o fases de trabajo que se tengan que desarrollar simultánea o sucesivamente.

   b) En la estimación de la duración requerida para la ejecución de estos trabajos o fases de trabajo.
2. Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, y si es necesario los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que recoge el artículo 15 de la Ley de prevención de riesgos laborales (L.31/1995 de 8 de noviembre) durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a las que se refiere el artículo 10 del RD 1627/1997 de 24 de octubre sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción:
   a) El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
   b) La elección de la ubicación de los lugares y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
   c) La manipulación de los diferentes materiales y la utilización de los medios auxiliares.
   d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, a fin de corregir los defectos que puedan afectar a la seguridad y a la salud de los trabajadores.
   e) La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenaje y depósito de los diferentes materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
   f) La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
   g) El almacenaje y la eliminación o evacuación de los residuos y sobras.
   h) La adaptación, de acuerdo con la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que tendrá que dedicarse a los diferentes trabajos o fases de trabajo.
   i) La información y coordinación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
   j) Las interacciones e incompatibilidades con cualquier tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.
3. Aprobar el Plan de Seguridad y Salud (PSS) elaborado por el contratista y, si acontece, las modificaciones que se hubieran introducido. La dirección facultativa tomará esta función cuando no sea necesario la designación de coordinador.
4. Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de prevención de riesgos laborales.
5. Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
6. Adoptar las medidas necesarias para que sólo puedan acceder a la obra las personas autorizadas.

El coordinador de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra responderá ante el promotor, del cumplimiento de su función como *staff* asesor especializado en prevención de la siniestralidad laboral, en colaboración estricta con los diferentes agentes que intervengan en la ejecución material de la obra. Cualquier divergencia será presentada al promotor como máximo responsable de la gestión constructiva de la promoción de la obra, a fin de que éste tome, en función de su autoridad, la decisión ejecutiva necesaria.

Las responsabilidades del coordinador no eximirán de sus responsabilidades al promotor, fabricantes y suministradores de equipos, herramientas y medios auxiliares, dirección de obra o dirección facultativa, contratistas, subcontratistas, trabajadores autónomos y trabajadores.

2.3. Proyectista

Es el técnico habilitado profesionalmente quien, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste, contando en este caso, con la colaboración del coordinador de seguridad y salud designado por el promotor.

Cuando el Proyecto se desarrolla o completa mediante proyectos parciales o de otros documentos técnicos, cada proyectista asume la titularidad de su proyecto.

Competencias en materia de seguridad y salud del proyectista

1. Considerar las sugerencias del coordinador de seguridad y salud en fase de proyecto para integrar los principios de la acción preventiva (Art.15 L. 31/1995), tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización que puedan afectar a la planificación de los trabajos o fases de trabajo durante la ejecución de las obras.
2. Acordar, en su caso, con el promotor, la contratación de colaboraciones parciales.

2.4. Director de Obra

Es el técnico habilitado profesionalmente quien, formando parte de la dirección de obra o dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que lo define, la licencia constructiva y otras autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar la adecuación al fin propuesto. En el supuesto que el director de obra dirija además la ejecución material de la misma, asumirá la función técnica de su realización y del control cualitativo y cuantitativo de la obra ejecutada y de su calidad.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra, contando con la colaboración del coordinador de seguridad y salud en fase de obra, nombrado por el promotor.

Competencias en materia de seguridad y salud del director de obra:

1. Verificar el replanteo, la adecuación de los fundamentos, estabilidad de los terrenos y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
2. Si dirige la ejecución material de la obra, verificar la recepción de obra de los productos de construcción, ordenando la realización de los ensayos y pruebas precisas; comprobar los niveles, desplomes, influencia de las condiciones ambientales en la realización de los trabajos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos de las instalaciones y de los medios auxiliares de utilidad preventiva y la señalización, de acuerdo con el proyecto y el estudio de seguridad y salud.
3. Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el libro de órdenes y asistencia las instrucciones necesarias para la correcta interpretación del proyecto y de los medios auxiliares de utilidad preventiva y soluciones de seguridad y salud integrada, previstas en el mismo.
4. elaborar a requerimiento del coordinador de seguridad y salud o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra y que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajos, siempre que las mismas se adecuen a las disposiciones normativas contempladas en la redacción del proyecto y de su estudio de

seguridad y salud.

5. Suscribir el acta de replanteo o principio de la obra, confrontando previamente con el coordinador de seguridad y salud la existencia previa del acta de aprobación del Plan de Seguridad y Salud del contratista.
6. Certificar el final de obra, simultáneamente con el coordinador de seguridad, con los visados que sean preceptivos.
7. Conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra y de seguridad y salud ejecutadas, simultáneamente con el coordinador de seguridad.
8. Las instrucciones y órdenes que den la dirección de obra o dirección facultativa serán normalmente verbales, teniendo fuerza para obligar en todos los efectos. Los desvíos respecto al cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud, se anotarán por el coordinador en el libro de incidencias.
9. Elaborar y suscribir conjuntamente con el coordinador de seguridad, la memoria de seguridad y salud de la obra finalizada, para entregarla al promotor con los visados que fueran perceptivos.

2.5. Contratista o constructor (empresario principal) y Subcontratistas

Definición de contratista:

Es cualquier persona física o jurídica que, individual o colectivamente, asume contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar, en condiciones de solvencia y seguridad, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al contrato, el proyecto y su estudio de seguridad y salud.

Definición de subcontratista:

Es cualquier persona física o jurídica que asume, contractualmente ante el contratista o empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al contrato, al proyecto y al plan de seguridad del contratista, por el que se rige su ejecución.

Competencias en materia de seguridad y salud del contratista y/o subcontratista:

1. El contratista deberá ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a las directrices del estudio y a compromisos del plan de seguridad y salud, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del coordinador de seguridad y salud, con la finalidad de llevar a cabo las condiciones preventivas de la siniestralidad laboral y la seguridad de la calidad, comprometidas en el plan de seguridad y salud y exigidas en el proyecto.
2. Tener acreditación empresarial y la solvencia y capacitación técnica, profesional y económica, que lo habilite para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor (y/o subcontratista, en su caso), en condiciones de seguridad y salud.
3. Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor (y/o subcontratista, en su caso) en la obra y que, por su titulación o experiencia, deberá tener la capacidad adecuada de acuerdo con las características y complejidad de la obra.
4. Asignar en la obra los medios humanos y materiales que por su importancia requiera.
5. Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato y conforme con la ley de la subcontratación 32/2006 y el Real Decreto 1109/2007.
6. Redactar y firmar el Plan de Seguridad y Salud que desarrolle el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto. El subcontratista podrá incorporar las sugerencias de mejora correspondientes a su especialización en el Plan de Seguridad y Salud del contratista y presentarlos en la aprobación del coordinador de seguridad.
7. El representante legal del contratista firmará el acta de aprobación del Plan de Seguridad y

Salud conjuntamente con el coordinador de seguridad.

8. Firmar el acta de replanteo o principio y el acta de recepción de la obra.
9. Aplicará los principios de la acción preventiva que recoge el artículo 15 de la Ley de prevención de riesgos laborales, en particular, en desarrollar las tareas o actividades indicadas en el citado artículo 10 del RD 1627/1997:
   k) Cumplir y hacer cumplir a su personal todo lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud (PSS).
   l) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, si acontece, las obligaciones referentes a la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de prevención de riesgos laborales y en consecuencia cumplir el RD 171/2004, así como las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del RD 1627/1997, durante la ejecución de la obra.
   m) Informar y facilitar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que se tengan que adoptar en cuanto a seguridad y salud en la obra.
   n) Atender a las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y si es el caso, de la dirección facultativa.
10. Los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud (PSS) en relación con las obligaciones que corresponden directamente a ellas o, si acontece, a los trabajadores autónomos que hayan contratado.
11. Además, los contratistas y subcontratistas se responsabilizarán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de prevención de riesgos laborales.
12. El contratista principal deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas subcontratistas.
13. Antes del inicio de la actividad en la obra, el contratista principal exigirá a los subcontratistas que acrediten por escrito que han efectuado , para los trabajos a realizar, la evaluación de riesgos y la planificación de su actividad preventiva. Así mismo, el contratista principal exigirá a los subcontratistas que acrediten por escrito que han cumplido sus obligaciones en materia de información y formación respecto a los trabajadores que deban prestar servicio en la obra.
14. El contratista principal tendrá que comprobar que los subcontratistas que concurren en la obra han establecido entre ellos los medios necesarios de coordinación.
15. Las responsabilidades del coordinador, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus obligaciones a los contratistas ni a los subcontratistas.
16. El constructor será responsable de la correcta ejecución de los trabajos mediante la aplicación de procedimientos y métodos de trabajo intrínsecamente seguros (SEGURIDAD INTEGRADA), para asegurar la integridad de las personas, los materiales y los medios auxiliares utilizados en la obra.
17. El contratista principal facilitará por escrito al inicio de la obra, el nombre del director técnico, que será acreedor de la conformidad del coordinador y de la dirección facultativa. El director técnico podrá ejercer simultáneamente el cargo de jefe de obra o bien delegará la citada función a otro técnico, jefe de obra con contrastados y suficientes conocimientos de construcción a pie de obra. El director técnico, o en su ausencia, el jefe de obra o el encargado general, ostentarán sucesivamente la prelación de representación del contratista en la obra.
18. El representante del contratista en la obra asumirá la responsabilidad de la ejecución de las actividades preventivas incluidas en el presente pliego y su nombre figurará en el libro de incidencias.
19. Será responsabilidad del contratista y del director técnico, o del jefe de obra y/o encargado en su caso, el incumplimiento de las medidas preventivas en la obra y entorno material de

conformidad a la normativa legal vigente.

20. El contratista también será responsable de la realización del Plan de Seguridad y Salud (PSS), así como de la específica vigilancia y supervisión de Seguridad, tanto del personal propio como subcontratado, y de facilitar las medidas sanitarias de carácter preventivo laboral, formación, información y capacitación del personal, conservación y reposición de los elementos de protección personal de los trabajadores, cálculo y dimensiones de los sistemas de protecciones colectivos y en especial, las barandillas y pasarelas, condena de agujeros verticales y horizontales susceptibles de permitir la caída de personas u objetos, características de las escaleras y estabilidad de los escalones y apoyos, orden y limpieza de las zonas de trabajo, iluminación y ventilación de los lugares de trabajo, andamios, encofrados y apuntalamientos, acopios y almacenamientos de materiales, órdenes de ejecución de los trabajos constructivos, seguridad de las máquinas, grúas, aparatos de elevación, medidas auxiliares y equipos de trabajo en general, distancia y localización de extendido y canalizaciones de las compañías suministradoras, así como cualquier otra medida de carácter general y de obligado cumplimiento, según la normativa legal vigente y las costumbres del sector, y que pueda afectar a este centro de trabajo.
21. El contratista deberá designar la presencia de resursos preventivos y se determinará la forma de llevarlos a cabo en el plan de seguridad y salud, según la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y desarrolada por el Real Decreto 604/2006.
22. El director técnico (o el jefe de obra) visitará la obra como mínimo con una cadencia diaria y deberá dar las instrucciones pertinentes al encargado general, quien deberá ser una persona de probada capacidad para el cargo y tendrá que estar presente en la obra durante la realización de todo el trabajo que se ejecute. siempre que sea preceptivo y no exista otra persona designada al efecto, se entenderá que el encargado general es al mismo tiempo el supervisor general de seguridad y salud del centro de trabajo por parte del contratista, con independencia de cualquier otro requisito formal.
23. La aceptación expresa o tácita del contratista presupone que éste ha reconocido: la ubicación del terreno, las comunicaciones, accesos, afectación de servicios, características del terreno, medidas de seguridad necesarias, etc. y no podrá alegar en el futuro ignorancia de tales circunstancias.
24. El contratista tendrá que disponer de las pólizas de seguro necesarias para cubrir las responsabilidades que puedan acontecer por motivos de la obra y su entorno, y será responsable de los daños y prejuicios directos o indirectos que pueda ocasionar a terceros, tanto por omisión como por negligencia, imprudencia o impericia profesional del personal a su cargo, así como de los subcontratistas, industriales y/o trabajadores autónomos que intervengan en la obra.
25. Las instrucciones y órdenes que dé la dirección de obra o dirección facultativa serán normalmente verbales, teniendo fuerza para obligar a todos los efectos. Las desviaciones respecto al cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud, serán anotadas por el coordinador en el libro de incidencias.
    En caso de incumplimiento reiterado de los compromisos del Plan de Seguridad y Salud (PSS), el coordinador y técnicos de la dirección de obra o dirección facultativa, constructor, director técnico, jefe de obra, encargado, supervisor de seguridad, delegado sindical de prevención o los representantes del servicio de prevención (propio o concertado) del contratista y/o subcontratistas tienen el derecho a hacer constar en el libro de incidencias todo aquello que consideren de interés para reconducir la situación a los ámbitos previstos en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.
26. Las condiciones de seguridad y salud del personal dentro de la obra y sus desplazamientos hacia o desde su domicilio particular, serán responsabilidad de los contratistas y/o subcontratistas así como de los propios trabajadores autónomos.
27. También será responsabilidad del contratista: el cerramiento perimetral del recinto de la obra y protección de la misma, el control y reglamento interno de policía en la entrada para

evitar la intromisión incontrolada de terceros ajenos y curiosos, la protección de accesos y la organización de zonas de paso con destinación a los visitantes de las oficinas de obra.

28. El contratista tendrá que disponer de un sencillo pero efectivo plan de emergencia para la obra, en previsión de incendios, lluvias, heladas, viento, etc. que pueda poner en situación de riesgo el personal de obra, a terceros o a los medios e instalaciones de la propia obra o limítrofes.
29. El contratista y/o subcontratistas tienen absolutamente prohibido el uso de explosivos sin autorización por escrito de la dirección de obra o dirección facultativa.
30. La utilización de grúas, elevadores u otras máquinas especiales, se realizará por operarios especializados, poseedores del carné de grúa torre, del título de operador de grúa móvil y en otros casos la acreditación que corresponda bajo la supervisión de un técnico especializado y competente a cargo del contratista. El coordinador recibirá una copia de cada título de habilitación firmada por el operador de la máquina y del responsable técnico que autoriza la habilitación avalando la idoneidad de aquél para realizar su tarea en esta obra en concreto.
31. Todos los operadores de grúa móvil tendrán que estar en posesión del carné de gruista según la Instrucción Técnica Complementaria "MIE-AEM-4" aprobada por RD 837/2003 expedido por el órgano competente o en su defecto certificado de formación como operador de grúa del Instituto Gaudí de la Construcción o entidad similar; todo ello para asegurar el total conocimiento de los equipos de trabajo de forma que se pueda garantizar la máxima seguridad en las tareas a desarrollar.
32. El delegado del contratista tendrá que certificar que todos los operadores de grúa móvil se encuentran en posesión del carné de gruista según especificaciones del párrafo anterior, así mismo deberá certificar que todas las grúas móviles que se utilizan en la obra cumplen todas y cada una de las especificaciones establecidas en la ITC "MIE-AEM-4".

2.6. Trabajadores Autónomos

Persona física diferente al contratista y/o subcontratista que realizará de forma personal y directa una actividad profesional sin ninguna sujeción a un contrato de trabajo y que asumirá contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Competencias en materia de seguridad y salud del trabajador autónomo:

33. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de prevención de riesgos laborales, en particular, en desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del RD 1627/1997.
34. Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud que establece el anexo IV del RD 1627/1997, durante la ejecución de la obra.
35. Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, 1,2, de la Ley de prevención de riesgos laborales.
36. Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidas en el artículo 24 de la Ley de prevención de riesgos laborales, participando, en particular, en cualquier medida de actuación coordinada que se haya establecido.
37. Utilizar los equipos de trabajo de acuerdo con aquello dispuesto en el RD 1215/1997, de 18 de julio, por el cual se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo por parte de los trabajadores.
38. Escoger y utilizar los equipos de protección individual, según prevé el RD 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativo a la utilización de los equipos

de protección individual por parte de los trabajadores.

39. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra y de la dirección de obra o dirección facultativa, si la hay.
40. Los trabajadores autónomos deberán cumplir aquello establecido en el Plan de Seguridad y Salud (PSS):
    o) La maquinaria, los aparatos y las herramientas que se utilicen en la obra, tienen que responder a las prescripciones de seguridad y salud, equivalentes y propias, de los equipamientos de trabajo que el empresario-contratista pone a disposición de sus trabajadores.
    p) Los autónomos y los empresarios que ejercen personalmente una actividad en la obra tienen que utilizar equipamiento de protección individual apropiado y respetar el mantenimiento, para el correcto funcionamiento de los diferentes sistemas de protección colectiva instalados en la obra, según el riesgo que se deba prevenir y el entorno del trabajo.

2.7. Trabajadores

Persona física diferente al contratista, subcontratista y/o trabajador autónomo que realizará de forma personal y directa una actividad profesional remunerada por cuenta ajena, con sujeción a un contrato laboral, y que asumirá contractualmente ante el empresario el compromiso de desarrollar en la obra las actividades correspondientes a su categoría y especialidad profesional, siguiendo las instrucciones de aquél.

Competencias en materia de seguridad y salud del trabajador:

41. El deber de obedecer las instrucciones del contratista en aquello relativo a seguridad y salud.
42. El deber de indicar los peligros potenciales.
43. Tiene responsabilidad de sus actos personales.
44. Tiene el derecho a recibir información adecuada y comprensible y a formular propuestas, en relación con la seguridad y salud, en especial sobre el Plan de Seguridad y Salud (PSS).
45. Tiene el derecho a la consulta y participación, de acuerdo con el artículo 18, 2 de la Ley de prevención de riesgos laborales.
46. Tiene el derecho de dirigirse a la autoridad competente.
47. Tiene el derecho de interrumpir el trabajo en caso de peligro inminente y serio para su integridad y/o la de sus compañeros o terceros ajenos a la obra.
48. Tiene el derecho de hacer uso de unas instalaciones provisionales de salubridad y confort, previstas especialmente para el personal de obra, suficientes, adecuadas y dignas, durante toda su permanencia en la obra.

3. DOCUMENTACIÓN PREVENTIVA DE CARÁCTER CONTRACTUAL

3.1. Interpretación de los documentos vinculantes en materia de Seguridad y Salud

Excepto en el caso que la escritura del contrato o documento de convenio contractual lo indique específicamente de otra manera, el orden de prelación de los documentos contractuales en materia de seguridad y salud para esta obra será el siguiente:

49. Escritura del contrato o documento del convenio contractual.

50. Bases del concurso.
51. Pliego de prescripciones para la redacción de los estudios de seguridad y salud y la coordinación de seguridad y salud en fase de proyecto y/o de obra.
52. Pliego de condiciones generales del proyecto y del Estudio de Seguridad y Salud.
53. Pliego de condiciones facultativas y económicas del proyecto y del estudio de seguridad y salud.
54. Procedimientos operativos de seguridad y salud y/o procedimientos de control administrativo de seguridad, redactados durante la redacción del proyecto y/o durante la ejecución material de la obra, por el coordinador de seguridad.
55. Planos y detalles gráficos del Estudio de Seguridad y Salud.
56. Plan de acción preventiva del empresario-contratista.
57. Plan de Seguridad y Salud de desarrollo del Estudio de Seguridad y Salud del contratista para la obra en cuestión.
58. Protocolos, procedimientos, manuales y/o normas de seguridad y salud internas del contratista y/o subcontratista, de aplicación en la obra.

Hecha esta excepción, los diferentes documentos que constituyen el contrato serán considerados mutuamente explicativos, pero en el caso de ambigüedades o discrepancias interpretativas de temas relacionados con la seguridad serán aclarados y corregidos por el director de obra quien, tras consultar con el coordinador de seguridad, hará uso de su facultad de aclarar al contratista las interpretaciones pertinentes.

Si, en el mismo sentido, el contratista descubre errores, omisiones, discrepancias o contradicciones tendrá que notificarlo inmediatamente por escrito al director de obra, quien, tras consultar con el coordinador de seguridad, aclarará rápidamente todos los asuntos, notificando su resolución al contratista. Cualquier trabajo relacionado con temas de seguridad y salud que hubiera sido ejecutado por el contratista sin previa autorización del director de obra o del coordinador de seguridad, será responsabilidad del contratista, permaneciendo el director de obra y el coordinador de seguridad eximidos de cualquier responsabilidad derivada de las consecuencias de las medidas preventivas, técnicamente inadecuadas, que haya podido adoptar el contratista por su cuenta.

En el caso que el contratista no notifique por escrito el descubrimiento de errores, omisiones, discrepancias o contradicciones, éstas, no sólo no lo eximen de la obligación de aplicar las medidas de seguridad y salud (razonablemente exigibles por la reglamentación vigente, los usos y la praxis habitual de la seguridad integrada en la construcción que sea manifiestamente indispensable para llevar a cabo el espíritu o la intención puesta en el proyecto y el Estudio de Seguridad y Salud), sino que tendrán que ser materializadas como si hubieran estado completas y correctamente especificadas en el proyecto y en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud.

Todas las partes del contrato se entienden como complementarias entre sí, por lo que cualquier trabajo requerido en un solo documento, aunque no esté citado en ningún otro, tendrá el mismo carácter contractual que si se hubiera recogido en todos.

3.2. Vigencia del Estudio de Seguridad y Salud

El coordinador de seguridad (a la vista del contenido del Plan de Seguridad y Salud aportado por el contratista como documento de gestión preventiva de adaptación de su propia "cultura preventiva interna de empresa", el desarrollo del contenido del proyecto y el Estudio de Seguridad y Salud para la ejecución material de la obra), podrá indicar en el acta de aprobación del Plan de Seguridad, la declaración expresa de subsistencia de aquellos aspectos que puedan estar, a su criterio, mejor desarrollados en el Estudio de Seguridad, que amplíen y complementen los contenidos del Plan de Seguridad y Salud del contratista.

Los procedimientos operativos y/o administrativos de seguridad que pudieran redactar el coordinador de seguridad y salud con posterioridad a la aprobación del Plan de Seguridad y Salud, tendrán la consideración de documento de desarrollo del Estudio y Plan de Seguridad, siendo por consiguiente, vinculantes para las partes contratantes.

3.3. Plan de Seguridad y Salud del Contratista

De acuerdo con lo que se dispone en el RD 1627/1997, cada contratista está obligado a redactar, antes del inicio de sus trabajos en la obra, un Plan de Seguridad y Salud adaptando este Estudio de Seguridad y Salud a sus medios, métodos de ejecución y al Plan de acción preventiva interna de empresa, conforme al RD 39 / 1997 Ley de prevención de riesgos laborales (arts. 1, 2 ap. 1, 8 y 9)

El contratista en su Plan de Seguridad y Salud está obligado a incluir los requisitos formales establecidos en el Art. 7 del RD 1627/ 1997, aunque dispone de plena libertad para estructurar formalmente este Plan de Seguridad y Salud.

El contratista, en su Plan de Seguridad y Salud, adjuntará, como mínimo, los planos siguientes con los contenidos que en cada caso se indican.

Plano o planos de situación con las características del entorno, indicando:

- Ubicación de los servicios públicos.
  - Electricidad.
  - Alcantarillado.
  - Agua potable.
  - Gas.
  - Oleoductos.
  - Otros.
- Situación y anchura de las calles (reales y previstas).
  - Accesos al recinto.
  - Garitas de control de accesos.
- Acotado del perímetro del solar.
- Distancias del edificio con los límites del solar.
- Edificaciones vecinas existentes.
- Servidumbres.

Planos en planta de ordenación general de la obra, según las diversas fases previstas en función de su plan de ejecución real, indicando:

- Cerramiento del solar.
- Muros de contención, ataluzados, pozos, cortes del terreno y desniveles.
- Niveles definitivos de los diferentes accesos al solar y rasantes de viales colindantes.
- Ubicación de instalaciones de implantación provisional para el personal de obra:
  - Baños: equipamiento (lavabos, retretes, duchas, calentador…).
  - Vestuarios del personal: equipamiento (taquillas, bancos corridos, estufas…).
  - Refectorio o comedor: equipamiento (tablas, asientos, calientaplatos, frigorífico…).
  - Botiquín: equipamiento.
  - Otros.
- Lugares destinados a acopios.
  - Áridos y materiales ensilados.

- Armaduras, barras, tubos y viguetas.
- Materiales paletizados.
- Madera.
- Materiales ensacados.
- Materiales en cajas.
- Materiales en bidones.
- Materiales sueltos.
- Escombros y residuos.
- Chatarra.
- Agua.
- Combustibles.
- Sustancias tóxicas.
- Sustancias explosivas y/o deflagrantes.

- Ubicación de maquinaria fija y ámbito de influencia previsto.
  - Aparatos de manutención mecánica: grúas torre, montacargas, cabrestantes, maquinillas, bajantes de escombros, cintas transportadoras, bomba de extracción de fluidos.
  - Estación de hormigonado.
  - Silo de mortero.
  - Planta de apisonado y/o selección de áridos.
- Circuitos de circulación interna de vehículos, límites de circulación y zonas de aparcamiento. Señalización de circulación.
- Circuitos de circulación interna del personal de obra. Señalización de seguridad.
- Esquema de instalación eléctrica provisional.
- Esquema de instalación de iluminación provisional.
- Esquema de instalación provisional de suministro de agua.

Planos en planta y secciones de instalación de Sistemas de Protección Colectiva.
(*) Representación cronológica por fases de ejecución.

- Protección en previsión de caídas de personas u objetos desde vacíos verticales de fachadas:
  - Ubicación de andamio porticado de estructura tubular que cubre la totalidad de los frentes de fachada con adelanto simultáneo a la ejecución de estructura hasta la finalización de cerramientos y cubierta (*).
    (*) Sistema de protección colectiva preferente.
  - Ubicación y replanteo del conjunto de horquillas metálicas y redes de seguridad (*).
    (*) En caso de no realizarse seguridad integrada con andamios tubulares, previa justificación en el ESS.
  - Ubicación y replanteo de redes de desencofrado.
  - Ubicación y replanteo de barandillas de seguridad (*).
    (*) En caso de no realizarse seguridad integrada con andamios tubulares, previa justificación en el ESS.
  - Ubicación y replanteo de marquesinas en voladizo de seguridad (*).
    (*) En caso de no realizarse seguridad integrada con andamios tubulares, previa justificación en el ESS.
- Protección en previsión de caídas de personas u objetos desde vacíos verticales de escaleras:
  - Ubicación y replanteo de redes verticales de seguridad en perímetro y vacío de travesaños de escaleras (*).
    (*) Sistema de protección colectiva preferente.
  - Ubicación y replanteo de barandillas de seguridad en perímetro y vacío de travesaños de escaleras.
- Protección en previsión de caídas de personas u objetos desde vacíos horizontales de patios de luces, chimeneas, vacíos de instalaciones y encofrados.
  - Ubicación y replanteo de condena con malla electrosoldada embrochalada en el zuncho

perimetral (*).
(*) Sistema de protección colectiva preferente en forjado

- Ubicación y replanteo de redes horizontales de seguridad en patios interiores.
- Planta de estructura con ubicación y replanteo de redes horizontales de seguridad bajo tableros y sopandas de encofrados horizontales recuperables.
- Ubicación y replanteo de entarimado horizontal de madera en pasos de instalaciones, arquetas y registros provisionales.
- Ubicación y replanteo de barandilla perimetral de seguridad.

Planos de protecciones en plataformas y zonas de paso. Contenido:

- Pasarelas (ubicación y elementos constitutivos).
- Escaleras provisionales.
- Detalles de tapas provisionales de arquetas o de vacíos.
- Abalizamiento y señalización de zonas de paso.
- Condena de accesos y protecciones en contención de estabilidad de terrenos.

Ubicación de andamios colgantes: proyecto y replanteo de los pescantes y las guindolas.
Ságula de cable para anclaje y deslizamiento de cinturón de seguridad en perímetros exteriores con riesgo de caídas de altura.

Plano o planos de distribución de elementos de seguridad para el uso y mantenimiento posterior de la obra ejecutada (*).

- Andamios suspendidos sobre guindolas carrileras para limpieza de fachada.
- Plataformas deslizantes sobre carriles para mantenimiento de paramentos verticales.
- Andamios especiales.
- Plataformas en voladizo y descargaderos móviles para introducción y evacuación de equipos.
- Barandillas perimetrales móviles para trabajos de mantenimiento en cubiertas no transitables.
- Escalas de gato con enclave de accesos y equipamiento de sistema de protección colectiva.
- Replanteo de anclajes y ságulas para cinturones en fachadas, chimeneas, ventanales y patios.
- Replanteo de pescantes móviles o vigas retráctiles.
- Escalera de incendios y/o manguera textil ignífuga de evacuación.
- Otros.
  (*) Solamente en caso de que estén contemplados en el proyecto ejecutivo.

Plano de evacuación interna de accidentados (*).

- Plano de calles para evacuación de accidentados en obras urbanas.
- Plano de carreteras para evacuación de accidentados en obras aisladas.
  (*) Solamente para obras complejas o especiales.

Otros.

3.4. El "Libro de Incidencias"

En la obra existirá, adecuadamente protocolarizado, el documento oficial "Libro de incidencias", facilitado por el Colegio Profesional correspondiente al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud o por la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

Según el artículo 13 del Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre, modificado por el RD 1109/2007, este libro tendrá que estar permanentemente en la obra, en poder del coordinador de seguridad y salud, y a disposición de la dirección de obra o dirección facultativa, contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos, las personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención de las empresas intervinientes en la obra, técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Adminstraciones públicas competentes, o en su caso, del representante de los trabajadores, quienes podrán realizar las anotaciones que consideren adecuadas respecto a las desviaciones en el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud.

Cuando se realice una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, la notificará al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste y solo en el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro así como en el supuesto de paralización de los trabajos, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas y se especificará si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

3.5. Carácter vinculante del Contrato o documento del "Convenio de Prevención y Coordinación" y documentación contractual anexa en materia de Seguridad

El convenio de prevención y coordinación subscrito entre el promotor (o su representante), contratista, proyectista, coordinador de seguridad, dirección de obra o dirección facultativa y representante sindical delegado de prevención, podrá ser elevado a escritura pública a requerimiento de las partes otorgantes del mismo, siendo de cuenta exclusiva del contratista todos los gastos notariales y fiscales que se deriven.

El promotor podrá, siempre con previa notificación por escrito del contratista, asignar todas o parte de sus facultades asumidas contractualmente, a la persona física, jurídica o corporación que tuviera a bien designar al efecto, según proceda.

Los plazos y provisiones de la documentación contractual contemplada en el apartado 2.1. del presente pliego, junto con los plazos y provisiones de todos los documentos aquí incorporados por referencia, constituyen el acuerdo pleno y total entre las partes y no llevará a cabo ningún acuerdo o entendimiento de ninguna naturaleza, ni el promotor hará ningún endoso o representaciones al contratista, salvo las que se establezcan expresamente mediante contrato. Ninguna modificación verbal a los mismos tendrá validez, fuerza ni efecto alguno.

El promotor y el contratista se obligarán a sí mismos y a sus sucesores, representantes legales y/o concesionarios, a cumplir lo pactado en la documentación contractual vinculante en materia de seguridad. El contratista no es agente o representante legal del promotor, por lo que éste no será responsable en forma alguna de las obligaciones o responsabilidades en que incurra o asuma el contratista.

No se considerará que alguna de las partes haya renunciado a algún derecho, poder o privilegio otorgado por cualquiera de los documentos contractuales vinculantes en materia de seguridad, o provisión de los mismos, salvo que tal renuncia haya sido debidamente expresada por escrito y reconocida por las partes afectadas.

Todos los recursos o remedios brindados por la documentación contractual vinculante en materia de seguridad, tendrán que ser tomados e interpretados como acumulativos, es decir, adicionales a cualquier otro recurso prescrito por la ley.

Las controversias que puedan surgir entre las partes, respecto a la interpretación de la documentación contractual vinculante en materia de seguridad, será competencia de la jurisdicción civil, no obstante, se considerarán actos jurídicos separables los que se dicten en relación con la preparación y adjudicación del contrato y, en consecuencia, podrán ser impugnados ante el orden jurisdiccional contencioso administrativo de acuerdo con la normativa reguladora de la citada jurisdicción.

4. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN

Para la realización del Plan de Seguridad y Salud, el contratista tendrá en cuenta la normativa vigente en el decurso de la redacción del ESS (o EBSS), obligatoria o no, que pueda ser de aplicación.

A título orientativo y sin carácter limitativo, se adjunta una relación de normativa aplicable. El contratista, no obstante, añadirá al listado general de la normativa aplicable en su obra los cambios de carácter técnico particular que no estén en la relación y corresponda aplicar a su plan.

4.1. Textos generales

- Convenios colectivos.
- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo en la industria de la construcción. OM 20 de mayo de 1952 (BOE 15 de junio de 1958). Modificada por Orden 10 de diciembre de 1953 (BOE 2 de febrero de 1956) y Orden 23 de de septiembre 1966 (BOE 1 de octubre de 1966). Derogada parcialmente por Orden 20 de enero de 1956 (BOE 2 de febrero de 1956) y R.D. 2177/2004 (BOE 13 de noviembre de 2004).
- Ordenanza laboral de la construcción, vidrio y cerámica. OM 28 de agosto de 1970. (BOE 5, 7, 8, 9 de septiembre de 1970), en vigor capítulos VI y XVI y las modificaciones Orden 22 de marzo de 1972 (BOE 31 de marzo de 1972), Orden 28 de julio (BOE 10 de agosto de 1972) y Orden 27 de julio de 1973 (BOE 31 de julio de 1973). Derogada parcialmente por Orden 28 de diciembre (BOE 29 de diciembre de 1994).
- Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo. OM 9 de marzo de 1971. (BOE 16 de marzo de 1971), en vigor partes del título II. Derogada parcialmente por R.D. 1316/1989 (BOE 2 de noviembre de 1989), Ley 31/1995 (BOE 10 de noviembre de 1995), R.D. 486/1997 (BOE 23 de abril de 1997), R.D. 664/1997 (BOE 24 de mayo de 1997), R.D. 665/1997 (BOE 24 de mayo de 1997), R.D. 773/1997 (BOE 12 de junio de 1997), R.D. 1215/1997 (BOE 7 de agosto de 1997), R.D. 614/2001 (BOE 21 de junio de 2001) y R.D. 349/2003 (BOE 5 de abril de 2003).
- Cuadro de enfermedades profesionales. R.D. 1995/1978 (BOE 25 de agosto de 1978). Modificada por R.D. 2821/1981 de 27 de noviembre (BOE 1 de diciembre de 1981).
- Regulación de la jornada de trabajo, jornadas especiales y descanso. R.D. 2001/1983 de 28 de julio (BOE 29 de julio de 1983). Modificaciones por R.D. 2403/1985 (BOE 30 de diciembre de 1985), R.D. 1346/1989 (BOE 7 de noviembre 1989) y anulada parcialmente por R.D. 1561/1995 de 21 de septiembre (BOE 26 de septiembre de 1995).
- Orden de 20 de septiembre de 1986, por la que se establece el modelo de libro de incidencias correspondiente a las obras en las que sea obligatorio un estudio de Seguridad e Higiene en el trabajo (BOE de 13 de octubre de 1986).

- Establecimiento de modelos de notificación de accidentes de trabajo. OM 16 de diciembre de 1987 (BOE 29 de diciembre de 1987).
- Instrumento de ratificación de 17 de julio de 1990 del Convenio de 24 de junio de 1986 sobre Utilización del asbesto en condiciones de seguridad (numero 162 de la OIT), adoptado en Ginebra (BOE de 23 de noviembre de 1990).
- Ley de prevención de riesgos laborales. Ley 31/1995 de noviembre (BOE 10 de noviembre de 1995). Complementada por R.D. 614/2001 de 8 de junio (BOE 21 de junio de 2001).
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por la que se aprueba el reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas (BOE de 5 de junio de 1995).
- Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo (BOE de 26 de septiembre de 1995).
- Reglamento de los servicios de prevención. R.D. 39/1997 de 17 de enero (BOE 31 de enero de 1997). Complementado por Orden de 22 de abril de 1997 (BOE 24 de abril de 1997) y R.D. 688/2005 (BOE 11 de junio de 2006). Modificado por R.D. 780/1998 de 30 de abril (BOE 1 de mayo de 1998) y R.D. 604/2006 (BOE 29 de mayo de 2006).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. R.D. 486/1997 de 14 de abril de 1997 (BOE 23 de abril de 1997). Complementado por Orden TAS/2947/2007 (BOE 11 de octubre de 2007) y modificado por R.D. 2177/2004 (BOE 13 de noviembre de 2004).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que comporten riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. R.D. 487/1997 de 14 de abril de 1997 (BOE 23 de abril de 1997).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. R.D. 1215/1997 de 18 de julio (BOE 7 de agosto de 1997).
- Disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras. R.D. 1389/1997 de 5 de septiembre (BOE 7 de octubre de 1997).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. R.D. 1627/1997 de 24 de octubre (BOE 25 de octubre de 1997). Modificado por R.D. 2177/2004 (BOE 13 de noviembre 2004) y R.D. 604/2006 (BOE 29 de mayo de 2006). Complementado por R.D. 1109/2007 (BOE 25 de agosto de 2007).
- "Ordre de 12 de gener de 1998, per la qual s'aprova el model de Llibre d'Incidències en les obres de construcció (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 27 de gener de 1998)".
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. R.D. 216/1999 de 5 de febrero (BOE 24 de febrero de 1999).
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (BOE de 6 de noviembre de 1999).
- Protección de la seguridad y la salud de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. R.D. 374/2001 de 6 de abril (BOE 1 de mayo de 2001).
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 y MIE APQ-7 (BOE 112 de 10 de mayo de 2001). Complementado por R.D. 2016/2004 (BOE 23 de octubre de 2004).
- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección

sanitaria contra radiaciones ionizantes (BOE de 26 de julio de 2001).

- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE de 13 de diciembre de 2003).
- Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos (BOE 10 de enero de 2004).
- Real Decreto 171/2004, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de prevención de laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales (BOE 31 de enero de 2004).
- "Decret 399/2004, de 5 d'octubre de 2004, pel qual es crea el registre de delegats i delegades de prevenció i el registre de comitès de seguretat i salut, i es regula el dipòsit de les comunicacions de designació de delegats i delegades de prevenció i de constitució dels comitès de seguretat i salut (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 7 d'octubre de 2004)".
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, en el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por parte de los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura (BOE de 13 de noviembre de 2004).
- Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 551/2006, de 5 de mayo, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español (BOE 113 de 12 de mayo).
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE 127 de 29 de mayo).
- Real Decreto 635/2006, de 26 de mayo, sobre requisitos mínimos de seguridad en los túneles de carreteras del Estado.
- Ley ordinaria 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE 250 de 19 de octubre).
- Ley orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres (BOE 23 de marzo de 2007).
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE 204 de 25 de agosto).
- "Decret 102/2008, de 6 de maig, de creació del Registre d'Empreses Acreditades de Catalunya per intervenir en el procés de contractació en el sector de la construcció (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 08 de maig de 2008)".
- Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por R.D. 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo

(Reglamento REACH).

- "Decret 10/2009, de 27 de gener. Decret de creació del Registre d'empreses sancionades per infraccions molt greus en matèria de prevenció de riscos laborals i del procediment per a la seva publicació (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 03 de febrer de 2009)."
- Real Decreto 298/2009, de 6 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia.
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecànicas.
- Real Decreto 327/2009 de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (BOE 63 de 14 de marzo de 2009).
- Instrumento de Ratificación del Convenio número 187 de la OIT, sobre el marco promocional para la seguridad y salud en el trabajo, hecho en Ginebra el 31 de mayo de 2006 (BOE 187 de 4 de agosto de 2009).
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción (BOE 71 de 23 de marzo de 2010).
- Reglamento (UE) nº 276/2010 de la Comisión, de 31 de marzo de 2010, por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), en lo que respecta a su anexo XVII (diclorometano, aceites para lámparas y líquidos encendedores de barbacoa y compuestos organoestánnicos).
- Real Decreto 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales (BOE 99 de 24 de abril de 2010).
- Real Decreto 717/2010, de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos (BOE 139 de 8 de junio de 2010).
- Real Decreto 795/2010, de 16 de junio, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan (BOE 154 de 25 de junio de 2010).
- Real Decreto 1439/2010, de 5 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes, aprobado por Real Decreto 783/2001, de 6 de julio (BOE 279 de 18 de novimebre de 2010).
- Real Decreto 843/2011, de 17 de junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los servicios de prevención.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública.

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Reglamento (UE) nº 109/2012 de la Comisión, de 9 de febrero de 2012, por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH) en lo que respecta a su anexo XVII (sustancias CMR).
- Reglamento (UE) nº 125/2012 de la Comisión, de 14 de febrero de 2012, por el que se modifica el anexo XIV del Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).
- Reglamento (UE) nº 412/2012 de la Comisión, de 15 de mayo de 2012, por el que se modifica el anexo XVII del Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).
- Real Decreto 1070/2012, de 13 de julio, por el que se aprueba el Plan estatal de protección civil ante el riesgo químico.
- Reglamento (UE) nº 836/2012 de la Comisión, de 18 de septiembre de 2012, por el que se modifica, con relación al plomo, el anexo XVII del Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH).
- Reglamento (UE) nº 835/2012 de la Comisión, de 18 de septiembre de 2012, por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH), en lo que respecta a su anexo XVII (cadmio).
- Reglamento (UE) nº 848/2012 de la Comisión, de 19 de septiembre de 2012, por el que se modifica, en lo que respecta a los compuestos de fenilmercurio, el anexo XVII del Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH).
- Reglamento (UE) nº 847/2012 de la Comisión, de 19 de septiembre de 2012, por el que se modifica, en lo que respecta al mercurio, el anexo XVII del Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH).
- Reglamento (UE) nº 126/2013 de la Comisión, de 13 de febrero de 2013, por el que se modifica el anexo XVII del Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).
- Reglamento (UE) nº 348/2013 de la Comisión, de 17 de abril de 2013, por el que se modifica el anexo XIV del Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH).
- Resolución de 13 de mayo de 2013, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Acta del acuerdo de revisión parcial del V Convenio colectivo general del sector de la construcción.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

- Orden PRE/2056/2013, de 7 de noviembre, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.
- Resolución de 8 de noviembre de 2013, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Acta de los acuerdos sobre el procedimiento para la homologación de actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales, así como sobre el Reglamento de condiciones para el mantenimiento de la homologación de actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales de acuerdo con lo establecido en el V Convenio colectivo del sector de la construcción.
- Resolución de 15 de noviembre de 2013, de la Secretaría de Estado de Administraciones Públicas, por la que se actualiza y dispone la publicación del Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales en la Administración General del Estado.
- Directiva 2013/59/Euratom del Consejo, de 5 de diciembre de 2013, por la que se establecen normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes, y se derogan las Directivas 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom y 2003/122/Euratom.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Orden PRE/1206/2014, de 9 de julio, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas
- "Llei 13/2014, del 30 d'octubre, d'accessibilitat."
- Reglamento (UE) no 1303/2014 de la Comisión, de 18 de noviembre de 2014, sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa a la «seguridad en los túneles ferroviarios» del sistema ferroviario de la Unión Europea.
- Reglamento (UE) 2015/282 de la Comisión, de 20 de febrero de 2015, por el que se modifican, con relación al estudio ampliado de toxicidad para la reproducción en una generación, los anexos VIII, IX y X del Reglamento (CE) no 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).
- Reglamento (UE) 2015/326 de la Comisión, de 2 de marzo de 2015, por el que se modifica, con relación a los hidrocarburos aromáticos policíclicos y los ftalatos, el anexo XVII del Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).
- Real decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención , y otros Reales Decretos : el RD 485/97, el RD 665/97 y el RD 374/2001.
- Real decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real decreto 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real decreto 901/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 843/2011, de 17 de junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los servicios de prevención.
- Orden ESS/2259/2015, de 22 de octubre, por la que se modifica la Orden TIN/2504/2010, de

20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.

- Orden PRE/2476/2015, de 20 de noviembre, por la que se actualiza la Instrucción Técnica Complementaria número 10, "Prevención de accidentes graves'', del Reglamento de explosivos, aprobado por Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero.
- Real decreto 1054/2015, de 20 de noviembre, por el que se aprueba el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Radiológico.
- Real decreto 1072/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.
- Directiva (UE) 2017/164 de la Comisión, de 31 de enero de 2017, por la que se establece una cuarta lista de valores límite de exposición profesional indicativos de conformidad con la Directiva 98/24/CE del Consejo y por la que se modifican las Directivas 91/322/CEE, 2000/39/CE y 2009/161/UE de la Comisión.
- Orden TEC/1146/2018, de 22 de octubre, por la que se aprueba la instrucción técnica complementaria 04.7.06 "Control de gases tóxicos en la atmósfera de las actividades subterráneas'' y se modifica la instrucción técnica complementaria 05.0.02 "Especificaciones para minas subterráneas de carbón y labores con riesgo de explosión. Contenidos límites de metano en la corriente de aire'', del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Resolución de 14 de noviembre de 2018, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se actualiza el listado de normas de la instrucción técnica complementaria ITC-ICG 11 del Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos, aprobado por el Real Decreto 919/2006, de 28 de julio.
- Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental

4.2. Condiciones ambientales

- "Ordre de 27 de juny de 1985, sobre inscripció d'empreses amb risc per amiant (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 05 d'agost de 1985)".
- "Ordre de 30 de juny de 1987, sobre registre de dades de control de l'ambient laboral i vigilància mèdica en empreses amb risc d'amiant (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 10 de juliol de 1987)".
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (BOE de 6 de febrero de 1991).
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (BOE de 24 de mayo de 1997). Modificado por Orden de 25 de marzo de 1998.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (BOE de 24 de mayo de 1997). Modificado por Real Decreto 1124/2000 (BOE de 17 de junio de 2000) y

Real Decreto 349/2003 (BOE de 5 de abril de 2003).

- Real decreto 212/2002, de 22 de febrero de 2002, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre (BOE de 1 de marzo de 2002). Modificado por Real Decreto 524/2006 (BOE de 4 de mayo de 2006).
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo (BOE de 18 de junio de 2003).
- Ley ordinaria 37/2003 del Ruido de 17 de noviembre (BOE de 18 noviembre de2003). Desarrollada por Real Decreto 1513/2005 (BOE de 17 de diciembre de 2005) y Real Decreto 1367/2007 (BOE de 23 de octubre 2007).
- Protección de los trabajadores ante los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo. Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. (BOE 11 de marzo de 2006).
- Real decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas (BOE de 23 de octubre de 2007).
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera (BOE de 16 de noviembre de 2007).

4.3. Incendios

- Ordenanzas municipales.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI) (BOE de 14 de diciembre de 1993). Complementado por Orden de 16 de abril de 1998 (BOE de 28 de abril de 1998) y Orden de 27 de julio de 1999 (BOE de 5 de agosto de 1999).
- "Decret 64/1995, de 7 de març, pel qual s'estableixen mesures de prevenció d'incendis forestals (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 10 de març de 1995)" i desarrollada por "Ordre MAB/62/2003 (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 24 de Febrer de 2003)".
- Real decreto 110/2008, de 1 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. BOE núm. 37 de 12 de febrero.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

4.4. Instalaciones eléctricas

- Reglamento de líneas aéreas de alta tensión. R.D. 3151/1968 de 28 de noviembre (BOE 27de diciembre de 1968). Rectificado: BOE 8 de marzo de 1969. Se deroga con efectos de 19 de septiembre de 2010, por R.D. 223/2008 (BOE 19 de marzo de 2008).
- Orden de 18 de julio de 1978, por la que se aprueba la Norma Tecnológica NTE-IEE/1978, "Instalaciones de electricidad: alumbrado exterior" (BOE de 12 de agosto de 1978).

- "Resolució de 4 de novembre de 1988, per la qual s'estableix un certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 30 de novembre de 1988)".
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre de 1997, del Sector Eléctrico (BOE de 28 de noviembre de 1997). Complementada por Real Decreto 1955/2000 (BOE de 27 de diciembre de 2000).
- "Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 12 de juny de 2001)".
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (BOE de 21 de junio de 2001).
- "Decret 329/2001, de 4 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament del subministrament elèctric (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 18 de desembre de 2001)".
- Reglamento electrotécnico de baja tensión. R.D. 842/2002 de 2 de agosto (BOE de 18 de septiembre de 2002).
- Sentencia de 17 de febrero de 2004, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, por la que se anula el inciso 4.2.c.2 de la ITC-BT-03 anexa al Reglamento Electrónico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Real decreto 223/2008, de 15 de febrero, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (BOE de 19 de marzo de 2008)".
- Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento electrotécnico de baja tensión: ITC-BT-09 Instalaciones de alumbrado exterior e ITC-BT-33 Instalaciones provisionales y temporales de obras.

4.5. Equipos y maquinaria

- Orden de 30 de julio de 1974, por la que se determinan las condiciones que deben reunir los aparatos elevadores de propulsión hidráulica y las normas para la aprobación de sus equipos impulsores (BOE de 9 de agosto de 1974).
- Orden de 23 de mayo de 1977, por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos Elevadores para obras (BOE de 14 de junio de 1977. Modificada por Orden de 7 de marzo de 1981 (BOE de 14 de marzo de 1981). Se deroga con efectos de 29 de diciembre de 2009, por Real Decreto 1644/2008 (BOE de 11 de octubre de 2008).
- Reglamento de recipientes a presión. R.D. 1244/1979 de 4 de abril (BOE de 29 de mayo de 1979). Modificado por R.D. 507/1982 (BOE de 12 de marzo de 1982) y R.D. 1504/1990 (BOE de 28 de noviembre de 1990).
- Reglamento de aparatos de elevación y su mantenimiento. R.D. 2291/1985 de 8 de noviembre (BOE de 11 de diciembre de 1985). Derogado parcialmente por R.D. 1314/1997 (BOE de 30 de septiembre de 1997).
- Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 84/528/CEE sobre aparatos elevadores y de manejo mecánico (BOE de 20 de mayo de 1988).
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre maquinas (BOE de 11 de diciembre de 1992).

Modificado por Real Decreto 56/1995 (BOE de 8 de febrero de 1995). Se deroga con efectos de 29 de diciembre de 2009, por Real Decreto 1644/2008 (BOE de 11 de octubre de 2008).

- Resolución de 3 abril de 1997, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial por la que se autoriza la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas (BOE de 23 de abril de 1997).
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (BOE de 23 de abril de 1997).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección Individual. RD 773/1997 de 30 de mayo (BOE 12 de junio de 1997).
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE de 7 de agosto de 1997). Modificado por Real Decreto 2177/2004 (BOE de 13 de noviembre de 2004).
- Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores (BOE de 30 de septiembre de 1997). Complementado por Real Decreto 1644/2008 (BOE de 11 de octubre de 2008).
- Resolución de 10 de septiembre de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial, por la que se autoriza la Instalación de ascensores con máquinas en foso (BOE de 25 septiembre de 1998).
- Real decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el cual se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión, y se modifica el Real decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos de presión (BOE de 31 de mayo de 1999).
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, del Reglamento de seguridad en las máquinas, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales (BOE de 2 de diciembre de 2000).
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura (BOE de 13 de noviembre de 2004).
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre de 2005, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas (BOE de 5 de noviembre de 2005).
- Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE.
- Real Decreto 494/2012, de 9 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, para incluir los riesgos de aplicación de plaguicidas.
- Real Decreto 88/2013, de 8 de febrero, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre.
- Real decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de

seguridad para la comercialización de los equipos a presión.

- Real Decreto 115/2017, de 17 de febrero, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan y por el que se establecen los requisitos técnicos para las instalaciones que desarrollen actividades que emitan gases fluorados.
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- Orden FOM/606/2018, de 25 de mayo, sobre el contenido del informe anual para el transporte de mercancías peligrosas por carretera.
- Instrucciones Técnicas Complementarias:

ITC – MIE - AP5 del Reglamento de Aparatos a Presión "Extintores de incendio" Orden de 31 de mayo de 1982 (BOE de 23 de junio de 1982). Modificación: Orden de 26 de octubre de 1983 (BOE de 7 de noviembre de 1983), Orden de 31 de mayo de 1985 (BOE de 20 de junio de 1985), Orden de 15 de noviembre de 1989 (BOE de 28 de noviembre de 1989) y Orden de 10 de marzo de 1998 (BOE de 28 de abril de 1998).

ITC – MIE – AEM1: Ascensores electromecánicos. OM 23 de septiembre de 1987 (BOE 6 de octubre de 1987). Modificación: Orden de 11 de octubre de 1988 (BOE 21 de octubre de 1988). Autorización de instalación de ascensores con máquina en foso. Resolución de 10 de septiembre de 1998 (BOE 25 de septiembre de 1998). Autorización de la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas. Resolución de 3 de abril de 1997 (BOE de 23 de abril de 1997).

ITC – MIE – AEM2: Grúas torre desmontables para obras. RD 836/2003 de 27 de mayo de 2003 (BOE 17 de julio de 2003).

ITC – MIE – AEM3: Carretas automotrices de manutención. OM. 26 de mayo de 1989 (BOE 9 de junio de 1989).

ITC – MIE – AEM4: Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referentes a grúas móviles autopropulsadas. RD 837/2003 de 27 de mayo de 2003 (BOE 17 de julio de 2003).

ITC - MIE - MSG1: Máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección utilizados. OM. 8 de abril de 1991 (BOE 11 de abril de 1991).

Norma UNE-58921-IN Instrucciones para la instalación, manejo, mantenimiento, revisiones e inspecciones de las plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP).

4.6. Equipos de protección individual

- Comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. R.D. 1407/1992 de 20 de noviembre (BOE 28 de diciembre de 1992). Modificado por OM de 16 de mayo de 1994, por R.D. 159/1995 de 3 de febrero (BOE 8 de marzo de 1995) y por la Resolución de 27 de mayo de 2002 (BOE 4 de julio de 2002). Complementado por la Resolución de 25 de abril de 1996 (BOE de 28 de mayo de 1996), Resolución de 18 de marzo de 1998 (BOE de 22 de abril de 1998), Resolución de 29 de abril de 1999 (BOE de 29 de junio de 1999), Resolución de 28 de julio de 2000 (BOE de 8 de septiembre de 2000) y Resolución de 7 de septiembre de 2001 (BOE de 27 de septiembre de 2001).
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero , por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (BOE de 8 de marzo de 1995) modificado por Orden de 20 de febrero de 1997 (BOE de 6 de marzo de 1997).

- R.D. 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Decisión de la Comisión, de 16 de marzo de 2006, relativa a la publicación de las referencias de la norma EN 143:2000, Equipos de protección respiratoria. Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado, de conformidad con la Directiva 89/686/CEE del Consejo (equipos de protección individual) [notificada con el número C(2006) 777].
- Directiva 2014/68/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados miembros sobre la comercialización de equipos a presión (refundición).
- Normas Técnicas Reglamentarias.

4.7. Señalización

- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. R.D. 485/1997 (BOE 23 de abril de 1997).
- Orden de 31 de agosto de 1987 sobre Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado (BOE de 18 de septiembre de 1987).
- Normas sobre señalización de obras en carreteras. Instrucción 8.3. IC del MOPU.

4.8. Diversos

- Orden de 20 de marzo de 1986 por la que se aprueban determinadas Instrucciones técnicas complementarias, relativas a los capítulos IV, V, IX y X del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (BOE de 11 de abril de 1986). Modificada por Orden de 29 de abril de 1987 (BOE de 13 de mayo de 1987) y Orden de 29 de julio de 1994 (BOE de 16 de agosto de 1994).
- Orden de 20 de junio de 1986 sobre Catalogación y Homologación de los explosivos, productos explosivos y sus accesorios (BOE de 1 de julio de 1986).
- Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de explosivos (BOE de 12 de marzo de 1998). Modificado por Real Decreto 277/2005 (BOE de 12 de marzo de 2005) y Orden INT/3543/2007 (BOE núm. 292 de 6 de diciembre de 2007). Complementada por Resolución de 24 de agosto de 2005 (BOE de 13 de septiembre de 2005), Orden PRE/252/2006 (BOE de 9 de febrero de 2006), Orden PRE/672/2006 (BOE de 11 de marzo de 2006) y Orden PRE/174/2007 (BOE de 3 de febrero de 2007).
- Orden de 16 de diciembre de 1987 por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación (BOE de 29 de diciembre de 1987). Modificada por Orden TAS/2926/2002 (BOE de 21 de noviembre de 2002).
- Orden de 6 de mayo de 1988, por la que se modifica (i deroga) la Orden de 6 de octubre de 1986 sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura previa o reanudacion de actividades en los centros de trabajo, dictada en desarrollo del Real Decreto-Ley 1/1986, de 14 de marzo (BOE de 16 de mayo de 1988). Modificada por Orden de 29 de abril de 1999 (BOE de 25 de mayo de 1999).
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para

su notificación y registro (BOE de 19 de diciembre de 2006). Complementada por Orden TAS/1/2007 (BOE de 4 de enero de 2007).

- Resolución de 1 de agosto de 2007, de la Dirección General de Trabajo, por la que se inscribe en el registro y publica el IV Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción (BOE de 17 de agosto de 2007).
- Convenios colectivos.
- Real Decreto 1591/2009, de 16 de octubre, por el que se regulan los productos sanitarios (BOE 268 de 6 de noviembre de 2009).
- Real Decreto 248/2010, de 5 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de explosivos, aprobados por Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero, para adaptarlo a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio (BOE 67 de 18 de marzo de 2010).
- Directiva 2014/28/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización y control de explosivos con fines civiles (refundición).
- Orden PRE/2412/2014, de 16 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria número 26 "Horario de apertura de los depósitos de explosivos, custodia de llaves de los polvorines, destino de los explosivos no consumidos y devoluciones" del Reglamento de Explosivos.
- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.
- Real decreto 257/2018, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.

5. CONDICIONES ECONÓMICAS

5.1. Criterios de aplicación

El Art. 5.4 del RD 1627/1997 de 24 de octubre, mantiene para el sector de la construcción, la necesidad de estimar la aplicación de la seguridad y salud como un coste "añadido" al Estudio de Seguridad y Salud, y por consiguiente, incorporado al proyecto.

El presupuesto para la aplicación y ejecución del Estudio de Seguridad y Salud, tendrá que cuantificar el conjunto de "costes" previstos, tanto a los referentes a la suma total como a la valoración unitaria de elementos, con referencia al cuadro de precios sobre el que se calcula. Solamente podrán figurar partidas alzadas en los casos de elementos u operaciones de difícil previsión.

Las medidas, cualidades y valoración recogidas en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el contratista en su Plan de Seguridad y Salud, previa justificación técnica debidamente motivada, siempre que esto no suponga disminución del importe total ni de los niveles de protección contenidos en el Estudio de Seguridad y Salud. A estos efectos, el presupuesto del ESS deberá ir incorporado en el presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo.

La tendencia a integrar la Seguridad y Salud (presupuesto de Seguridad y Salud = 0), se contempla en el mismo cuerpo legal cuando el legislador indica que, no se incluirán en el presupuesto del

Estudio de Seguridad y Salud los "costes" exigidos para la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emitidas de los organismos especializados. Este criterio es el aplicado en el presente ESS en el apartado relativo a Medios Auxiliares de Utilidad Preventiva (MAUP).

5.2. Certificación del presupuesto del Plan de Seguridad y Salud

Si bien el presupuesto de seguridad, con criterios de "Seguridad Integrada" tendría que estar incluido en las partidas del proyecto de forma no segregable, para las obras de construcción, se precisa el establecimiento de un criterio respecto a la certificación de las partidas contempladas en el presupuesto del Plan de Seguridad y Salud del contratista para cada obra.

El presupuesto de seguridad y salud se abonará de acuerdo con lo que indique el correspondiente contrato de obra.

5.3. Revisión de precios del Plan de Seguridad y Salud

Los precios aprobados por el coordinador de seguridad y salud y contenidos en el Plan de Seguridad y Salud del contratista, se mantendrán durante la totalidad de la ejecución material de la obra.

Excepcionalmente, cuando el contrato se haya ejecutado en un 20% y transcurrido como mínimo un año desde su adjudicación, podrá contemplarse la posibilidad de revisión de precios del presupuesto de seguridad, mediante los índices o fórmulas de carácter oficial que determine el órgano de contratación, en los plazos contemplados en el Título IV del RD Legislativo 2/2000 de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de contratos de las administraciones públicas.

5.4. Penalizaciones por incumplimiento en materia de Seguridad

A criterio y por unanimidad entre el coordinador de seguridad y salud y el resto de los componentes de la dirección de obra o dirección facultativa, la reiteración de incumplimientos en la aplicación de los compromisos adquiridos en el plan de seguridad y salud, por acción u omisión del personal propio y/o de los subcontratistas y trabajadores autónomos contratados por ellos, llevarán aparejados consecuentemente para el contratista las siguientes penalizaciones:

1.-	MUY LEVE	:	3% del Beneficio industrial de la obra contratada
2.-	LEVE	:	20% del Beneficio industrial de la obra contratada
3.-	GRAVE	:	75% del Beneficio industrial de la obra contratada
4.-	MUY GRAVE	:	75% del Beneficio industrial de la obra contratada
5.-	GRAVÍSIMO	:	Paralización de los trabajadores + 100% del Beneficio industrial de la obra contratada + Pérdida de homologación como contratista, por la misma propiedad durante 2 años.

6. CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES DE SEGURIDAD

6.1. Previsiones del Contratista en la aplicación de las Técnicas de Seguridad

La prevención de la siniestralidad laboral pretende conseguir unos objetivos concretos, que en nuestro caso son: detectar y corregir los riesgos de accidentes laborales.

El contratista principal tendrá que reflejar en su Plan de Seguridad y Salud la manera concreta de desarrollar las técnicas de seguridad y salud y cómo las aplicará en la obra.

A continuación se nombran, a título orientativo, una serie de descripciones de las diferentes técnicas analíticas y operativas de seguridad:

- **Técnicas analíticas de seguridad**

Les técnicas analíticas de seguridad y salud tienen como objetivo exclusivo la detección de riesgos y la investigación de las causas.

Previas a los accidentes

- Inspecciones de seguridad.
- Análisis de trabajo.
- Análisis estadística de la siniestralidad.
- Análisis del entorno de trabajo.

Posteriores a los accidentes

- Notificación de accidentes.
- Registro de accidentes.
- Investigación técnica de accidentes.

- **Técnicas operativas de seguridad**

Las técnicas operativas de seguridad y salud pretenden eliminar las causas y a través de éstas corregir el riesgo.

Según si el objetivo de la acción correctora debe operar sobre la conducta humana o sobre los factores peligrosos medidos, el contratista tendrá que demostrar que en su Plan de Seguridad y Salud e Higiene tiene desarrollado un sistema de aplicación de técnicas operativas sobre

El factor técnico

- Sistemas de seguridad.
- Protecciones colectivas y resguardos.
- Mantenimiento preventivo.
- Protecciones personales.
- Normas.
- Señalización.

El factor humano

- Test de selección prelaboral del personal.
- Reconocimientos médicos prelaborales.
- Formación.
- Aprendizaje.
- Propaganda.

- Acción de grupo.
- Disciplina.
- Incentivos.

6.2. Condiciones Técnicas del Control de Calidad de la Prevención

El contratista incluirá a las empresas subcontratadas y trabajadores autónomos, ligados a él contractualmente, en el desarrollo de su Plan de Seguridad y Salud; tendrá que incluir los documentos tipo en su formato real, así como los procedimientos de cumplimentación utilizados en su estructura empresarial, para controlar la calidad de la prevención de la siniestralidad laboral. Aportamos al presente Estudio de Seguridad, a título de guía, el enunciado de los más importantes:

59. Programa implantado en la empresa, de calidad total o el reglamentario plan de acción preventiva.
60. Programa básico de formación preventiva estandarizado por el contratista principal.
61. Formatos documentales y procedimientos de cumplimentación, integrados a la estructura de gestión empresarial, relativos al control administrativo de la prevención.
62. Comité y/o comisiones vinculados a la prevención.
63. Documentos vinculantes, actas y/o memorandums.
64. Manuales y/o procedimientos seguros de trabajos, de orden interno de empresa.
65. Control de calidad de seguridad del producto.

6.3. Condiciones Técnicas de los Órganos de la Empresa Contratista competentes en materia de Seguridad y Salud

El comité o las personas encargadas de la promoción, coordinación y vigilancia de la seguridad y salud de la obra serán al menos las mínimas establecidas por la normativa vigente para el caso concreto de la obra de referencia, señalando específicamente al Plan de Seguridad su relación con el organigrama general de seguridad y salud de la empresa adjudicataria de las obras.

El contratista acreditará la existencia de un Servicio Técnico de Seguridad y Salud (propio o concertado) como departamento *staff* dependiendo de la dirección de la empresa contratista, dotada de los recursos, medios y calificación necesaria conforme al RD 39/1997 "Reglamento de los servicios de prevención". En todo caso el constructor contará con la ayuda del departamento técnico de seguridad y salud de la Mutua de Accidentes de Trabajo con la que tenga establecida póliza.

El coordinador de seguridad y salud podrá vedar la participación en esta obra del delegado sindical de prevención que no reúna, a su criterio, la capacitación técnica preventiva para el correcto cumplimiento de su importante misión.

El empresario contratista, como máximo responsable de la seguridad y salud de su empresa, tendrá que fijar los ámbitos de competencia funcional de los delegados sindicales de prevención en esta obra.

La obra dispondrá de un técnico de seguridad y salud (propio o concertado) a tiempo parcial, que asesore a los responsables técnicos (y consecuentemente de seguridad) de la empresa constructora en materia preventiva, así como una brigada de reposición y mantenimiento de las protecciones de seguridad, con indicación de su composición y tiempo de dedicación a estas funciones.

6.4. Obligaciones de la Empresa Contratista competente en materia de Medicina

del Trabajo

El Servicio de Medicina del Trabajo integrado en el Servicio de Prevención, o en su caso el cuadro facultativo competente, de acuerdo con la reglamentación oficial, será el encargado de velar por las condiciones higiénicas que deberá reunir el centro de trabajo.

Respecto a las instalaciones médicas en la obra, existirá al menos un botiquín de urgencias, que estará debidamente señalizado y contendrá aquello dispuesto en la normativa vigente; se revisará periódicamente el control de existencias.

En el Plan de Seguridad y Salud e Higiene el contratista principal desarrollará el organigrama pertinente y a su vez las funciones y competencias de su estructura en medicina preventiva.

Todo el personal de la obra (propio, subcontratado o autónomo), con independencia del plazo de duración de las condiciones particulares de su contratación, tendrá que haber pasado un reconocimiento médico de ingreso y estar clasificado de acuerdo con sus condiciones psicofísicas.

Independientemente del reconocimiento de ingreso, será necesario hacer a todos los trabajadores del centro de trabajo (propios y subcontratados) -según viene señalizado en la vigente reglamentación al respecto-, como mínimo un reconocimiento periódico anual.

Paralelamente el equipo medico del Servicio de Prevención de la empresa (propio, mancomunado o asistido por Mutua de Accidentes) se deberá establecer en el Plan de Seguridad y Salud un programa de actuación cronológica en las materias de su competencia, tales como:

- Higiene y prevención en el trabajo.
- Medicina preventiva de los trabajadores.
- Asistencia médica.
- Educación sanitaria y preventiva de los trabajadores.
- Participación en comité de seguridad y salud.
- Organización y actualización del fichero y archivo de medicina de empresa

6.5. Competencias de los Colaboradores Prevencionistas en la obra

De acuerdo con las necesidades de disponer de un interlocutor alternativo en ausencia del Jefe de Obra, se nombrará un Supervisor de Seguridad y Salud (equivalente al antiguo vigilante de seguridad), considerándose en principio el Encargado General de la obra como persona más adecuada para cumplirlo, en ausencia de otro trabajador más cualificado en estos trabajos a criterio del contratista. Su nominación se formalizará por escrito y se notificará al Coordinador de Seguridad.

Se nombrará un socorrista, preferiblemente con conocimientos en primeros auxilios, con la misión de realizar pequeñas curas y organizar la evacuación de los accidentados a los centros asistenciales que correspondan y que además será el encargado del control de la dotación del botiquín.

A efectos prácticos, y con independencia del Comité de Seguridad y Salud, si la importancia de la obra lo aconseja, se constituirá a pie de obra una "Comisión Técnica Interempresarial de Responsables de Seguridad", integrada por los máximos responsables técnicos de las empresas participantes en cada fase de la obra. Esta Comisión, se reunirá como mínimo mensualmente, y será presidida por el Jefe de Obra del contratista con el asesoramiento del su Servicio de Prevención (propio o concertado).

6.6. Competencias de Formación en Seguridad en la obra

El contratista deberá agregar al Plan de Seguridad y Salud, un programa de actuación que refleje un sistema de entrenamiento inicial básico de todos los trabajadores nuevos. El mismo criterio se seguirá si son trasladados a un nuevo lugar de trabajo o ingresan como operadores de maquinas, vehículos o aparatos de elevación.

Se impartirá entre el personal, la formación adecuada para asegurar el correcto uso de los medios puestos a su alcance para mejorar el rendimiento, calidad y seguridad en su trabajo.

7. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD DE LOS EQUIPOS, MÁQUINAS Y/O MÁQUINAS-HERRAMIENTAS

7.1. Definición y características de los Equipos, Máquinas y/o Máquinas-Herramientas

- **Definición**

Es un conjunto de piezas u órganos unidos entre sí, de los cuales al menos uno es móvil y, en su caso, de órganos de accionamiento, circuitos de mando y de potencia, etc., asociados de forma solidaria para una aplicación determinada, en particular destinada a la transformación, tratamiento, desplazamiento y accionamiento de un material.

El término equipo y/o máquina también cubre:

- Un conjunto de máquinas que estén dispuestas y sean accionadas para funcionar solidariamente.
- Un mismo equipo intercambiable, que modifique la función de una máquina, que se comercialice en condiciones que permitan al propio operador, acoplar a una máquina, a una serie de ellas o a un tractor, siempre que este equipo no sea una pieza de recambio o una herramienta.

Cuando el equipo, máquina y/o máquina herraje disponga de componentes de seguridad que se comercialicen por separado para garantizar una función de seguridad en su uso normal, éstos adquieren, a los efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud, la consideración de Medio Auxiliar de Utilidad Preventiva (MAUP).

- **Características**

Los equipos de trabajo y máquinas irán acompañados de unas instrucciones de utilización, extendidas por el fabricante o importador, en las que figurarán las especificaciones de manutención, instalación y utilización, así como las normas de seguridad y cualquier otra instrucción que, de forma específica, sea exigida en las correspondientes Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC); éstas incluirán los planos y esquemas necesarios para el mantenimiento y verificación técnica, estando ajustados a las normas UNE que le sean de aplicación. Llevarán además, una placa de material duradero y fijada con solidez en un lugar bien visible, en la que figuraran, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación, importación y/o suministro.
- Tipo y número de fabricación.
- Potencia en Kw.

- Contraseña de homologación CE y certificado de seguridad de uso de una entidad acreditada, si procede.

7.2. Condiciones de elección, utilización, almacenaje y mantenimiento de los Equipos, Máquinas y/o Máquinas-Herramientas

- **Elección de un equipo**

Los equipos, máquinas y/o máquinas herramientas tendrán que seleccionarse basándose en unos criterios de garantías de seguridad para sus operadores y respeto a su medio ambiente de trabajo.

- **Condiciones de utilización de los equipos, máquinas y/o máquinas herramientas**

Son las contempladas en el Anexo II del RD 1215, de 18 de julio, sobre "Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo":

- **Almacenamiento y mantenimiento**

- Se seguirán escrupulosamente las recomendaciones de almacenaje y citaciones, fijadas por el fabricante y contenidas en su "Guía de mantenimiento preventivo".
- Se reemplazarán los elementos, se limpiarán, engrasarán, pintarán, ajustarán y se colocarán en el lugar asignado, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Se almacenarán en compartimentos amplios y secos, con temperaturas comprendidas entre 15 y 25ºC.
- El almacenaje, control del estado de utilización y las entregas de equipos estarán documentadas y custodiadas, con justificante de recepción de conformidad, entrega y recibo, por un responsable técnico, delegado por el usuario.

7.3. Normativa aplicable

- **Directivas comunitarias relativas a la seguridad de las máquinas, transposiciones y fechas de entrada en vigor**

Sobre comercialización y/o puesta en servicio en la Unión Europea

Directiva fundamental.

- Directiva del Consejo 89/392/CEE, de 14/06/89, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre máquinas (DOCE núm. L 183, de 29/6/89), modificada por las Directivas del Consejo 91/368/CEE, de 20/6/91 (DOCE núm.L 198, de 22/7/91), 93/44/CEE, de 14/6/93 (DOCE núm.L 175, de 19/7/93) y 93/68/CEE, de 22/7/93 (DOCE núm. L 220, de 30/8/93). Estas 4 directivas se han codificado en un solo texto mediante la Directiva 98/37/CE (DOCE núm.L 207, de 23/7/98).

  Transpuesta por el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre (BOE d'11/12/92), modificado por el Real Decreto 56/1995, de 20 de enero (BOE de 8/2/95).

  Entrada en vigor del RD 1435/1992: el 1/1/93, con período transitorio hasta el 1/1/95.

Entrada en vigor del RD 56/1995: el 9/2/95.

Excepciones:

- Carretones automotores de manutención: el 1/7/95, con período transitorio hasta el1/1/96.
- Máquinas para elevación o desplazamiento de personas: el 9/2/95, con período transitorio hasta el 1/1/97.
- Componentes de Seguridad (incluye ROPS y FOPS, ver la Comunicación de la Comisión 94/C253/03 -DOCE ISP C253, de 10/9/94): el 9/2/95, con período transitorio hasta el 1/1/97.
- Marcado: el 9/2/95, con período transitorio hasta el 1/1/97.

Otras Directivas

- Directiva del Consejo 73/23/CEE, de 19/2/73, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión (DOCE núm. L 77, de 26/3/73), modificada por la Directiva del Consejo 93/68/CEE.

  Transpuesta por el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero (BOE de 14/1/88), modificado por el Real Decreto 154/1995 de 3 de febrero (BOE de 3/3/95).

  Entrada en vigor del RD 7/1988: el 1/12/88.

  Entrada en vigor del RD 154/1995: el 4/3/95, con período transitorio hasta el 1/1/97.

  Al respecto, ver también la Resolución del 11/6/98 de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial (BOE de 13/7/98).
- Directiva del Consejo 87/404/CEE, de 25/6/87, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre recipientes a presión simple (DOCE núm. L 270 de 8/8/87), modificada por las Directivas del Consejo 90/488/CEE, de 17/9/90 (DOCE núm. L 270 de 2/10/90) y 93/68/CEE.

  Transpuestas por el Real Decreto 1495/1991, del 11 de octubre (BOE de 15/10/91), modificado por el Real Decreto 2486/1994, de 23 de diciembre (BOE de 24/1/95).

  Entrada en vigor del RD 1495/1991: el 16/10/91.

  Entrada en vigor del RD 2486/1994: el 1/1/95 con período transitorio hasta el 1/1/97.
- Directiva del Consejo 89/336/CEE, de 3/5/89, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre contabilidad electromagnética (DOCE núm.L 139, de 23/5/89), modificada por las Directivas del Consejo 93/68/CEE y 93/97/CEE, de 29/10/93 (DOCE núm. L 290, de 24/11/93); 92/31/CEE, de 28/4/92 (DOCE núm. L 126, de 12/5/92); 99/5/CE, de 9/3/99 (DOCE núm. L 091, de 7/4/99).

  Transpuestas por el Real Decreto 444/1994, del 11 de marzo (BOE de 1/4/94), modificado por el Real Decreto 1950/1995, del 1 de diciembre (BOE de 28/12/95) y Orden Ministerial de 26/3/96 (BOE de 3/4/96).

  Entrada en vigor del RD 444/1994: el 2/4/94 con período transitorio hasta el 1/1/96. Entrada en vigor del RD 1950/1995: el 29/12/95. Entrada en vigor de la Orden de 26/03/1996: el 4/4/96.
- Directiva del Consejo 90/396/CEE, de 29/6/90, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre aparatos de gas (DOCE núm. L 196, de 26/7/90), modificada por la Directiva del Consejo 93/68/CEE.

  Transpuesta por el Real Decreto 1428/1992, de 27 de noviembre (BOE de 5/12/92), modificado por el Real Decreto 276/1995, de 24 de febrero (BOE de 27/3/95).

  Entrada en vigor del RD 1428/1992: el 25/12/92 con período transitorio hasta el 1/1/96. Entrada en vigor del RD 276/1995: el 27/3/95.
- Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, de 23/3/94, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados Miembros sobre los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas (DOCE núm. L 100, de 19/4/94).

  Transpuesta por el Real Decreto 400/1996, del 1 de marzo (BOE de 8/4/96).

  Entrada en vigor: el 1/3/96 con período transitorio hasta el 1/7/03.

- Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 97/23/CE de 29/5/97, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre equipos a presión (DOCE núm. L 181, de 9/7/97).

  Entrada en vigor: el 29/11/99 con período transitorio hasta el 30/5/02.
- Once Directivas, con sus correspondientes modificaciones y adaptaciones al progreso técnico, relativas a la aproximación de la legislación de los Estados Miembros sobre determinación de la emisión sonora de máquinas y materiales utilizados en las obras de construcción.

  Transpuestas por el Real Decreto 245/1989, de 27 de febrero (BOE de 11/3/89); Orden Ministerial de 17/11/1989 (BOE de 1/12/89), Orden Ministerial de 18/7/1991 (BOE de 26/7/91), Real Decreto 71/1992, de 31 de enero (BOE de 6/2/92) y Orden Ministerial de 29/3/1996 (BOE de 12/4/96).

  Entrada en vigor: En función de cada directiva.

Sobre utilización de máquinas y equipos para el trabajo:

- Directiva del Consejo 89/655/CEE, de 30/11/89, relativa a las disposiciones mínimas de Seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo (DOCE núm.L 393, de 30/12/89), modificada por la Directiva del Consejo 95/63/CE, de 5/12/95 (DOCE núm. L 335/28, de 30/12/95).

  Transpuestas por el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio (BOE de 7/8/97).

  Entrada en vigor: el 27/8/97 excepto para el apartado 2 del Anexo l y los apartados 2 y 3 del Anexo II, que entran en vigor el 5/12/98.

- **Normativa de aplicación restringida**

- Real Decreto 1849/2000, de 10 de Noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales (BOE de 2/12/2000), y Orden Ministerial de 8/4/1991, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MSG-SM-1 del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección, usados (BOE de 11/5/91).
- Orden Ministerial, de 26/5/1989, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a Carretones automotores de mantenimiento (BOE de 9/6/89).
- Orden de 23/5/1977 por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos elevadores para obras (BOE de 14/6/77), modificada por dos Órdenes de 7/3/1981 (BOE de 14/3/81) y complementada por la Orden de 31/3/1981 (B.O.E 20/4/1981)
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por la que se aprueba la nueva Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de elevación y Manutención, referente a Grúas Torre desmontables para obras (BOE de 17/7/03).
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-4 del Reglamento de Aparatos de elevación y Manutención, referente a Grúas móviles autopropulsadas usadas (BOE de 17/7/03).
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales (BOE de 2/12/00).
- Orden Ministerial, de 9/3/1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (BOE de 16/3/71; BOE de 17/3/71 y BOE de 6/4/71). Anulada parcialmente por el R.D 614/2001 de 8 de junio. (BOE de 21/6/01).

8. Firmas

Nota informativa (24.04.20)

Relativa a la incorporación en el plan de seguridad y salud en el trabajo de las medidas a adoptar en las obras de construcción frente al riesgo de contagio por coronavirus SARS-CoV-2.

En relación con la gestión del **riesgo de contagio por coronavirus SARS-CoV-2 en las obras de construcción**, el **Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo** expresa a través de esta nota su criterio sobre las cuestiones planteadas a continuación (este criterio ha sido consultado a la **Dirección General de Trabajo, del Ministerio de Trabajo y Economía Social**):

1. **¿Deben ser incorporadas las medidas dictadas por el Ministerio de Sanidad para prevenir el riesgo de contagio por coronavirus SARS-CoV-2 en el plan de seguridad y salud en el trabajo previsto en el *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción*?**

2. **En caso afirmativo, ¿deben ser sometidas estas medidas a la aprobación por parte del coordinador de seguridad y salud en la fase de ejecución y a un seguimiento de las mismas conforme a las herramientas y procedimientos habilitados a tal efecto por el citado *Real Decreto 1627/1997*?**

A continuación se expone la opinión técnica de este Instituto al respecto:

a. Para la prevención del contagio del COVID-19 en una obra de construcción, se deberán adoptar las medidas necesarias siguiendo las recomendaciones dictadas por el Ministerio de Sanidad a tal efecto y que son las siguientes (extracto literal del documento *Buenas prácticas en los centros de trabajo Medidas para la prevención de contagios del COVID-19*, publicada el 11 de abril de 2020 por el Gobierno de España):

   «Las tareas y procesos laborales deben planificarse para que los trabajadores puedan mantener la distancia interpersonal de aproximadamente 2 metros, tanto en la entrada y salida al centro de trabajo como durante la permanencia en el mismo (…).

CORREO ELECTRONICO
subdirecciontecnica@insst.mitramiss.es

C/ TORRELAGUNA, 73
28027 MADRID
TEL: 91 363 4307
DIR3: EA0021631

La empresa debe escalonar los horarios lo máximo posible si el espacio de trabajo no permite mantener la distancia interpersonal en los turnos ordinarios, contemplando posibilidades de redistribución de tareas y/o teletrabajo.

Se recomienda facilitar el teletrabajo y las reuniones por teléfono o videoconferencia, especialmente si el centro de trabajo no cuenta con espacios donde los trabajadores puedan respetar la distancia interpersonal.

Se recomienda evitar desplazamientos de trabajo que no sean esenciales y que puedan solventarse mediante llamada o videoconferencia.

No es imprescindible usar mascarilla durante tu jornada laboral si el tipo de trabajo no lo requiere y si mantienes la distancia interpersonal.»

Se trata, por consiguiente, de implantar medidas organizativas encaminadas a mantener la distancia interpersonal recomendada entre los trabajadores y, cuando esto no sea posible, poder recurrir al uso de equipos de protección personal u otro tipo de barreras físicas de la misma naturaleza. El documento publicado por el Gobierno de España no contempla la adopción de otras medidas (no organizativas) que, sin embargo, podrían valorarse, asimismo, ya que permitirían mantener la citada distancia interpersonal (por ejemplo: automatización de determinadas tareas que posibilite su ejecución por un único trabajador o utilización de equipos de trabajo/equipos auxiliares para que los trabajadores estén a distancia suficiente durante la realización de un determinado trabajo).

En relación con el plan de seguridad y salud en el trabajo y su contenido, en el apéndice 4 de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción, se indica lo siguiente:

«El plan de SST es el documento en el cual el contratista planifica, organiza y controla cada una de las actividades con relevancia desde el punto de vista de la seguridad y salud de los trabajadores que llevará a cabo en la obra. El plan de SST es, por tanto, el documento que le permite al empresario (contratista) la gestión del conjunto de sus actuaciones en la obra en las que, junto con los aspectos productivos, se integran los preventivos (artículo 7.3 del Real Decreto 1627 /1997) (…).

Una característica fundamental del plan de SST es su carácter dinámico. Tanto la propia obra de construcción como los agentes que intervienen en la misma van cambiando con el

tiempo. El plan de SST debe adaptarse a cualquier modificación que implique una variación de lo planificado inicialmente y que pueda suponer un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores (artículo 7.4 del Real Decreto 1627/1997) (…).

En el plan de SST se dejará constancia, de forma clara e inequívoca (para facilitar su implantación y control), de las medidas concretas a implantar para controlar los riesgos derivados de la concurrencia de empresas. Igualmente, formarán parte del plan de SST los procedimientos de trabajo, dentro de cada fase de la obra, para cada actuación que tenga una entidad propia desde el punto de vista de la seguridad y salud.»

Desde este Instituto entendemos que el cumplimiento en las obras de construcción de las recomendaciones del Ministerio de Sanidad para prevenir el contagio de COVID-19 va a provocar, inevitablemente, cambios técnicos y organizativos (relativos a emplazamientos de puestos y zonas comunes, concurrencia de trabajadores, procedimientos de trabajo, equipos de trabajo, plazos de ejecución, costes económicos, etc.) con respecto a la planificación que estuviera prevista inicialmente y, por lo tanto, con respecto a lo recogido en el plan de seguridad y salud en el trabajo. Por ello, en la medida en que este se vea afectado, deberá ser modificado de conformidad con el artículo 7.4 del Real Decreto 1627/1997.

b. La gestión de la seguridad y salud en las obras de construcción debe llevarse a cabo de forma coordinada entre los distintos agentes implicados en la misma, para lo cual se requiere de un instrumento común para dichos agentes. En este sentido, consideramos que el plan de seguridad y salud en el trabajo es la herramienta nuclear para coordinar, planificar, organizar, comunicar y controlar de manera eficaz las medidas que se adopten como consecuencia del coronavirus SARS-CoV-2.

c. El coordinador de seguridad y salud en la fase de ejecución, o la dirección facultativa cuando la designación de este no sea preceptiva, deberá aprobar las modificaciones introducidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo en cumplimiento del artículo 9.c) del Real Decreto 1627/1997.

d. Las medidas previstas en el plan de seguridad y salud en el trabajo deben ser sometidas a un seguimiento conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997 y cualquier incidencia que afecte a dicho plan deberá quedar reflejada en el libro de incidencias habilitado al efecto.

De acuerdo con lo anterior, este Instituto entiende que, desde una perspectiva técnica, **la respuesta a las dos cuestiones planteadas al inicio de esta nota informativa es afirmativa**.

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE SANIDAD | MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL

insst
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

DIRECTRICES DE BUENAS PRÁCTICAS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Medidas para la prevención de contagios del SARS-CoV-2

(26 DE ABRIL DE 2020)

Introducción

En este documento se recoge una selección no exhaustiva de recomendaciones y medidas de contención adecuadas para garantizar la protección de la salud de los trabajadores frente a la exposición al coronavirus SARS-CoV-2 en las obras de construcción. Además, se exponen algunas cuestiones relacionadas con la gestión de la seguridad y salud laboral en las obras de construcción que se deben tener en cuenta a la hora de valorar la adopción de las medidas previstas en este documento. Con carácter más general deben considerarse también las recomendaciones para la vuelta al trabajo recogidas en el documento "Buenas prácticas en los centros de trabajo. Medidas para la prevención del contagios del COVID-19", así como los criterios generales que se establecen en el Procedimiento de actuación para los servicios de prevención de riesgos laborales frente a la exposición al SARS-CoV-2.

Antes de ir al trabajo

1. *Si se presenta cualquier sintomatología (tos, fiebre, dificultad al respirar, etc.) que pudiera estar asociada con el COVID-19 no se deberá acudir al trabajo y se deberá contactar con el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la empresa o con el teléfono de atención al COVID-19 de la comunidad autónoma o con el centro de atención primaria y se deberá seguir las instrucciones. No se deberá acudir al centro de trabajo hasta que se confirme que no hay riesgo para usted o el resto de personas. Para más información consulte el decálogo de cómo actuar en caso de síntomas aquí.*

2. *Si se ha estado en contacto estrecho (convivientes, familiares y personas que hayan estado en el mismo lugar que un caso mientras el caso presentaba síntomas a una distancia menor de 2 metros durante un tiempo de al menos 15 minutos) o con una persona afectada por el COVID-19, tampoco se deberá acudir al puesto de trabajo, incluso en ausencia de síntomas, por un espacio de al menos 14 días. Durante ese periodo se deberá realizar un seguimiento por si aparecen signos de la enfermedad.*

Desplazamientos al trabajo

1. *Siempre que puedas, utiliza las opciones de movilidad que mejor garanticen la distancia interpersonal de aproximadamente 2 metros.*

2. *Si vas al trabajo andando, en bicicleta o moto no es necesario que lleves mascarilla. Guarda la distancia de seguridad cuando vayas caminando por la calle.*

3. *Si te tienes que desplazar en un turismo, extrema las medidas de limpieza del vehículo y evita que viaje más de una persona por cada fila de asientos, manteniendo la mayor distancia posible entre los ocupantes.*

4. *Si coges un taxi o un VTC, solo debe viajar una persona por cada fila de asientos, manteniendo la mayor distancia posible entre los ocupantes.*

Medidas organizativas en la obra

1. *En relación con la gestión de la seguridad y salud en las obras de construcción, se deben tener en cuenta estas consideraciones esenciales:*

   - *La pandemia originada por el coronavirus SARS-CoV-2 exige que en las obras de construcción deban adoptarse medidas para proteger a los trabajadores frente al contagio. Estas medidas van a afectar, muy probablemente, a las condiciones técnicas y organizativas del trabajo, a los plazos de ejecución y a los costes de la obra. No obstante, es esencial asumir estos cambios extraordinarios, así como integrar las recomendaciones e instrucciones que en cada momento dicten las autoridades sanitarias, con el fin de frenar la pandemia y reducir el número de afectados.*
   - *Siempre que las medidas que se adopten para evitar la transmisión del SARS-CoV-2 afecten a la organización y a las condiciones de trabajo de la obra (influyendo sobre aspectos tales como el emplazamiento y diseño de los puestos, ubicación de instalaciones comunes, selección de equipos de trabajo, concurrencia de actividades, procedimientos de trabajo, programación de las tareas, etc.), quedarán reflejadas en el plan de seguridad y salud. De esta forma, todos los intervinientes en la obra tendrán constancia y conocerán las nuevas medidas que se van a implantar. No obstante, se debe buscar la fórmula que permita llevar a cabo lo anterior con la mayor celeridad posible. Así, se podrá acordar entre las distintas figuras (por ejemplo: mediante reuniones telemáticas) las acciones más adecuadas para evitar el contagio en la obra y recoger estos acuerdos en actas, protocolos, etc. que pueden ser incorporados al plan de seguridad y salud en el trabajo. Cabe remarcar, que el libro de incidencias será utilizado, en estos casos, para dejar constancia de las modificaciones del citado plan.*
   - *Una de las características de las obras de construcción es la intervención de numerosas figuras en la gestión de la seguridad y salud laboral de las mismas (promotor, coordinador en materia de seguridad y salud, dirección facultativa, contratistas, subcontratistas, trabajadores autónomos, etc.). Es especialmente relevante, en la situación actual, la coordinación y cooperación entre todas ellas, cada una desde el papel que le corresponda desempeñar, para promover, valorar, acordar, planificar, implantar y controlar las medidas extraordinarias que sean necesarias para evitar el contagio por SARS-CoV-2. En este sentido, se ha de considerar que el plan de seguridad y salud en el trabajo es una herramienta nuclear para articular de forma eficaz esta necesaria coordinación y cooperación entre las figuras intervinientes en la obra.*
   - *Los criterios expuestos anteriormente, con las particularidades que corresponda, será aplicable igualmente en las obras que no requieran la redacción de un proyecto. Más información sobre la gestión de las obra sin proyecto aquí.*

- *Una vez se hayan realizado los ajustes necesarios en la organización de la obra y, antes de iniciar los trabajos, se deberá garantizar que se dispone de los medios materiales (por ejemplo: señalización, cintas para delimitar puestos, barreras físicas, etc.) que se ha previsto utilizar y que todos los intervinientes en la obra están correctamente informados acerca de las nuevas medidas que haya sido necesario adoptar.*

2. *El servicio sanitario del servicio de prevención de riesgos laborales (SPRL) de cada empresa interviniente en la obra deberá evaluar la existencia de trabajadores especialmente sensibles a la infección por SARS-CoV-2 y, en consecuencias, se determinarán las medidas de prevención, adaptación y protección adicionales necesarias, siguiendo lo establecido en el Procedimiento de actuación para los servicios de prevención de riesgos laborales frente a la exposición al SARS-CoV-2.*
3. *Se concienciará a los trabajadores sobre la importancia de comunicar al servicio de prevención, lo antes posible, si presentan síntomas compatibles con la enfermedad o, en su caso, si han estado en contacto estrecho con personas que los presenten. A tal efecto, la empresa informará a los trabajadores sobre cuáles son los síntomas de COVID-19.*
4. *Se informará y formará a los trabajadores sobre los riesgos derivados de coronavirus, con especial atención a las vías de transmisión, y las medidas de prevención y protección adoptadas.*
5. *Se identificarán aquellas actuaciones en la obra que puedan realizarse sin necesidad de presencia física en la misma, promoviendo otras formas de llevarlas a cabo (por ejemplo: las reuniones de coordinación pueden realizarse de forma telemática, el coordinador en materia de seguridad y salud en el trabajo y/o la dirección facultativa pueden dar algunas de las instrucciones por teléfono/correo electrónico, incluso utilizar herramientas audiovisuales para comprobar que las instrucciones se han llevado a cabo). Cuando deban visitar la obra, se planificará de tal manera que se minimice el contacto con otras personas.*
6. *Se adoptarán medidas para que únicamente acceda a la obra personal autorizado y se establecerán los medios de información necesarios (por ejemplo, carteles, notas informativas, megafonía, etc.) para garantizar que todas las personas que accedan conocen y asumen las medidas adoptadas para evitar contagios.*
7. *En caso de ser necesarios desplazamientos en vehículo por la obra, se limitará el número de personas que ocupan dicho vehículo simultáneamente tratando de mantener la distancia social recomendada, aumentando la frecuencia de los desplazamientos si fuese necesario.*
8. *En la medida en que se pueda, se minimizará la concurrencia en la obra con objeto de reducir el número de personas afectadas en caso de contagio (por ejemplo: espaciando los trabajos en el tiempo de manera que se reduzca la coincidencia de trabajadores aunque esto implique ampliar los plazos de ejecución).*

9. *Se organizarán los trabajos de forma que se mantenga una distancia de seguridad de 2 metros entre trabajadores. Algunos de los ajustes que podrían valorarse son: reubicación los puestos de trabajo dentro la obra, posponer algunos trabajos para evitar la coincidencia en el mismo espacio y al mismo tiempo, asignar horarios específicos para cada actividad y trabajador por áreas de la obra, etc. Esto implica tener que revisar la programación de la obra y analizar qué actividades de las que estaba previsto realizar simultáneamente podrán seguir llevándose a cabo conforme a lo planificado o, en caso contrario, deberá adaptarse la programación inicial de la obra para que las mismas puedan ejecutarse manteniendo la distancia social recomendada.*

10. *Cuando lo anterior sea factible, se valorará, para los puestos en los que sea posible, la instalación de barreras físicas , tales como mamparas de materiales transparentes (plástico duro rígido, metacrilato, cristal o, en defecto de los anteriores, plástico duro flexible –generalmente suministrado en rollos-) para no obstaculizar la visibilidad de los trabajadores, resistentes a rotura por impacto y fáciles de limpiar y desinfectar. Dispondrán, si fuera necesario, de elementos que las hagan fácilmente identificables para evitar riesgo de golpes o choques.*

11. *Cuando estuviera prevista la ejecución de una determinada tarea por parte de varios trabajadores y no resulte viable mantener la separación de 2 metros entre ellos, ni sea posible la instalación de barreras físicas (protecciones colectivas) para separarlos, se estudiarán otras opciones para llevarla a cabo (por ejemplo: realizar la tarea de forma mecanizada o utilizando equipos de trabajo que permitan que los trabajadores estén suficientemente alejados). Cuando no sea posible aplicar ninguna de las opciones señaladas anteriormente, de acuerdo con la información recabada mediante la evaluación de riesgos laborales, se estudiarán otras alternativas de protección adecuadas (como puede ser el caso del uso de equipos de protección personal).*

12. *Se adoptarán medidas para evitar el contagio en aquellas situaciones en que personal ajeno a la obra deba acceder necesariamente a la misma, bien manteniendo la distancia recomendada, bien mediante separaciones físicas. Concretamente, para el caso de la recepción de materiales en la obra podrán adoptarse, entre otras, las siguientes medidas:*

    - *Se informará, con antelación suficiente, a los suministradores de material sobre aquellas medidas que se hayan adoptado excepcionalmente en la obra en relación con la recepción de mercancía y otras generales que deban conocer.*

    - *Se organizará la recepción de los materiales para que no coincidan diferentes suministradores en la obra.*

- *Se realizará la descarga de material en zonas específicas de la obra evitando la concurrencia con los trabajadores de la misma (salvo con los que sea imprescindible).*
- *Cuando sea personal de la obra quien descargue el material, el conductor deberá permanecer en la cabina del vehículo.*
- *Cuando sea el transportista el que realice la carga/descarga de la mercancía, esta se dispondrá en lugares específicos para que llevar a cabo esta operación sin entrar en contacto con ninguna persona de la obra o manteniendo una distancia de 2 metros.*
- *Se fomentará, en todo caso, la descarga mecanizada del material debiendo evitar el uso de los equipos destinados a tal fin por parte de varios trabajadores o debiendo limpiarse y desinfectarse estos adecuadamente tras cada uso. Esto se aplicará, igualmente, en aquellos casos en que se cedan los equipos al transportista para que sea el mismo quien los utilice.*
- *Se acordarán con el suministrador de material, previamente, formas alternativas para la entrega y recepción de los albaranes que eviten el contacto con personal de la obra (por ejemplo: correo electrónico, teléfono, etc.).*

14. *Los trabajadores cooperarán en las medidas preventivas adoptadas.*
15. *Se consultará a los trabajadores y se considerarán sus propuestas.*

Medidas en caso de contagio o sospecha

El servicio sanitario del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales será el encargado de establecer los mecanismos para la investigación y seguimiento de los contactos estrechos y del personal sintomático en el ámbito de sus competencias, de forma coordinada con las autoridades de Salud Pública.

Medidas de higiene en la obra

1. *En aquellas obras que se realicen en un recinto cerrado, este se ventilará periódicamente, como mínimo, de forma diaria y por espacio de cinco minutos.*

2. *Se recomienda el uso individualizado de herramientas y otros equipos de trabajo debiendo desinfectarse tras su utilización. Cuando el uso de herramientas u otros equipos no sea exclusivo de un solo trabajador, se desinfectarán entre usos. En aquellos casos en que se hayan alquilado equipos de trabajo (por ejemplo: PEMP, andamios, maquinaria para movimiento de tierras, etc.), se desinfectarán antes de su utilización en la obra y tras el mismo para evitar la propagación del virus entre distintas obras. Se acordará con las empresas de alquiler de equipos de trabajo quién se responsabiliza de esta desinfección y con qué productos debe llevarse a cabo.*

3. *Se establecerán turnos para el uso de las zonas comunes (comedor, aseos, vestuarios, etc.) para garantizar que puedan respetarse las distancias de seguridad en todo momento debiendo desinfectarse periódicamente, preferiblemente entre usos.*

4. *Los detergentes habituales son suficientes, aunque también se pueden contemplar la incorporación de lejía u otros productos desinfectantes a las rutinas de limpieza, siempre en condiciones de seguridad.*

5. *Es preciso proveer al personal de los productos de higiene necesarios para poder seguir las recomendaciones individuales, adaptándose a cada actividad concreta. Con carácter general, es necesario mantener un aprovisionamiento adecuado de jabón, solución hidroalcóholica y pañuelos desechables.*

6. *Se proporcionarán toallitas y productos desinfectantes para teléfonos, teclados, etc.*

7. *Se atenderá a las recomendaciones de carácter profesional y de higiene y limpieza que puedan establecer las autoridades sanitarias respecto a protocolos de trabajo, protección y limpieza y desinfección de espacios concretos como comedores, aseos, etc.*

Medidas de higiene personal

Se reforzarán las siguientes medidas:

1. *Lavado frecuente de manos con agua y jabón o con una solución hidroalcohólica. Más información aquí.*
2. *Evitar tocarse ojos, la nariz y boca.*
3. *Cubrirse la boca al toser o estornudar con el codo o con un pañuelo desechable que se tirará tras su uso.*
4. *Se evitará fumar, beber o comer sin lavarse previamente las manos.*
5. *Realizar medidas de desinfección y lavado de manos de los trabajadores antes del acceso a vestuarios, comedores, etc.*
6. *Se recordará frecuentemente a los trabajadores de la obra la necesidad de extremar las medidas de higiene personal.*

Gestión de los residuos en la obra

1. *La gestión de los residuos ordinarios continuará realizándose del modo habitual, respetando los protocolos de separación de residuos.*
2. *Se recomienda que los pañuelos desechables que el personal emplee para el secado de manos o para el cumplimiento de la "etiqueta respiratoria" sean desechados en papeleras o contenedores protegidos con tapa y, a ser posible, accionados por pedal.*
3. *Todo material de higiene personal –mascarillas, guantes de látex, etc—debe depositarse en la fracción resto (agrupación de residuos de origen doméstico que se obtiene una vez efectuadas las recogidas separadas).*
4. *En caso de que un trabajador presente síntomas mientras se encuentre en su puesto de trabajo, será preciso aislar el contenedor donde haya depositado pañuelos u otros productos usados. Esa bolsa de basura deberá ser extraída y colocada en una segunda bolsa de basura, con cierre, para su depósito en la fracción resto.*

Fuentes de información

Este documento tiene en cuenta toda la información publicada por las autoridades competentes hasta la fecha de su elaboración. Se destacan los siguientes documentos de referencia:

- *Procedimiento de actuación para los servicios de prevención de riesgos laborales frente a la exposición al nuevo coronavirus (SARS-CoV-2). Ministerio de Sanidad.*
- *Procedimiento de actuación frente a casos de infección por el nuevo coronavirus (SARS-CoV-2). Ministerio de Sanidad.*
- *Medidas higiénicas para la prevención de contagios del COVID-19. Ministerio de Sanidad.*
- *Prevención de riesgos laborales vs. COVID-19 - Compendio no exhaustivo de fuentes de información -. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST).*

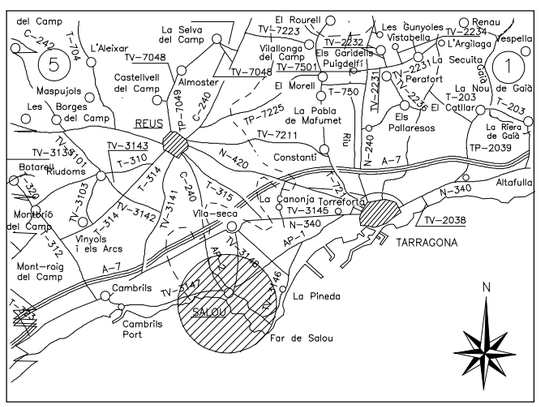
Puede consultar más información relativa al riesgos de exposición laboral al SARS-CoV-2 en www.insst.es.

PLANOS ESTUDIO SS

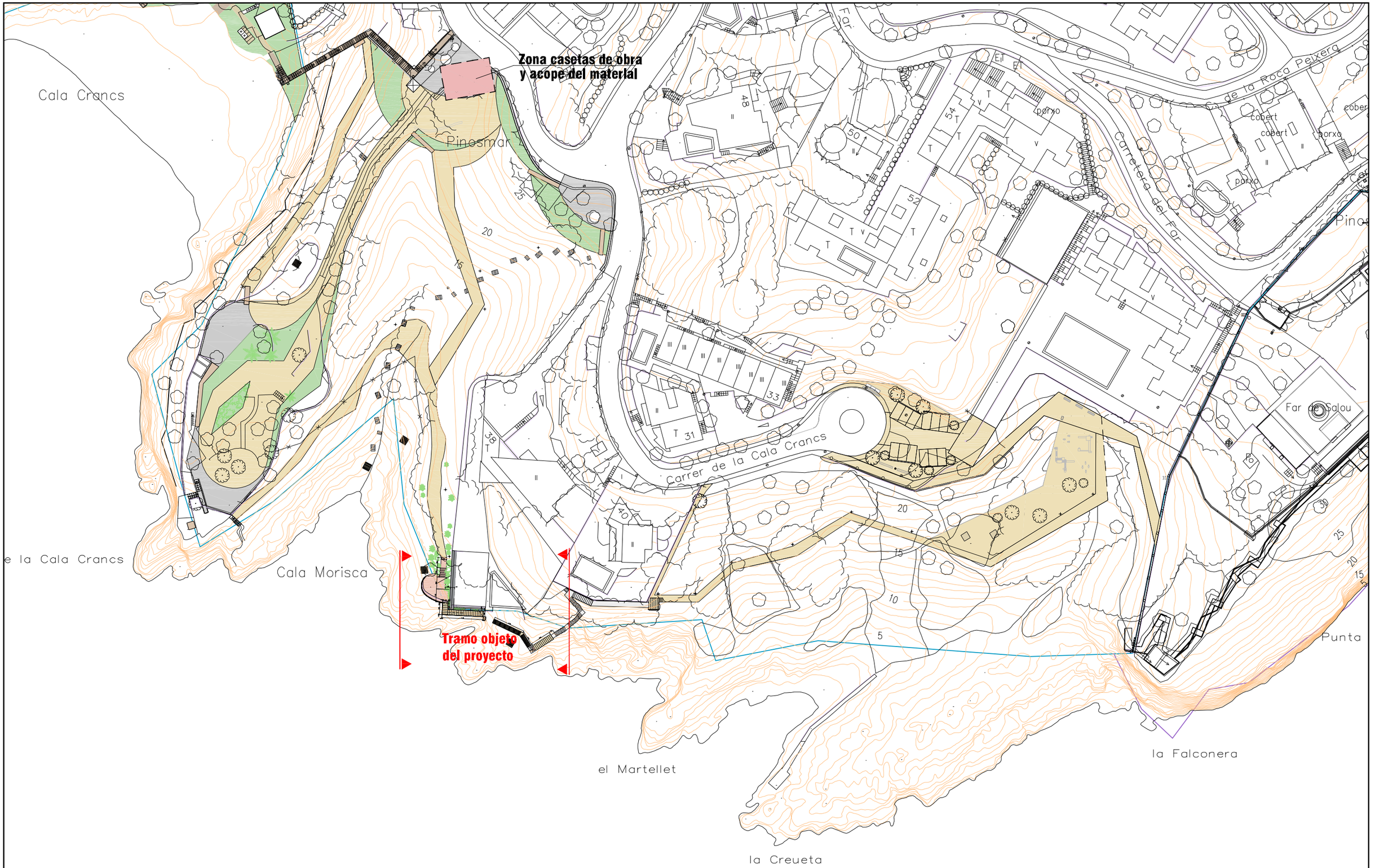
AREA BÀSICA DE SALUT

CONSULTORI MÈDIC
LA PINEDA. SANTA TECLA

Obras del proyecto



Ajuntament de Salou Servis Tècnics Municipals	Autors del Projecte JOSEP M. FERRAN I MERCADE	Codi STM P3120	Codi Ajuntament 0000/2020	Escala 1:10.000	Data FEBRER 2022	**PROYECTO MODIFICADO DEL SENDERO PEATONAL ENTRE LA CALLE COLON Y EL CABO DE SALOU T.M. DE SALOU TARRAGONA.** TRAMO DESDE EL FINAL DEL ACCESO DE CALA MORISCA (M114) HASTA EL INICIO DE "EL MOLLET DEL FAR" (M116) ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD - PLANO DE EVACUACIÓN AL CAP	Plànol 01ESS



Ajuntament de Salou Servis Tècnics Municipals	Autors del Projecte JOSEP M. FERRAN I MERCADE	Codi STM P3120	Codi Ajuntament 0000/2020	Escala 1:1.000	Data FEBRER 2022

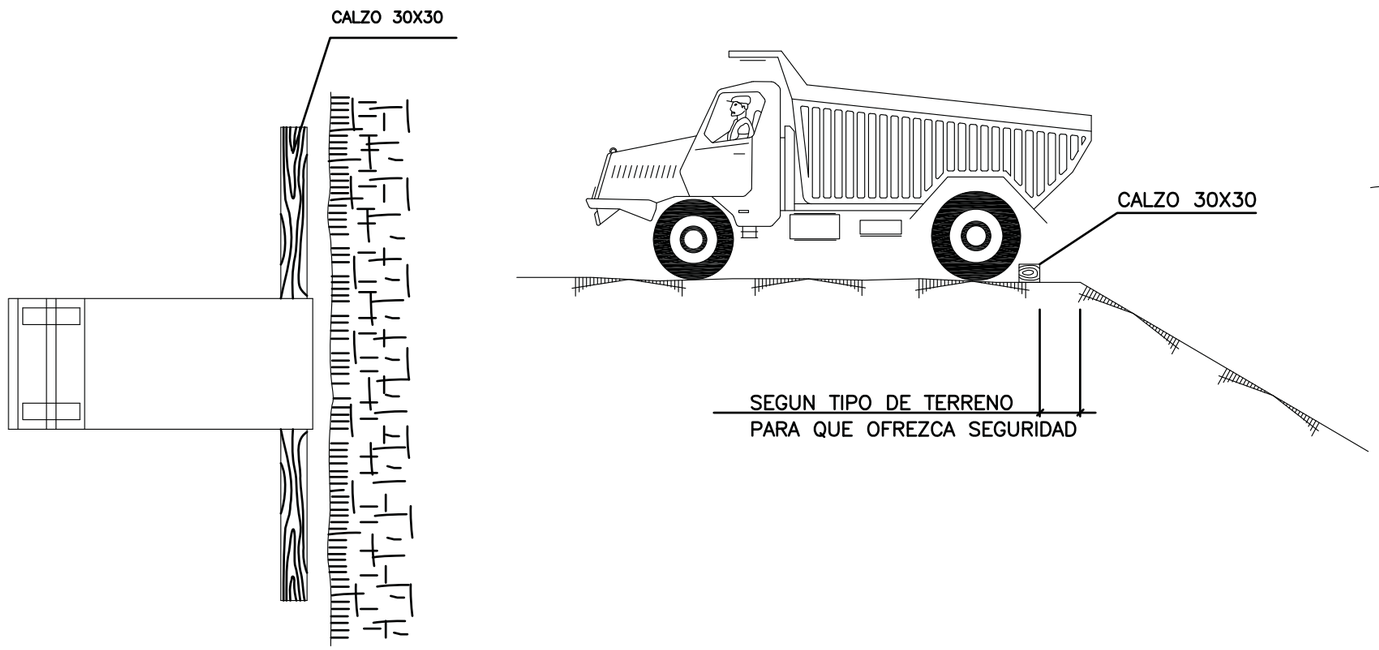
PROYECTO MODIFICADO DEL SENDERO PEATONAL ENTRE LA CALLE COLON Y EL CABO DE SALOU T.M. DE SALOU TARRAGONA.

TRAMO DESDE EL FINAL DEL ACCESO DE CALA MORISCA (M114) HASTA EL INICIO DE "EL MOLLET DEL FAR" (M116)

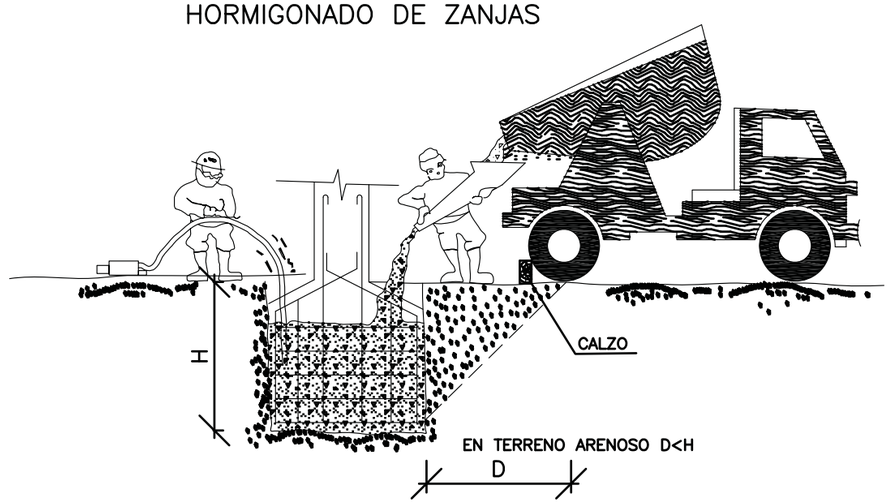
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD - PLANO DE IMPLANTACIÓN

Plànol
02ESS

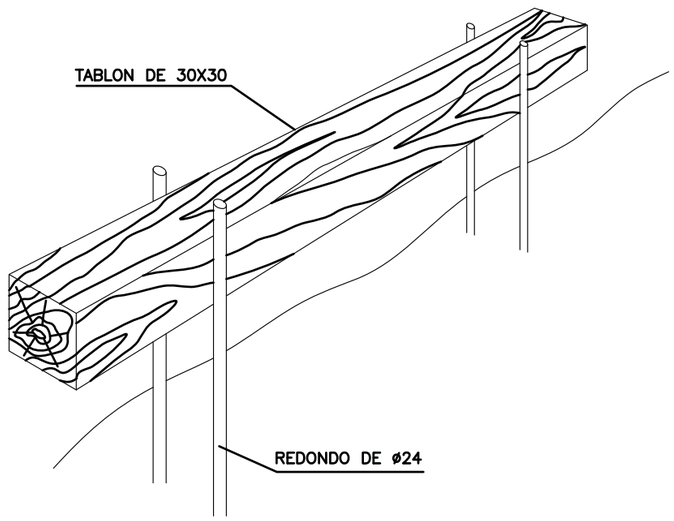
VERTIDO DE TIERRAS

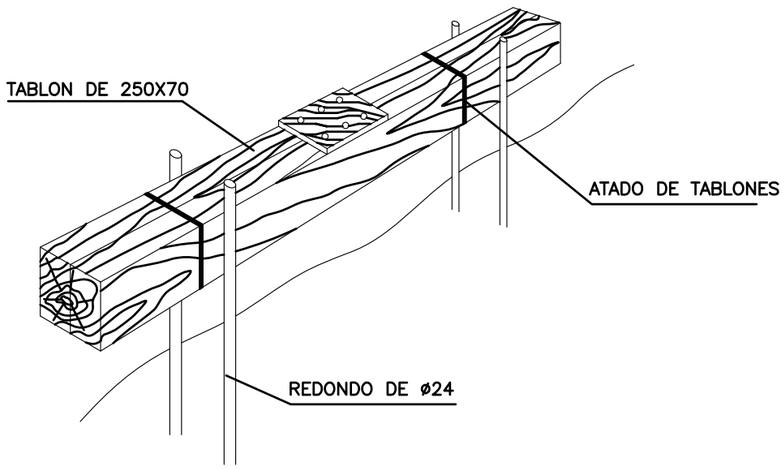


HORMIGONADO DE ZANJAS



DETALLES DE CALZOS



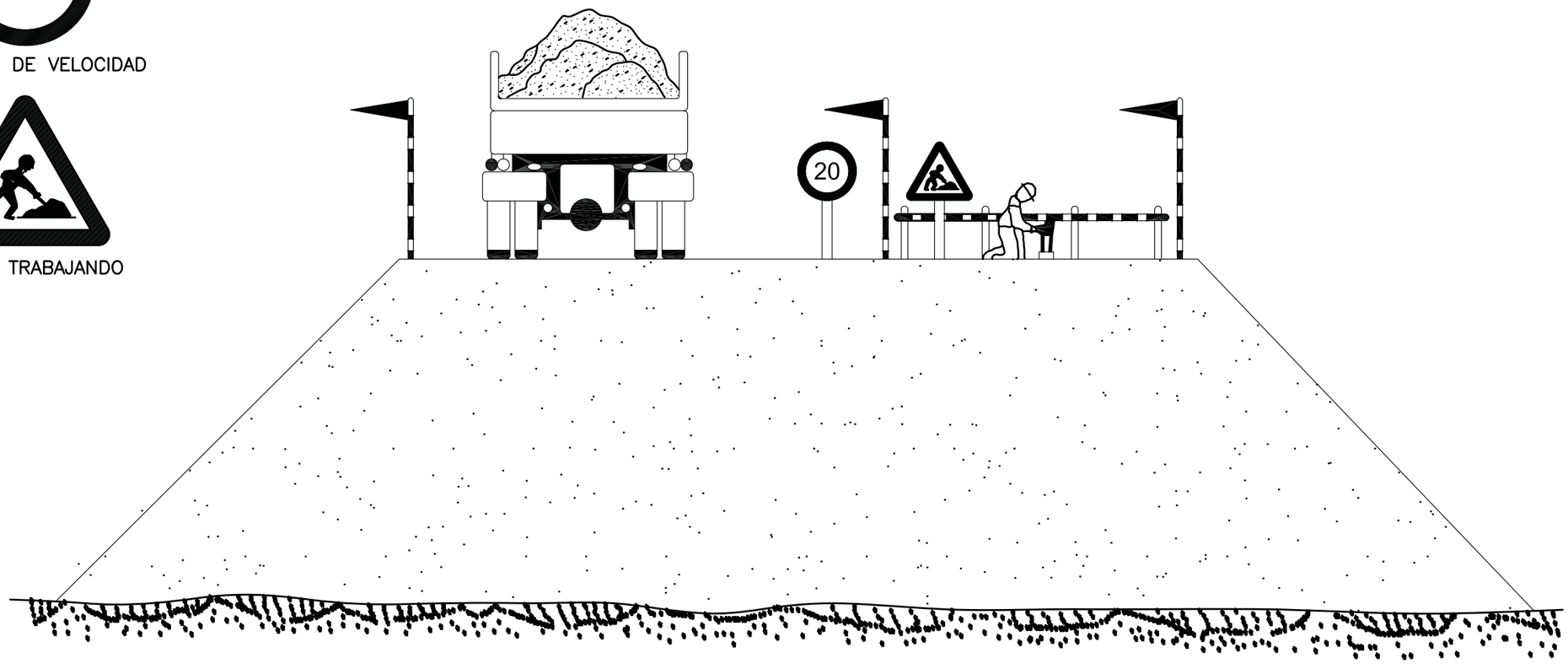


ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
TOPE DE RETROCESO DE VEHÍCULOS
Y HORMIGONADO DE ZANJAS

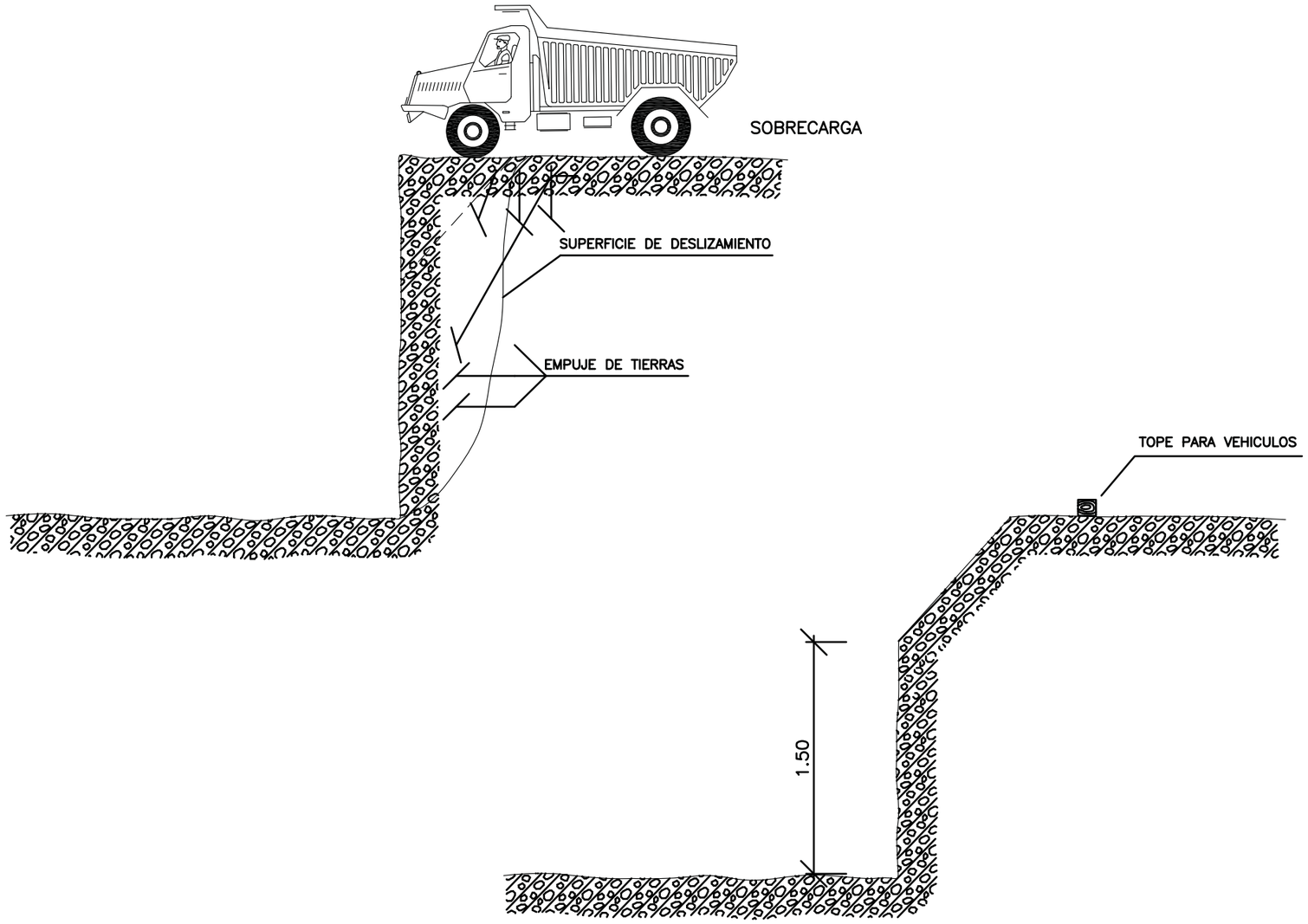
EJECUCIÓN DE TERRAPLENES Y AFIRMADOS

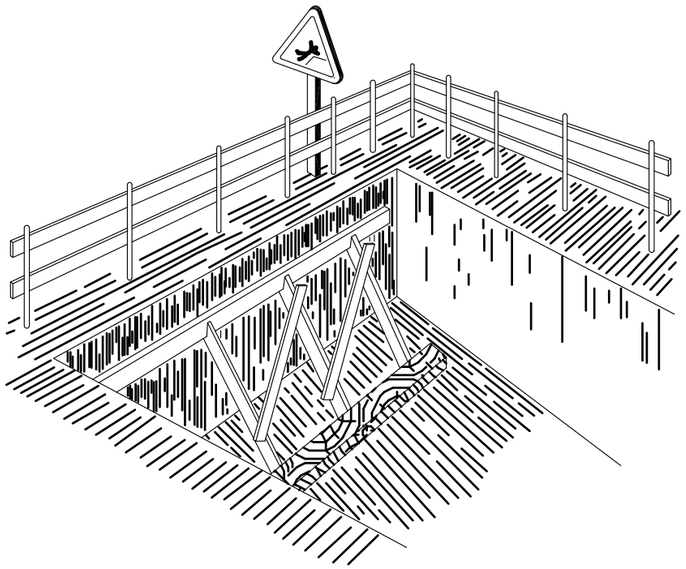
LIMITACION DE VELOCIDAD

HOMBRE TRABAJANDO

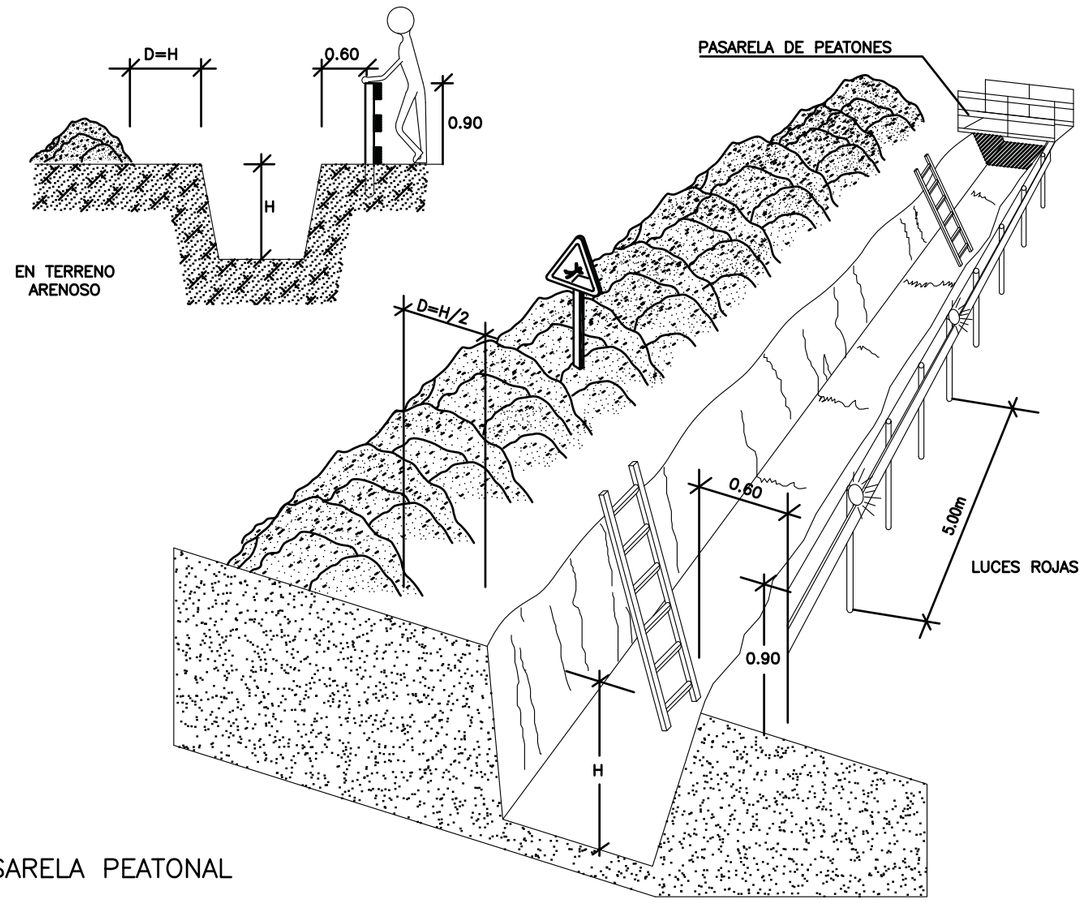


DESMOCHADO DE TALUDES

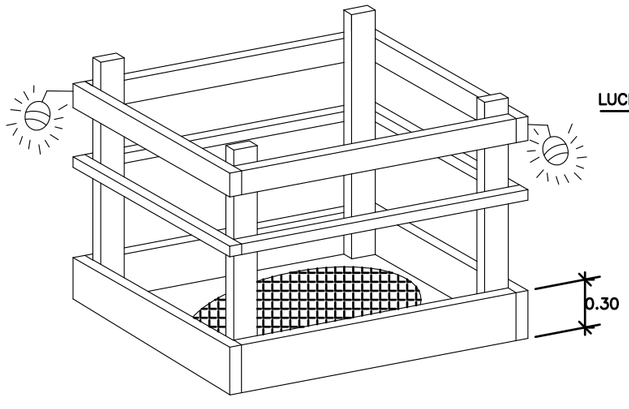




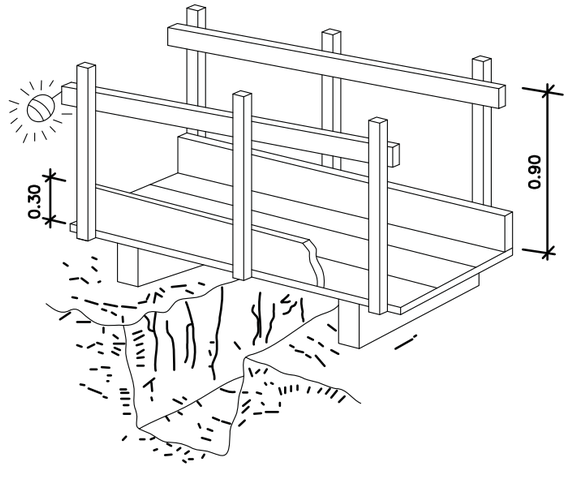
PROTECCION EN ZANJAS



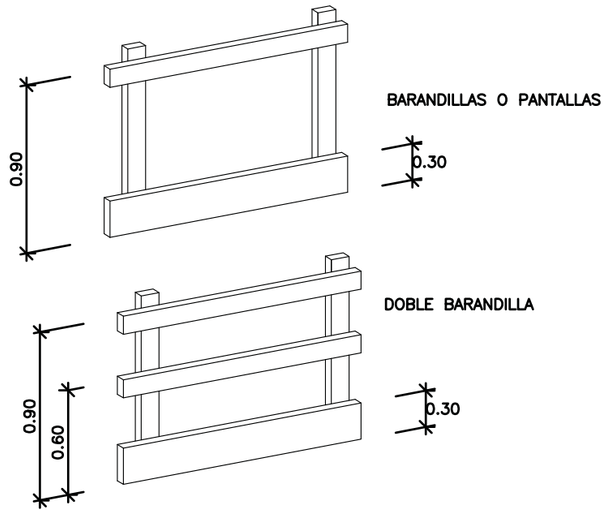
PROTECCION EN HUECOS Y ABERTURAS

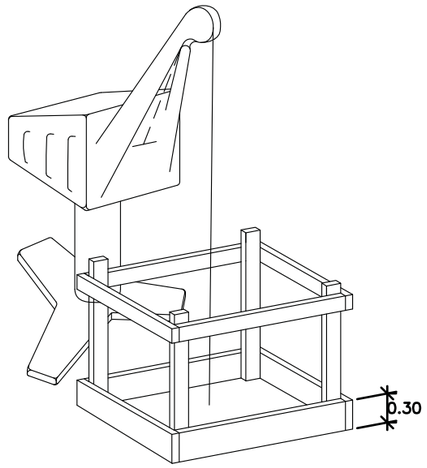


PASARELA PEATONAL

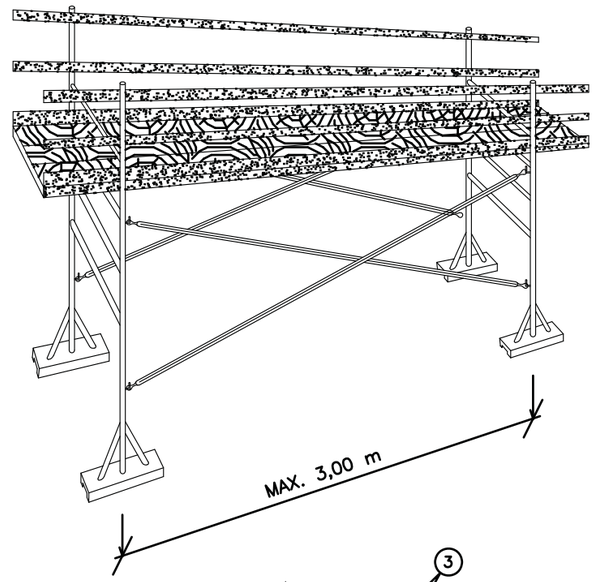


BARANDILLAS DE MADERA

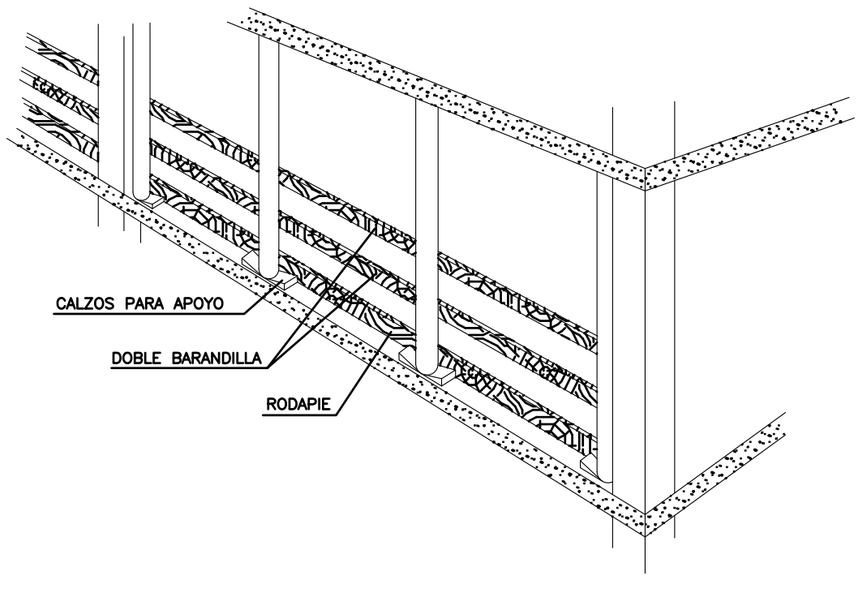




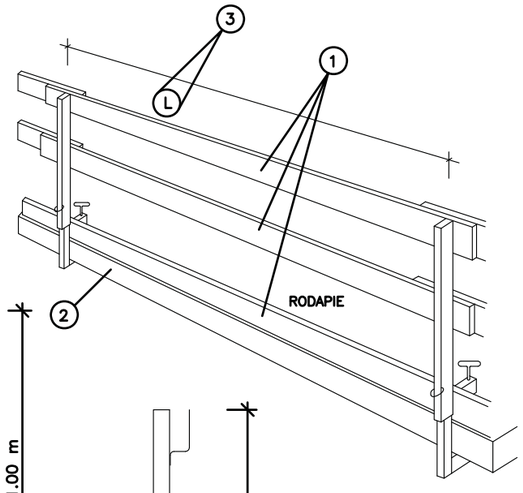
PLATAFORMAS DE TRABAJO METÁLICAS

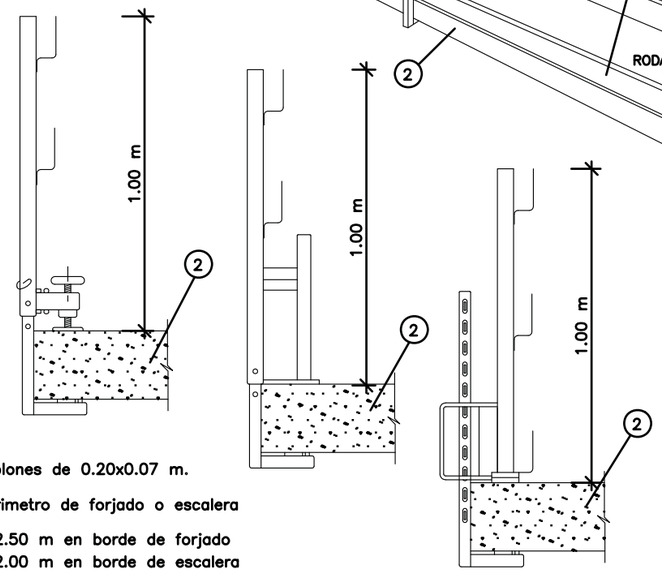


DETALLE GENERAL



BARANDILLA CON SOPORTE TIPO SARGENTO



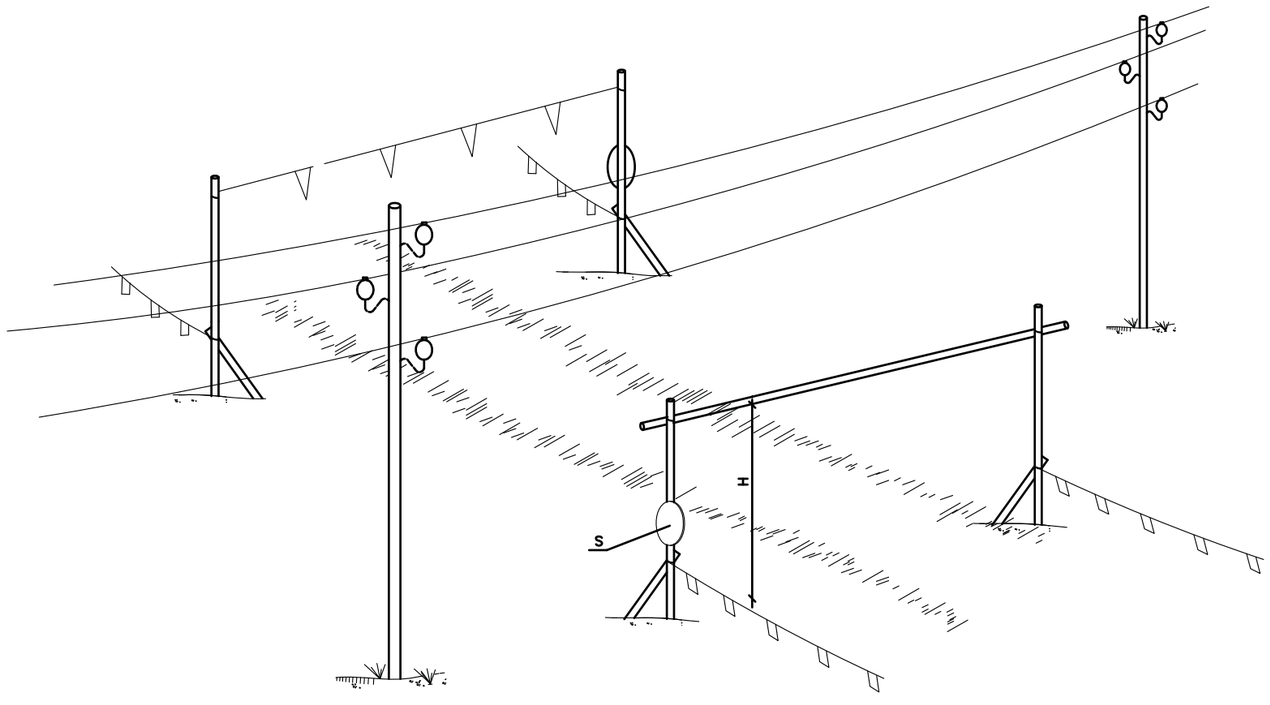


(1) Tablones de 0.20x0.07 m.

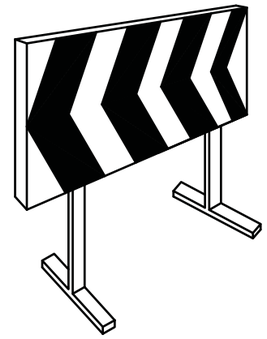
(2) Perimetro de forjado o escalera

(3) L 2.50 m en borde de forjado
L 2.00 m en borde de escalera

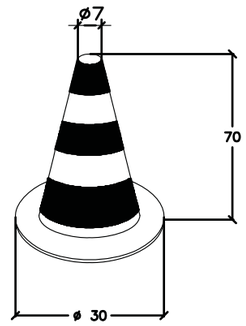
PERSPECTIVA



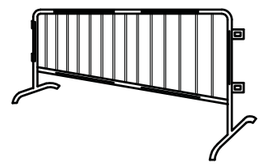
VALLAS DESVIO TRAFICO

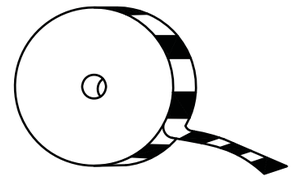


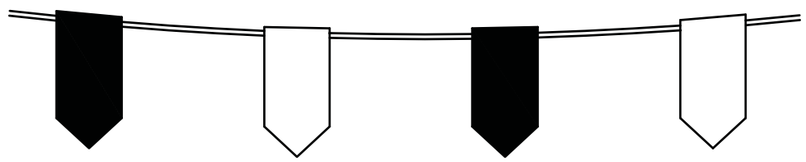
CONO BALIZAMIENTO



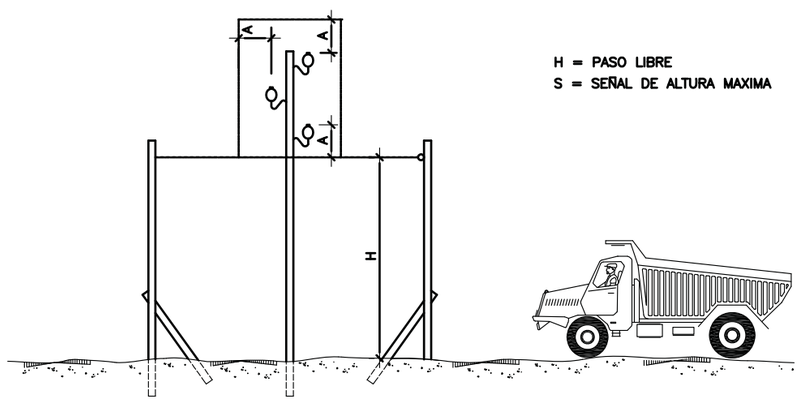
CINTA BALIZAMIENTO







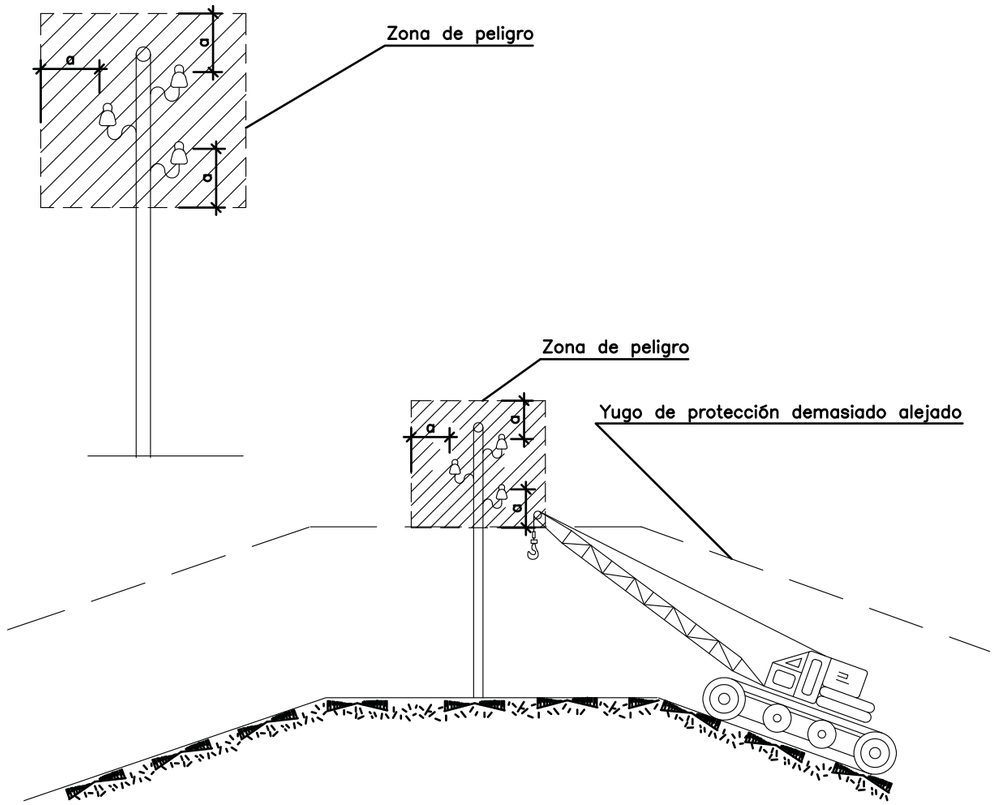
ALZADO



H = PASO LIBRE
S = SEÑAL DE ALTURA MAXIMA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PORTICO DE BALIZAMIENTO
DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS

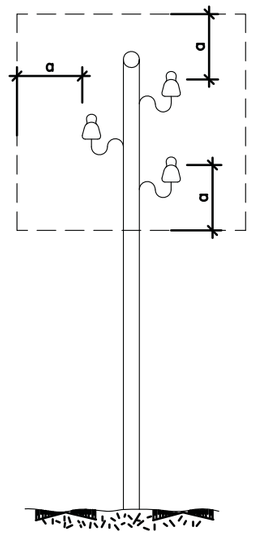
PASO BAJO LINEAS AEREAS EN TENSION
(Depresiones del terreno o terraplenes)



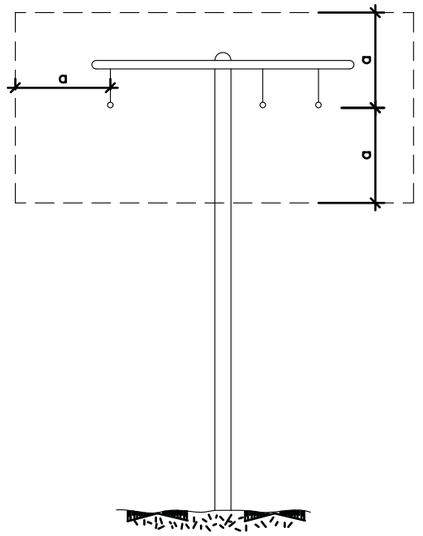
a ⩾ 5 m.
por encima de
50.000 v.

Es necesario tener muy presente en los yugos de
de proteccion las depresiones del terreno o terraplenes
dado que una depresion demasiado alejada puede ser
incluso más ineficaz

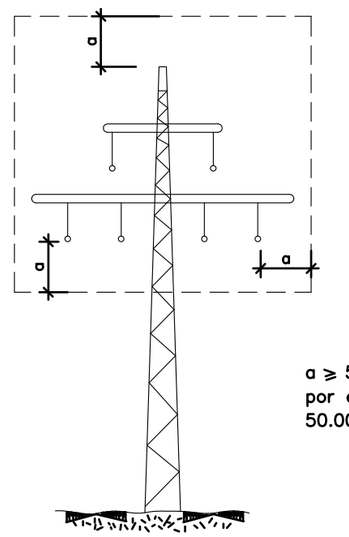
TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE LINEAS ELECTRICAS: ZONAS DE PELIGRO



a ⩾ 2 m.
hasta 50.000 v.
si la distancia entre
los postes no
sobrepasan los 50 m.

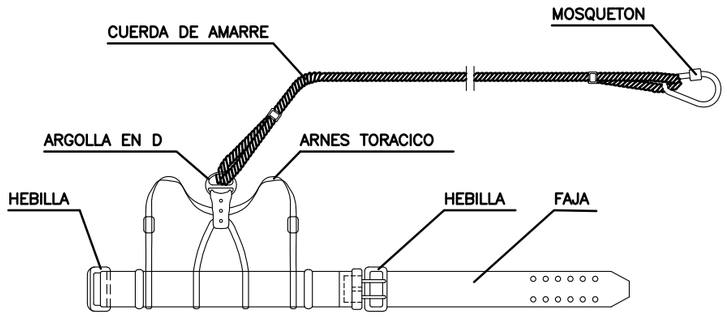


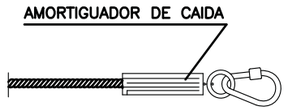
a ⩾ 3 m.
hasta 50.000 v.
si la distancia entre
los postes
sobrepasan los 50 m.

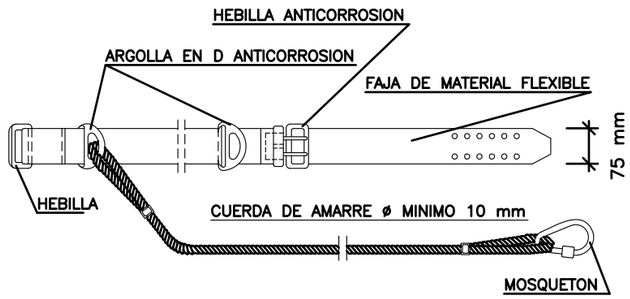


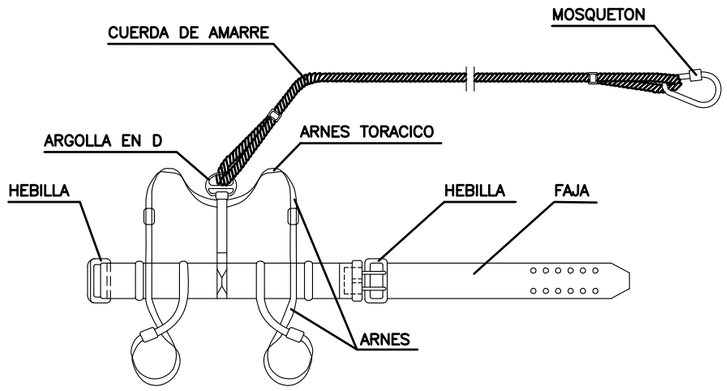
a ⩾ 5 m.
por encima de
50.000 v.

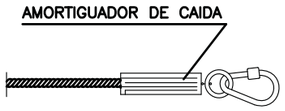
ARNESES Y CINTURONES DE SEGURIDAD

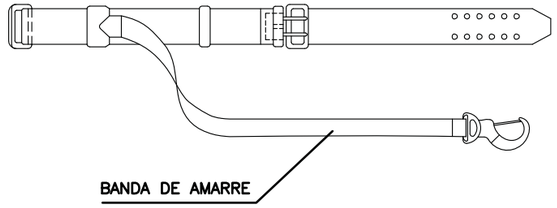


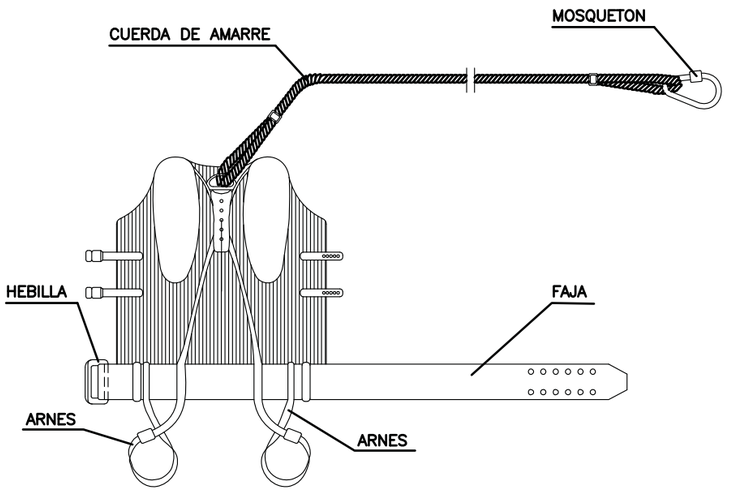


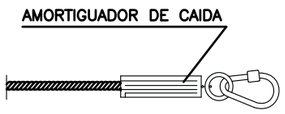


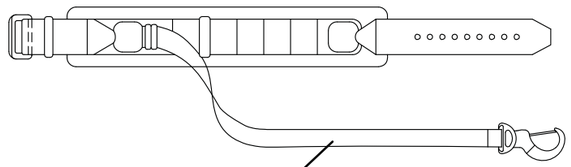


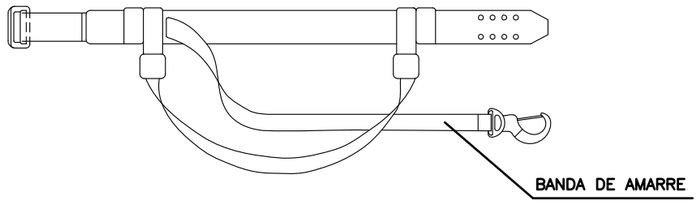






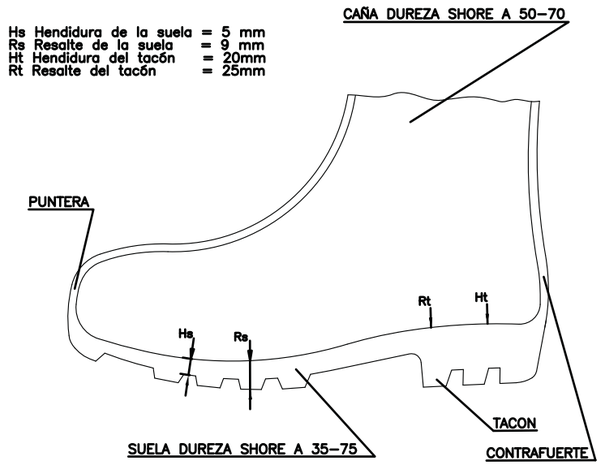




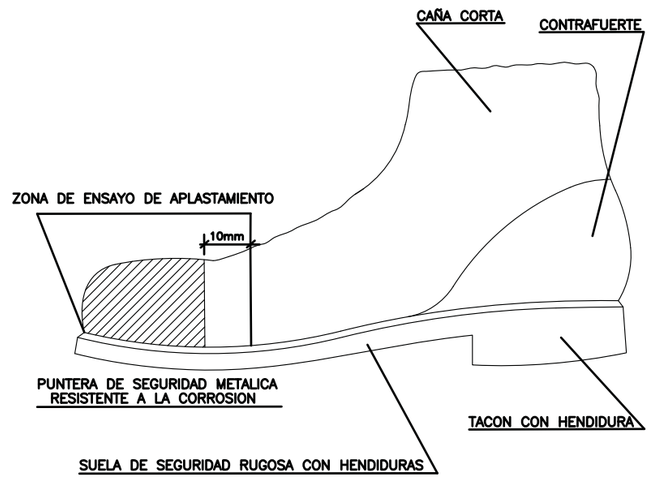


ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ARNESES Y CINTURONES
DE SEGURIDAD

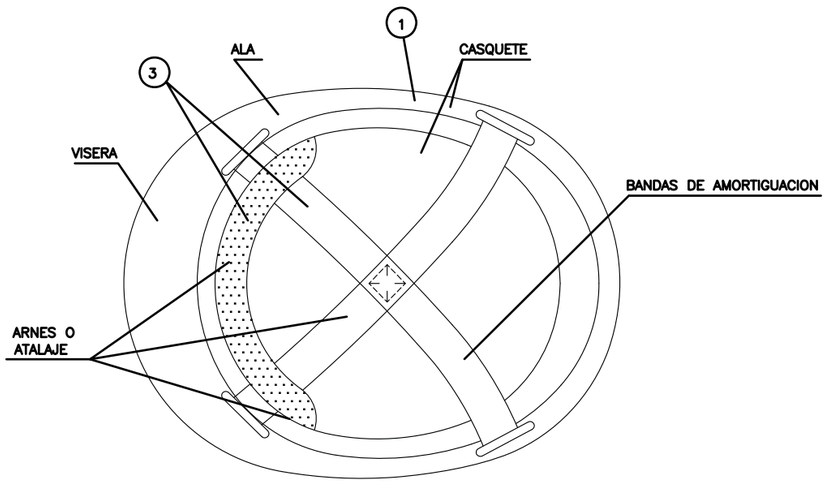
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

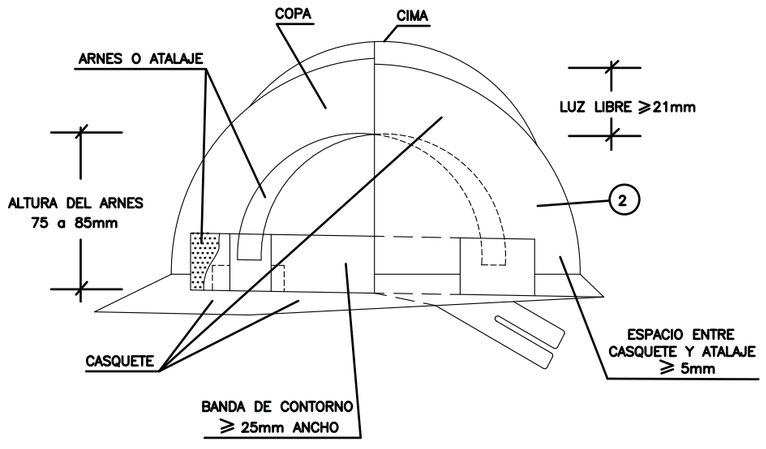


BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



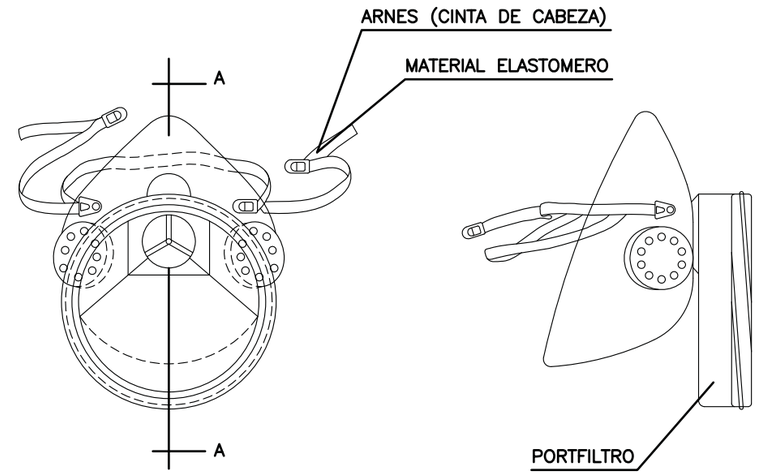


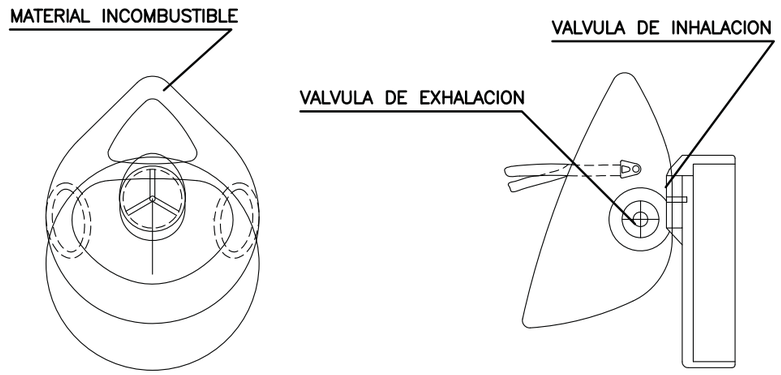
(1) MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA

(2) CLASE N AISLANTE A 1.000v CLASE E–AT AISLANTE A 25.000v

(3) MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO. FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

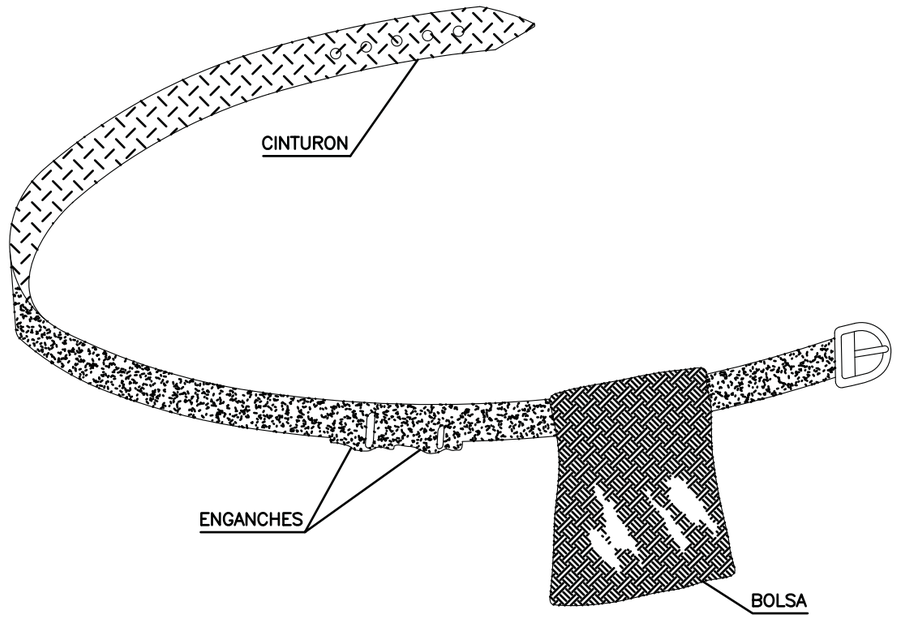
MASCARILLA ANTIPOLVO





SECCION A–A

PORTAHERRAMIENTAS

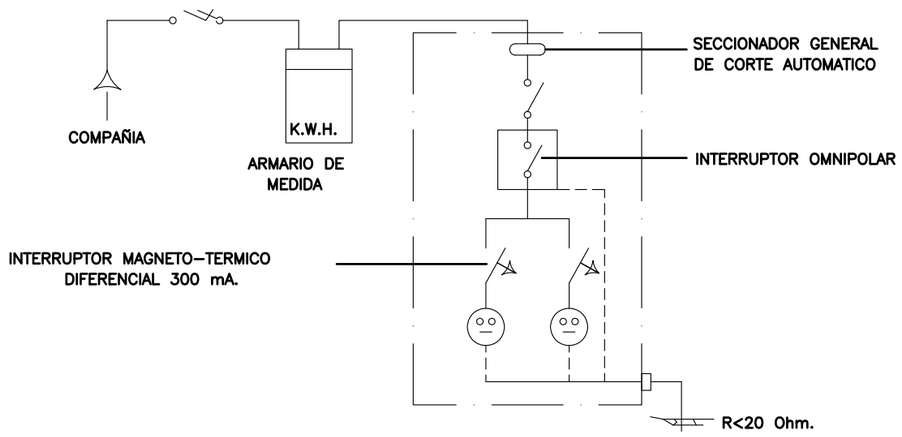


1.– PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE

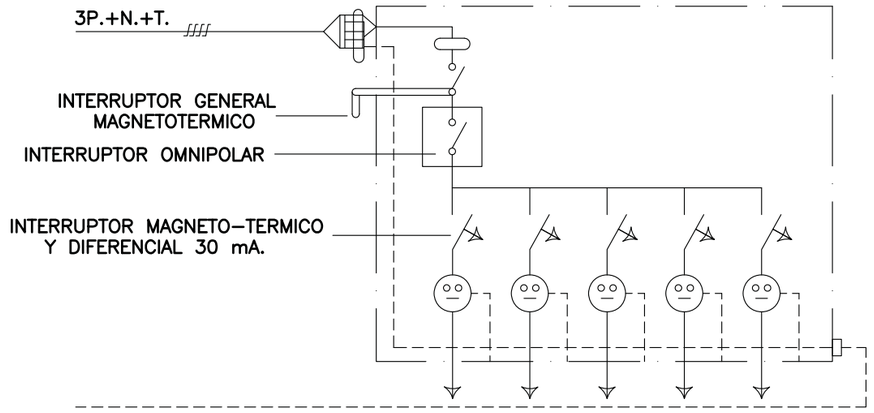
2.– EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS

3.– NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANODO ESTE ES NECESARIO

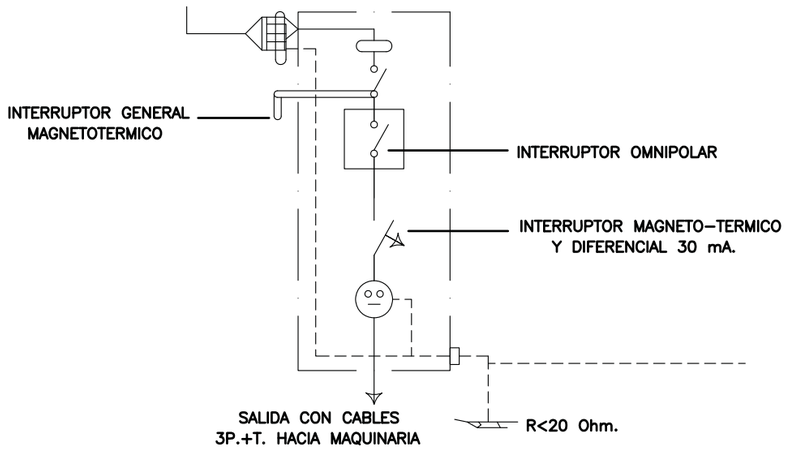
CUADRO GENERAL DE PROTECCION Y MANDO



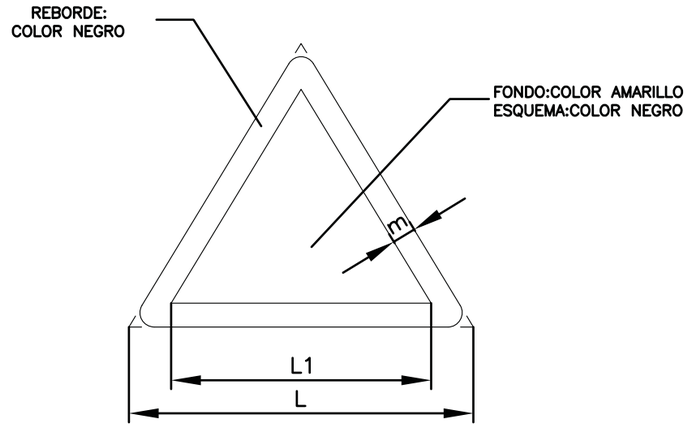
CUADRO SECUNDARIO HERRAMIENTAS PORTATILES



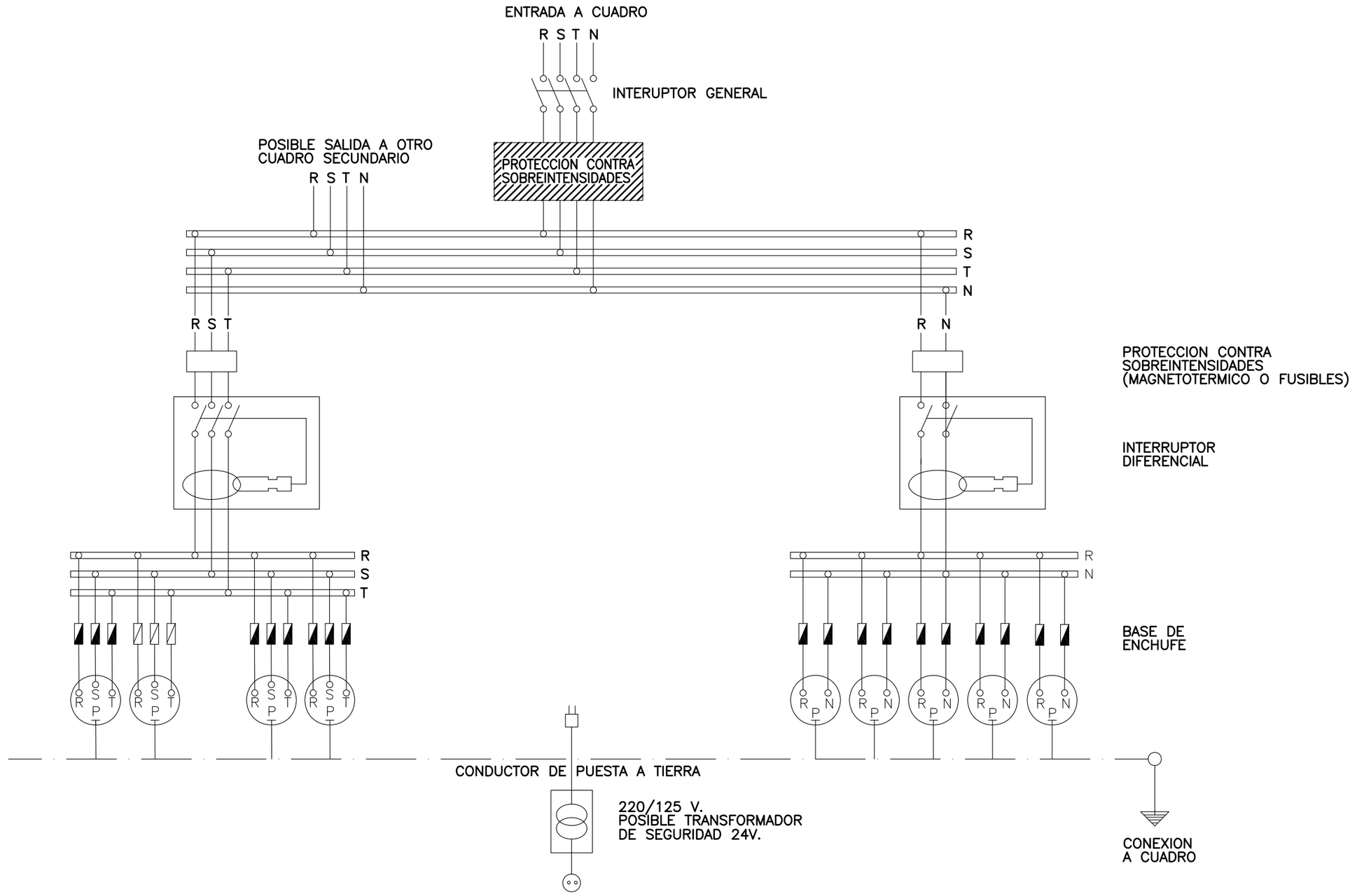
CUADRO SECUNDARIO PARA ALIMENTACION UNICA (GRUA, MAQUINILLO, VIBRADOR MONTACARGAS, SIERRA, ETC.)



SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

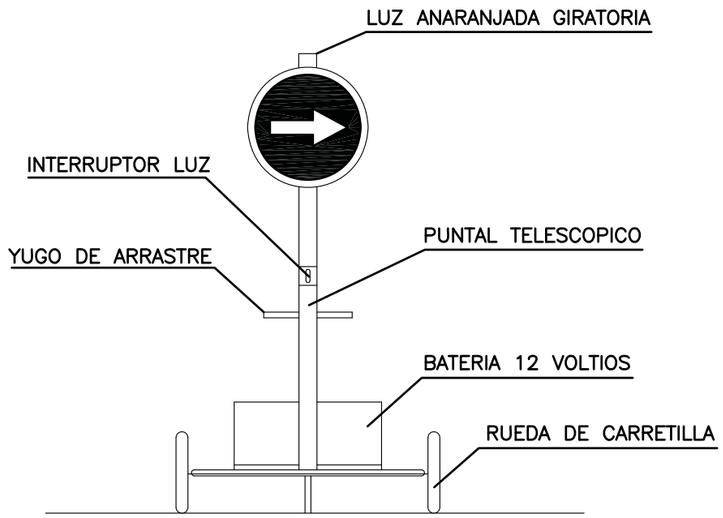


DIMENSIONES EN mm.		
L	L1	m.
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
145	121	8
105	87	5

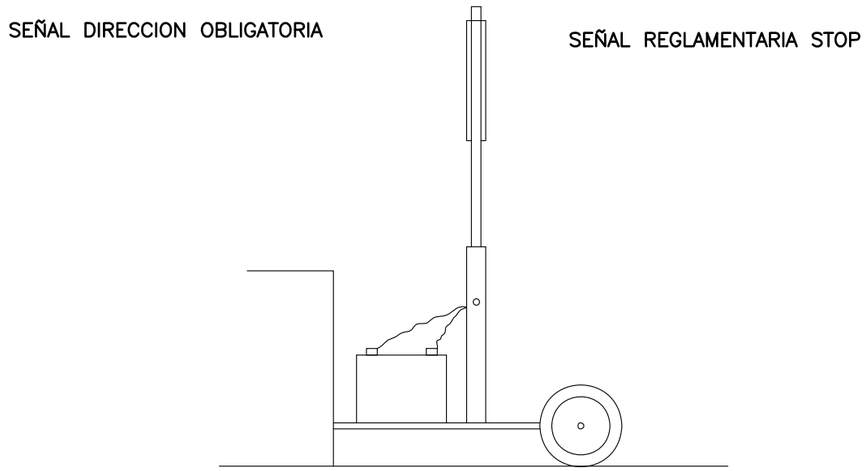


NOTA:

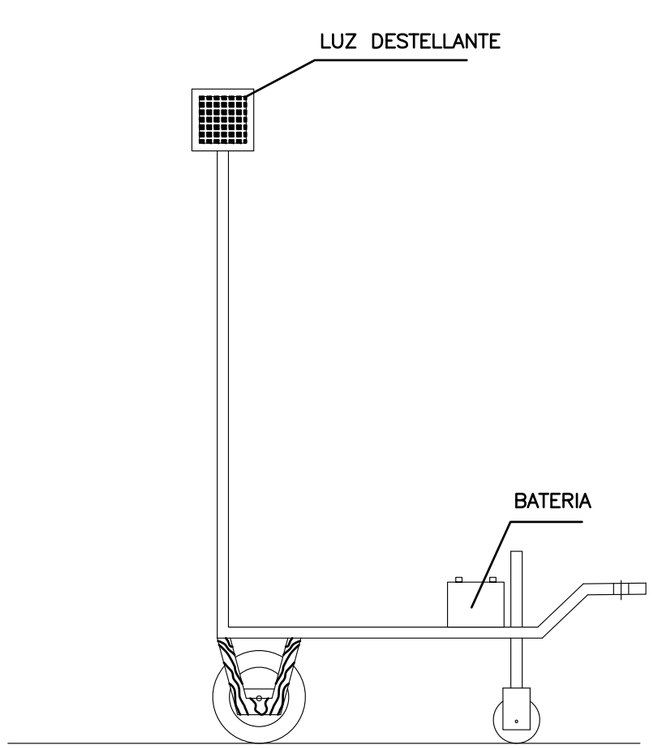
LA SENSIBILIDAD DEL RELE DIFERENCIAL ESTA RELACIONADA CON CON EL VALOR DE LA TOMA DE TIERRA, NO PUDIENSO SER INFERIOR A 300 mA.



VISTA FRONTAL



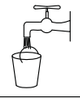
VISTA LATERAL



SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIALES INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSION MATERIALES EXPLOSIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIALES RADIACTIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGA SUSPENDIDA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SEÑALES DE PROHIBICION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

SEÑALES INDICATIVAS

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
GRUPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

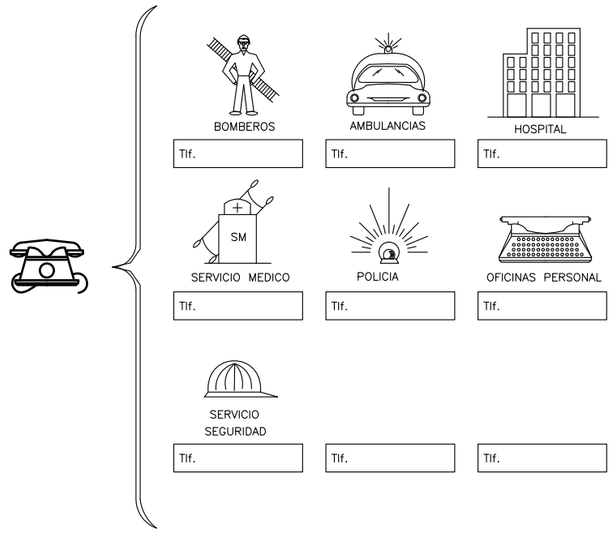
SEÑALES DE SEGURIDAD

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	AZUL	BLANCO	

SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO ELECTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
PELIGRO INDETERMINADO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETILLAS DE MANUTENCION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

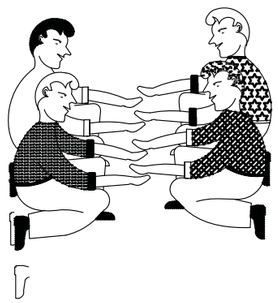
PRIMEROS AUXILIOS



PRIMEROS AUXILIOS (No traumaticos)

PROCESO	SINTOMAS	GRAVEDAD	NO HACER	Se puede HACER	EN TODOS LOS CASOS REMITIR A S.S.
INDIGESTIONES	NAUSEAS–VOMITOS COLICOS–DIARREAS	POCA	NO DAR NADA	NO HACER NADA (Hacer vomitar)	
MAREOS	ANGUSTIA PERDIDA CONOCIMIENTO VERTIGO	POCA O' PUEDE SER GRAVE	NO DAR NADA	ACOSTAR CABEZA ABAJO AIRE FRESCO DESABROCHAR	
INTOXICACIONES	VERTIGOS–ABATIMIENTO NAUSEAS–VOMITOS ESCALOFRIOS–DELIRIO	PUEDE SER GRAVE	"NO ALCOHOL" NO DAR NADA	HACER VOMITAR TAPAR AL LESIONADO	
INSOLACION	JAQUECAS VERTIGOS NAUSEAS	PUEDE SER GRAVE	NO TAPAR DAR SOLO AGUA	PONER A LA SOMBRA AIREAR–DESABROCHAR	
CRISIS NERVIOSA	GESTICULA–GRITA LLORA–PATALEA SE TIRA AL SUELO	NO GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA NO TRATAR EN GRUPO	AISLAR AL LESIONADO NO DEJARSE IMPRESIONAR	
EPILEPSIA	CAE SIN CONOCIMIENTO SE MUERDE LA LENGUA ORINA	APARATOSO NO SUELE SER GRAVE	NO DAR NADA	APARTAR OBJETOS PROTEGER LA CABEZA CUIDAR NO SE MUERDA	
EMBRIAGUEZ	EXCITACION ACTUACION ALOCADA OLOR A VINO	NO GRAVE	NO DAR NADA	ACOMPAÑAR A SERVICIO MEDICO	

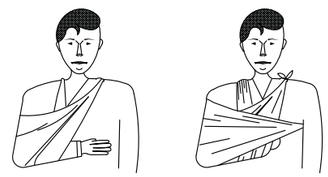
ANTES DEL TRASLADO



TRASLADOS

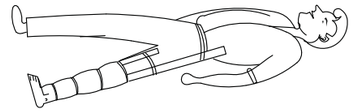
INMOVILIZACION DE MIEMBROS ANTES DEL TRASLADO

POSICION CORRECTA
PARA "RECOGER"
UN LESIONADO GRAVE



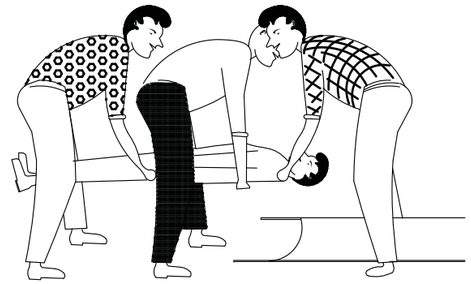
MIEMBRO SUPERIOR

MIEMBRO INFERIOR



TRASLADOS (Continuación)

FORMA CORRECTA
DE COGER UN
UN LESIONADO GRAVE



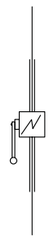
POSICION CORRECTA
DE COLOCAR UN
LESIONADO GRAVE
EN UNA CAMILLA

RECOMENDACIONES BASICAS
A TODA ACCION SOCORREDORA

FACILITAR RESPIRACION Y VENTILACION
FOMENTAR AMBIENTE DE SEGURIDAD
FOMENTAR TRANQUILIDAD YMESURA

ORGANIZAR ACTUACION CON CALMA
OBSERVAR CUIDADOSAMENTE AL LESIONADO
ORGANIZAR TRASLADO CON EFICACIA

COMUNICAR A SERVICIO MEDICO
CONSIDERA NUEVOS POSIBLES ACCIDENTES
CUIDAR AL ACCIDENTADO SIN ABANDONAR



EN CASO DE ACCIDENTE ELECTRICO
¡¡ CORTAR FLUIDO ELECTRICO !!

TENER LOS EXTINTORES A PUNTO

R E S U M E N

TIPOS DE ACCIDENTE
- LEVES (Muy frecuentes)
- GRAVES
- MORTALES
- CATASTROFES

(Poco frecuentes)

ACCION PREVISORA

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD
BOTIQUIN–CAMILLAS–MANTAS ETC.
A.T.S. SOCORRISTAS–PERSONAL RESPONSABLE
CONOCER CENTROS ASISTENCIALES–TELEFONOS

ACTUACION LESIONES GRAVES

NO DAR NADA
AFLOJAR ROPAS
NO MOVILIZAR
ABRIGAR
TRASLADO RAPIDO A HOSPITAL

ACCIDENTES ELECTRICOS

Antes que nada
CERRAR PASO DE CORRIENTE
SI HAY CABLES ROTOS O SUELTOS
APARTARLOS DEL LESIONADO
CON UN OBJETO DE MADERA

SI SOLO SE PRODUCE LESION LOCAL
TRATAR COMO QUEMADURA

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL–1		SEMAFORO (TRICOLOR)
TL–2		LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL–3		LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE
TL–4		TRIPLE LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL–5		DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO
TL–6		DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PROHIBIDO
TL–7		LINEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL–8		CASCADA LUMINOSA (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL–9		TUBO LUMINOSO (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL–10		LUZ AMARILLA FIJA
TL–11		LUZ ROJA FIJA

ELEMENTOS DE DEFENSA

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TD–1		BARRERA DE SEGURIDAD RIGIDA PORTATIL
TD–2		BARRERA DE SEGURIDAD METALICA

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TB–1		PANEL DIRECCIONAL ALTO
TB–2		PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO
TB–3		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO
TB–4		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO
TB–5		PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO
TB–6		CONO
TB–7		PIQUETE

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TB–8		BALIZA DE BORDE DERECHO
TB–9		BALIZA DE BORDE IZQUIERDO
TB–10		CAPTAFARO LADO DERECHO E IZQUIERDO
TB–11		HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE
TB–12		MARCA VIAL NARANJA
TB–13		GUIRNALDA
TB–14		BASTIDOR MOVIL

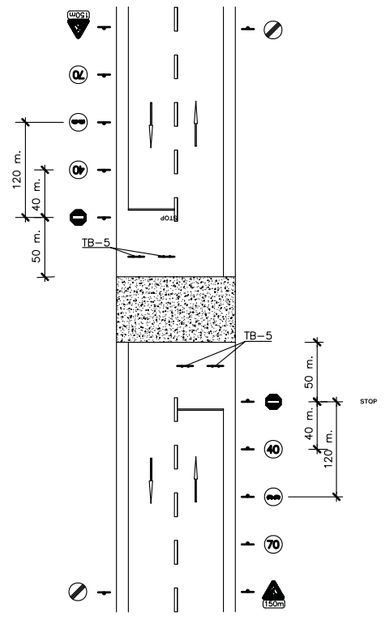
SEÑALES DE INDICACION

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TS–52		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)
TS–53		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (3 a 2)
TS–54		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1)
TS–55		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1)

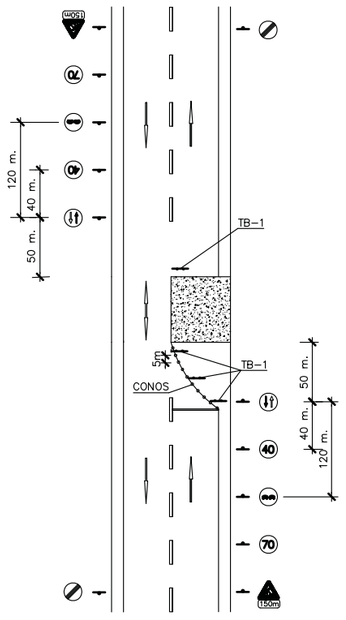
SEÑALES DE INDICACION

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TS–60		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA
TS–61		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA MANTENIENDO OTRO POR LA DE OBRAS
TS–62		DESVIO DE DOS CARRILES POR CALZADA OPUESTA
TS–210	DESVIO VIGO	CARTEL CROQUIS

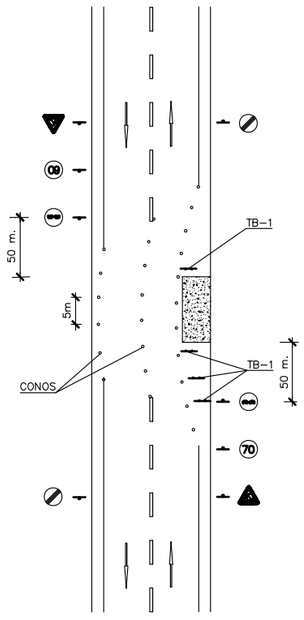
OBRAS QUE OCUPAN DOS VIAS COMPLETAS



OBRAS QUE OCUPAN UNA VIAS COMPLETAS

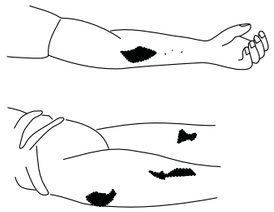


OBRAS QUE OCUPAN UN ARCEN



QUEMADURAS

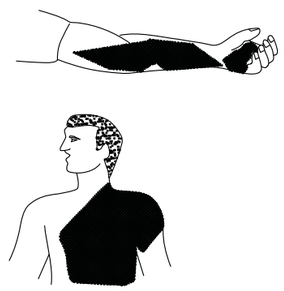
PEQUEÑA QUEMADURA



NO ABRIR AMPOLLAS
TAPAR CON GASA
NO TOCAR
NO PONER NADA

TRASLADO SIN PRISA

GRAN QUEMADO
(EXTENSO)



NO TOCAR
NO PUEDE BEBER
NO PONER NADA

DE PONER–GASA ESTERIL

TRASLADO !! URGENTE !!

RESPIRACION DIRIGIDA – BOCA A BOCA

LIMPIAR CUIDADOSAMENTE
EL INTERIOR DE LA BOCA

SACAR PROTESIS DENTAL

AFLOJAR ROPAS

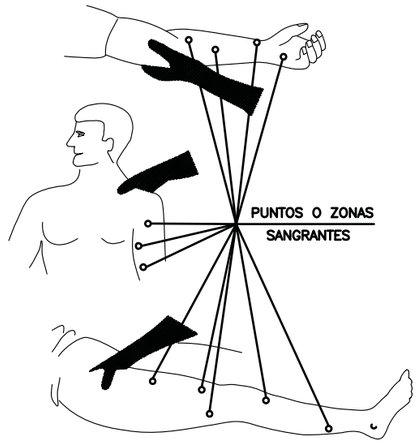
FORZAR LA HIPER EXTENSION
(BARBILLA HACIA ARRIBA)PARA
LOGRAR CONDUCTOS ABIERTOS
TAPAR NARIZ

ADAPTAR RITMO RESPIRATORIO AL PROPIO DEL QUE LO EJECUTA

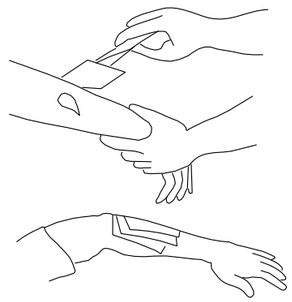
NO ABANDONAR LA TECNICA HASTA LLEGAR AL HOSPITAL

HERIDAS SANGRANTES
HEMORRAGIAS
COMPRESION ARTERIAL

LAS MANOS SOMBREADAS EN OSCURO
SON LAS QUE PRESIONAN Y CORTAN LA HEMORRAGIA
EN LOS PUNTOS Y ZONAS INDICADAS



HERIDAS



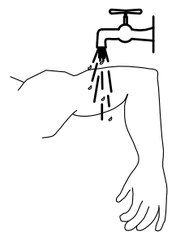
LAVAR CON AGUA

TAPAR CON UNA GASA

NO POMADAS
NO LIQUIDOS
NO MANIPULAR

TRASLADO SIN PRISA

LESIONES POR ACIDOS O CAUSTICOS



AGUA ABUNDANTE
(A CHORRO)

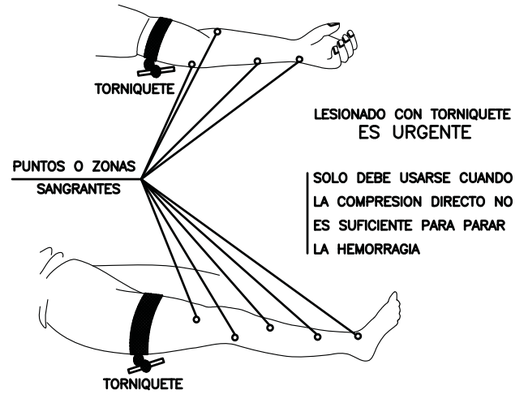
TAPAR SIN COMPRIMIR

TRASLADO SIN PRISA

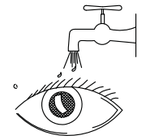
HEMORRAGIAS (Continuación)

Metodo compresivo TORNIQUETE

NO PUEDE LLEVARSE MAS DE
UNA HORA SIN AFLOJARLO



LESIONES OCULARES



LAVAR CON AGUA ABUNDANTE
NO TOCAR
NO INTENTAR SACAR NADA
NO POMADAS
ii NO MANIPULAR ii

TAPAR SUAVEMENTE

TRASLADO (A ser posible
a centro especializado)

LESIONES NARIZ OIDO

TAPONAR SUAVEMENTE – TRASLADO
EPISTAXIS (Nariz sangrante) TAPONAR

ANEJO 7- ANEJO- INFORME DE CAMBIO CLIMÁTICO

El proyecto C3E proporciona los resultados de las principales dinámicas susceptibles de ser modificadas por el cambio climático como lo son la altura de ola, marea meteorológica y el viento entre otras, tanto en aguas profundas (dinámica marina), como en aguas someras (dinámica costera).

A continuación se acompaña la ficha generada por dicho modelo, con las cotas de inundación para los diferentes escenarios de subida del nivel del mar. Como se puede apreciar, la zona objeto de estudio no se ve afectada, ya que está por encima de la cota 8 MSNM.

ÍNDICE INFORME CAMBIO CLIMÁTICO

Contenido

OBJETO 2
NORMATIVA 2
PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES GLOBALES EN LAS COSTAS ESPAÑOLAS 2
EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA ZONA DE ACTUACIÓN 4
ROSAS DE VIENTOS Y DE OLEAJE 5
INCREMENTO DEL NIVEL MEDIO DEL MAR 6

OBJETO

El presente estudio tiene como objetivo la evaluación de indicadores e índices que aporten información objetiva para el establecimiento de medidas de adaptación para prevenir los efectos del cambio climático en el ámbito de actuación en los términos de la normativa de referencia que se indica en el próximo apartado.

NORMATIVA

El presente Anejo referente a los posibles efectos del cambio climático en la zona de estudio se ha realizado para dar respuesta a lo estipulado en el Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.

De acuerdo al Artículo 91. Contenido del proyecto, dentro del Capítulo II del mencionado Reglamento, "los proyectos deberán contener una evaluación de los posibles efectos del cambio climático sobre los terrenos donde se vaya a situar la obra realizada, según se establece en el artículo 92 de este reglamento."

El Artículo 92. Contenido de la evaluación de los efectos del cambio climático, establece que:

"1. La evaluación de los efectos del cambio climático incluirá la consideración de la subida del nivel medio del mar, la modificación de las direcciones de oleaje, los incrementos de altura de ola, la modificación de la duración de temporales y en general todas aquellas modificaciones de las dinámicas costeras actuantes en la zona, en los siguientes periodos de tiempo:

a) En caso de proyectos cuya finalidad sea la obtención de una concesión, el plazo de solicitud de la concesión, incluidas las posibles prórrogas.

b) En caso de obras de protección del litoral, puertos y similares, un mínimo de 50 años desde la fecha de solicitud.

2. Se deberán considerar las medidas de adaptación que se definan en la estrategia para la adaptación de la costa a los efectos del cambio climático, establecida en la disposición adicional octava de la Ley 2/2013, de 29 de mayo."

PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES GLOBALES EN LAS COSTAS ESPAÑOLAS

Los sistemas costeros en España son especialmente sensibles a los efectos de la subida del nivel del mar, así como a otros factores climáticos de cambio tales como el aumento de la temperatura superficial del agua, la acidificación, los cambios en las tormentas o los cambios en el oleaje.

El aumento del nivel del mar no es igual a lo largo de todas las costas del mundo. En España se han llevado a cabo varios estudios sobre el aumento en el nivel del mar en la costa española, obteniéndose

tasas de aumento entre 2 a 3 mm/año durante el último siglo con importantes variaciones en la cuenca Mediterránea por efectos regionales.

El oleaje es una de las principales dinámicas susceptibles de cambio que afectan a nuestra costa. En las últimas 6 décadas se han observados importantes cambios tanto en intensidad como en dirección. En el Cantábrico se ha observado un aumento significativo de hasta 0,8 cm/año en el oleaje más intenso (percentil 95 de altura de ola significante) y disminución en el Mediterráneo y Canarias.

Al igual que pasa en el resto del mundo, en España los impactos observados atribuibles al cambio climático son aquellos que corresponden a cambios en la temperatura del océano o a la acidificación.

Con la información existente, los impactos observados relativos a inundación o erosión en zonas costeras no son atribuibles a cambio climático pues están altamente afectados por la acción del hombre.

La identificación de los impactos del cambio climático para los próximos años constituye un proceso de aproximación que, teniendo en cuenta diferentes escenarios, se inicia a escala planetaria para, paulatinamente, ir ganando en resolución a través de técnicas de regionalización. Los efectos globales del cambio climático han sido analizados por multitud de modelos en base a gran cantidad de escenarios, por lo que, gracias a la comparación de los resultados obtenidos por diferentes estudios, se dispone de abundante información en forma de rangos y niveles de incertidumbre.

La distribución geográfica de los incrementos de temperatura indica que, en general, los continentes sufrirán un mayor aumento de la temperatura que los océanos. También cabe destacar que se prevén mayores incrementos en las zonas más septentrionales. Por otro lado, la precipitación se incrementará en las zonas tropicales y de alta latitud, mientras que se espera que decrezca en las áreas subtropicales. Otro de los efectos más destacados es que la cobertura de los hielos polares y de los glaciares disminuirá sensiblemente.

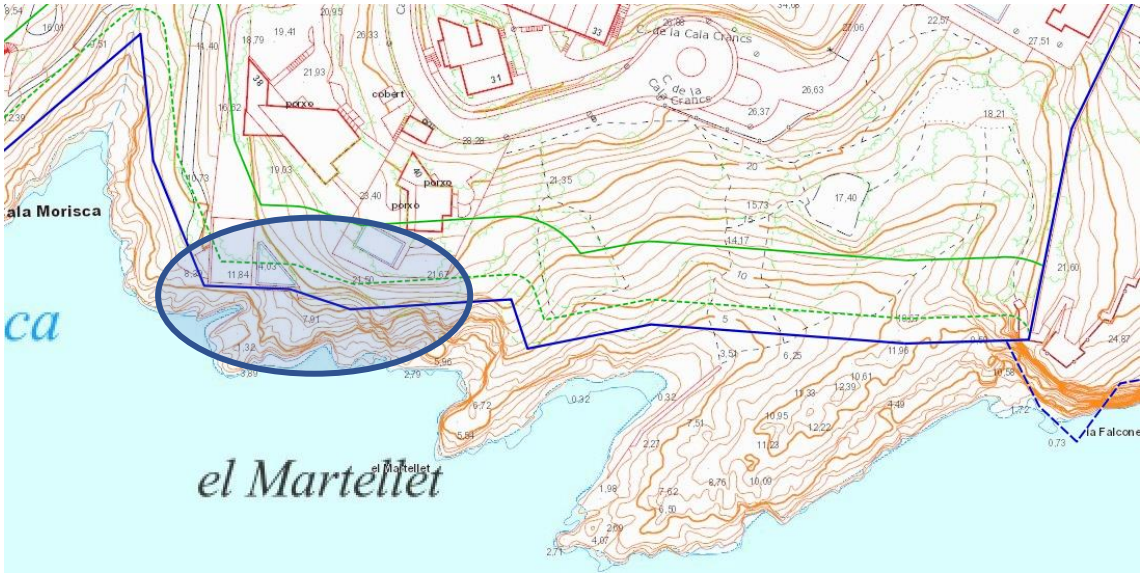
Las variaciones que tengan lugar en la zona costera influirán directamente en multitud de sectores y sistemas. Por ello, una vez una vez finalizados los estudios que detallen el estado actual de la costa y su evolución futura, se habrá de identificar los impactos futuros en todos los sectores afectados por las modificaciones en la costa (recursos hídricos, biodiversidad y ecosistemas terrestres y marinos, urbanismo e infraestructuras, agricultura y turismo) como por ejemplo el refuerzo de defensas costeras, adaptación de las infraestructuras a vientos costeros más intensos, protección de elementos más sensibles del litoral, etc.

Para ello se deberá hacer una recopilación del conocimiento sobre la dinámica marina actual y trabajos que aborden las tendencias para el futuro, especialmente los resultados del proyecto C3E del Programa Nacional de I+D+1 2009-2012. Con la metodología de trabajo de dichos informes se elaborará un estudio detallado en base a los escenarios futuros para toda la costa canaria. Se hará también una evaluación posterior de las modificaciones físicas a lo largo de la línea de costa para este siglo para que sirvan de punto de partida de los estudios en detalle en los sectores que se vean afectados por las modificaciones en el litoral.

EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA ZONA DE ACTUACIÓN

- En el caso del proyecto objeto de estudio, las actuaciones se desarrollan en unos acantilados que están a una cota superior a la 8 MSNM.
- Los impactos del cambio climático en las playas repercuten en la distribución y riqueza de los organismos y especies que viven en la playa. La subida del nivel del mar produce un aumento en la inundación y erosión de las playas, que se traduce en pérdida y fragmentación de hábitats, fundamentalmente en las zonas sometidas a desarrollos urbanos o presiones humanas que impiden la adaptación natural de la playa, tal y como ocurre en la zona de actuación. A medida que sube el mar, los primeros hábitats perdidos son aquellos que se encuentran por encima de la pleamar, dando lugar al detrimento de fauna de gran tamaño.
- A diferencia de lo que ocurre en las playas, en este caso no se prevén efectos significativos por el aumento del nivel medio del mar.

Zona de actuación sobre ortofoto



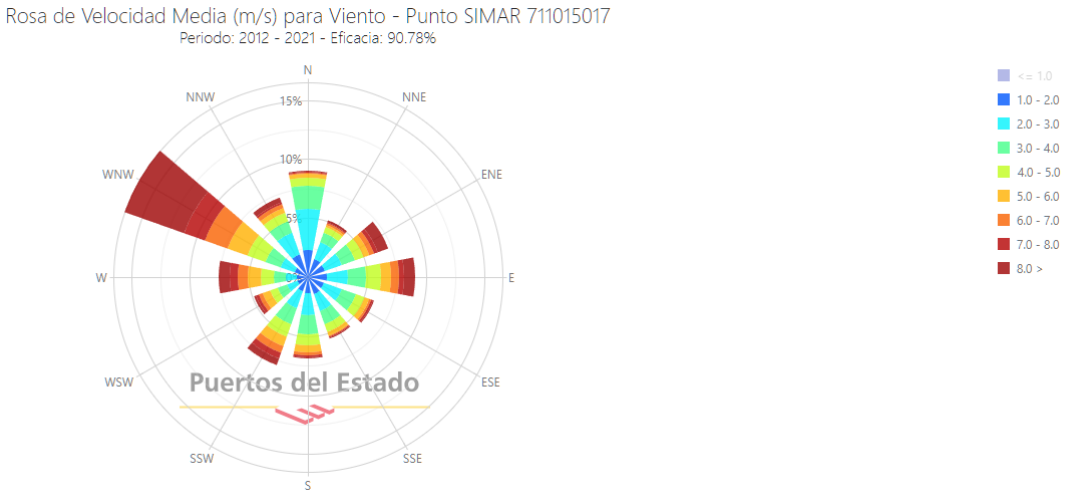
Zona de actuación sobre cartografía ICC

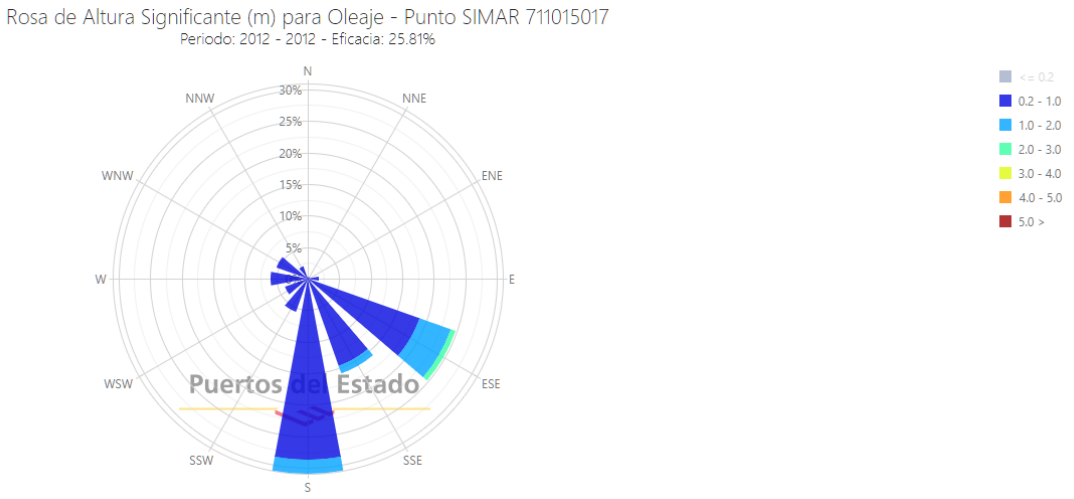
ROSAS DE VIENTOS Y DE OLEAJE

Los datos para el análisis del régimen de vientos de la zona de actuación se han obtenido de la página web de la Autoridad Portuaria (www.puertos.es). Se ha seleccionado el punto SIMAR 2103134 por su proximidad a la zona de actuación.

El estudio de la Rosa de Vientos para esta zona se ha efectuado tanto por estaciones como el resumen global. El periodo de tiempo estudiado abarca los datos desde 2005 al 2015.

Los datos del punto SIMAR que influye en la zona de proyecto son los indicados a continuación:



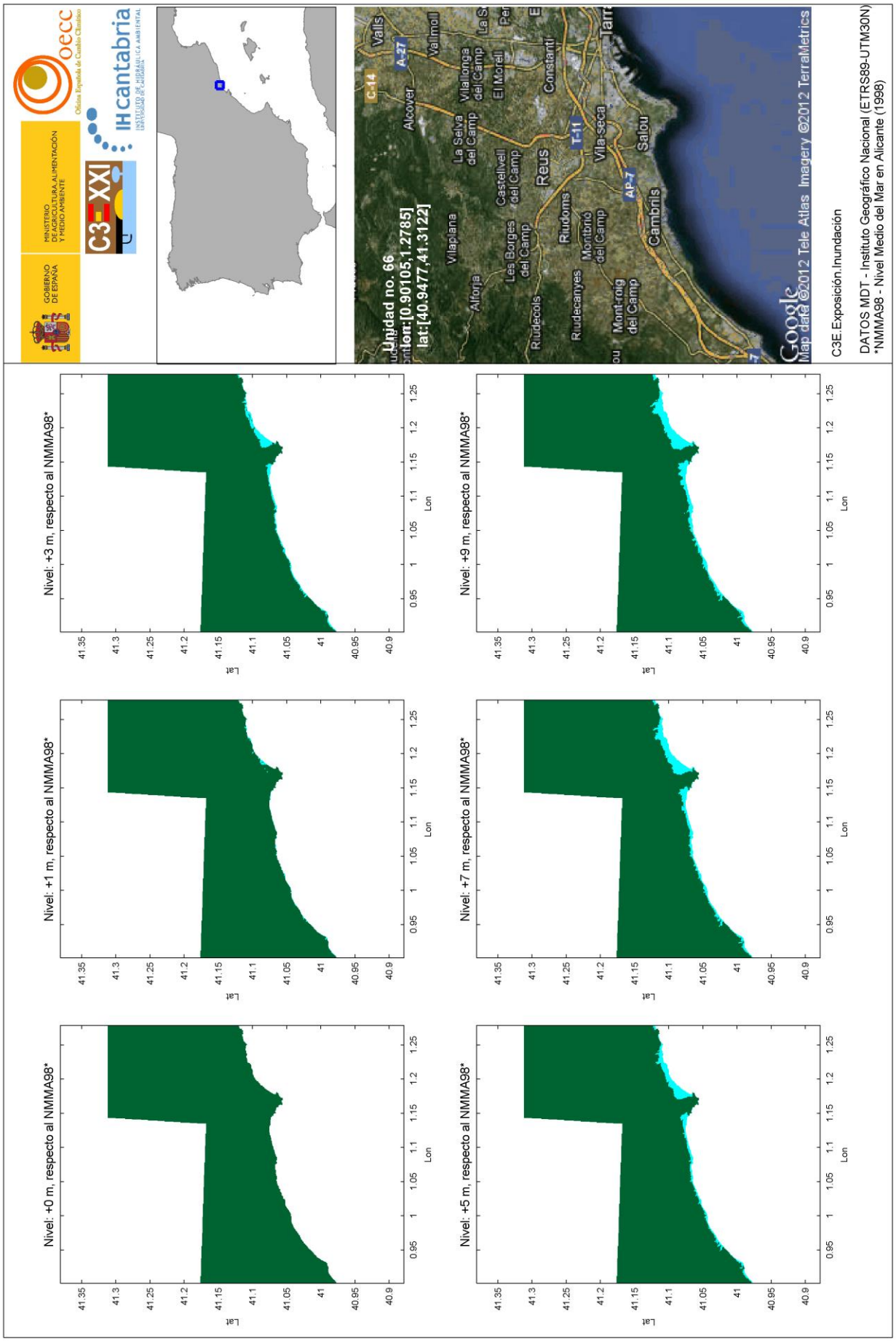


INCREMENTO DEL NIVEL MEDIO DEL MAR

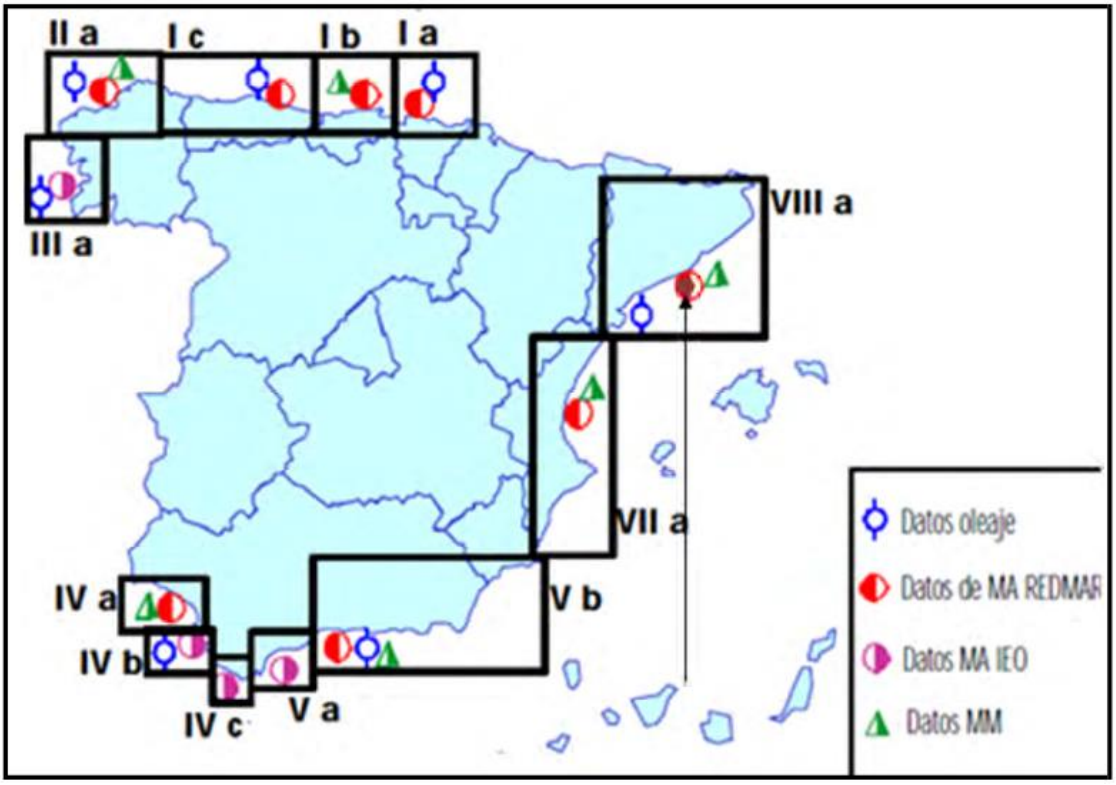
En este apartado se incluye información numérica relativa a las proyecciones de cambio climático para los próximos años regionalizadas sobre la Costa Española.

El visor del proyecto C3E integra los resultados del proyecto "Cambio Climático en la Costa Española" que se ha desarrollado por la Universidad de Cantabria en el período 2009-2012 para la Oficina Española de Cambio Climático del MAGRAMA.

El objetivo general del C3E es elaborar datos, metodologías y herramientas destinadas a la evaluación de los impactos e identificación de medidas de adaptación para dar respuesta a las necesidades del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático en las zonas costeras sobre una base científica, técnica y socio-económica, teniendo en cuenta la variabilidad del clima y el cambio climático presente y futuro.


Nivel: +3 m, respecto al NMMA98*
Nivel: +9 m, respecto al NMMA98*
Nivel: +1 m, respecto al NMMA98*
Nivel: +7 m, respecto al NMMA98*
Nivel: +0 m, respecto al NMMA98*
Nivel: +5 m, respecto al NMMA98*
Lat
Lon
Unidad no. 66
lon:[0.90105,1.2785]
lat:[40.9477,41.3122]
Google
Map data ©2012 Tele Atlas Imagery ©2012 TerraMetrics
C3E.Exposición.Inundación
DATOS MDT - Instituto Geográfico Nacional (ETRS89-UTM30N)
*NMMA98 - Nivel Medio del Mar en Alicante (1998)

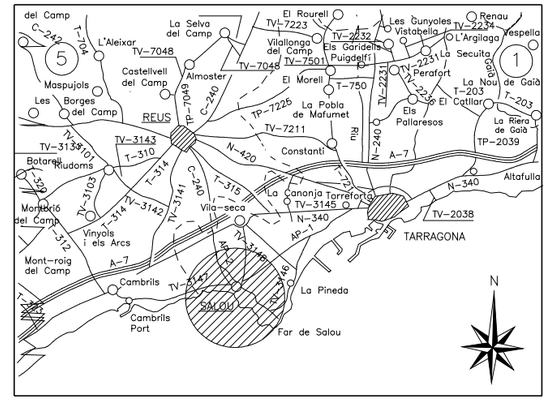
Zonificación del litoral español a efectos de cota de inundación



La zona objeto del proyecto se encuentra en la zona VIII a según el programa de Sistema de Modelado Costero, desarrollado por el Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas (G.I.O.C) de la Universidad de Cantabria.

2. PLANOS

Tramo objeto de la actuación



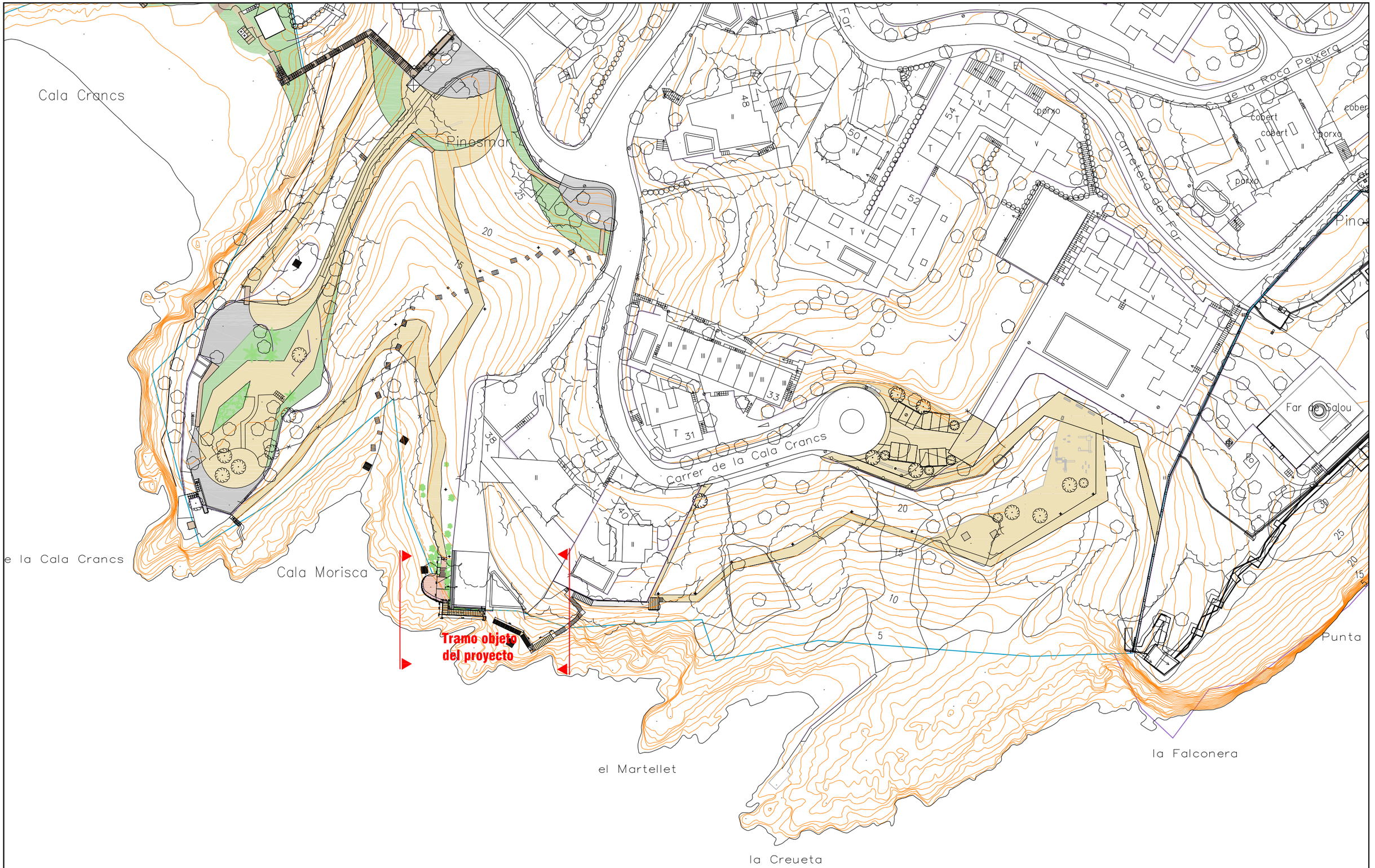
Ajuntament de Salou Servis Tècnics Municipals	Autors del Projecte JOSEP M. FERRAN I MERCADE	Codi STM P3120	Codi Ajuntament 0000/2020	Escala 1:10.000	Data DESEMBRE 2020

PROYECTO MODIFICADO DEL SENDERO PEATONAL ENTRE LA CALLE COLON Y EL CABO DE SALOU T.M. DE SALOU TARRAGONA.

TRAMO DESDE EL FINAL DEL ACCESO DE CALA MORISCA (M114) HASTA EL INICIO DE "EL MOLLET DEL FAR" (M116)

SITUACIÓN

Plànol 01



Ajuntament de Salou
Servis Tècnics Municipals

Autors del Projecte

JOSEP M. FERRAN I MERCADE

Codi STM	Codi Ajuntament	Escala	Data
P3120	0000/2020	1:1.000	DESEMBRE 2020

PROYECTO MODIFICADO DEL SENDERO PEATONAL ENTRE LA CALLE COLON Y EL CABO DE SALOU T.M. DE SALOU TARRAGONA.

TRAMO DESDE EL FINAL DEL ACCESO DE CALA MORISCA (M114) HASTA EL INICIO DE "EL MOLLET DEL FAR" (M116)

EMPLAZAMIENTO

Plànol 02

Linia Marítimo Terrestre

Tramo objeto del proyecto

Banco existente

Propiedad del Ayuntamiento de Salou

2.55
1.09
1.36

M-114

M-115

Tramo objeto del proyecto

Linia Marítimo Terrestre

M-116

ACTUACIONES EN ELEMENTOS EXISTENTES	
	REVESTIMIENTO DE MADERA BOLONDO
	REVESTIMIENTO MAMPOSTERÍA 35cm.
	ROCAS
ELEMENTOS NUEVOS	
	MURO HORMIGÓN ARMADO 30cm.
	MURO DE MAMPOSTERÍA 40cm.

MOBILIARIO URBANO	
	PLATAFORMA DE MADERA BOLONDO
	BANCO DE MADERA BOLONDO
	PAPELERA
	DUCHA INDIVIDUAL
	PILONAS
	POSTE SEÑALIZACIÓN CAMINO
	FUENTE
	RESTAURACIÓN DE CAMINO

SUPERFICIES DE ACABADO	
	ADOQUÍN DE COLOR GRIS
	ACABADO HORMIGÓN COLOREADO ACABADO LAVADO AL ÁCIDO
	ACABADO DE SABLÓN O ZAHORRA NATURAL SELECCIONADA
	ACABADO PIEZAS PREFABRICADAS "BREINCO" O SIMILAR
	RESTITUCIÓN PAISAJÍSTICA AUTÓCTONA
	ACABADO DE MADERA DE BOLONDO

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN	
	BARANDILLA DE MADERA
	PASARELA DE MADERA BOLONDO
	ESCALERA I PASARELA DE BOLONDO
	VALLADO METÁLICO
	VALLADO METÁLICO CON PERFILES TIPO "L"
	BARANDILLA DE INOX AISI 316
	BARANDILLA DE TUBO INOX AISI 316

TORRES ILUMINACIÓN	
	TORRE SOLAR 12 METROS 80x60
	TORRE SOLAR 9 METROS 50x60

N

Ajuntament de Salou
Servis Tècnics Municipals

Autors del Projecte

JOSEP M. FERRAN I MERCADE

Codi STM	Codi Ajuntament	Escala	Data
P3120	0000/2020	1:200	DESEMBRE 2020

PROYECTO MODIFICADO DEL SENDERO PEATONAL ENTRE LA CALLE COLON Y EL CABO DE SALOU T.M. DE SALOU TARRAGONA.

TRAMO DESDE EL FINAL DEL ACCESO DE CALA MORISCA (M114) HASTA EL INICIO DE "EL MOLLET DEL FAR" (M116)

ESTADO ACTUAL

Plànol 03

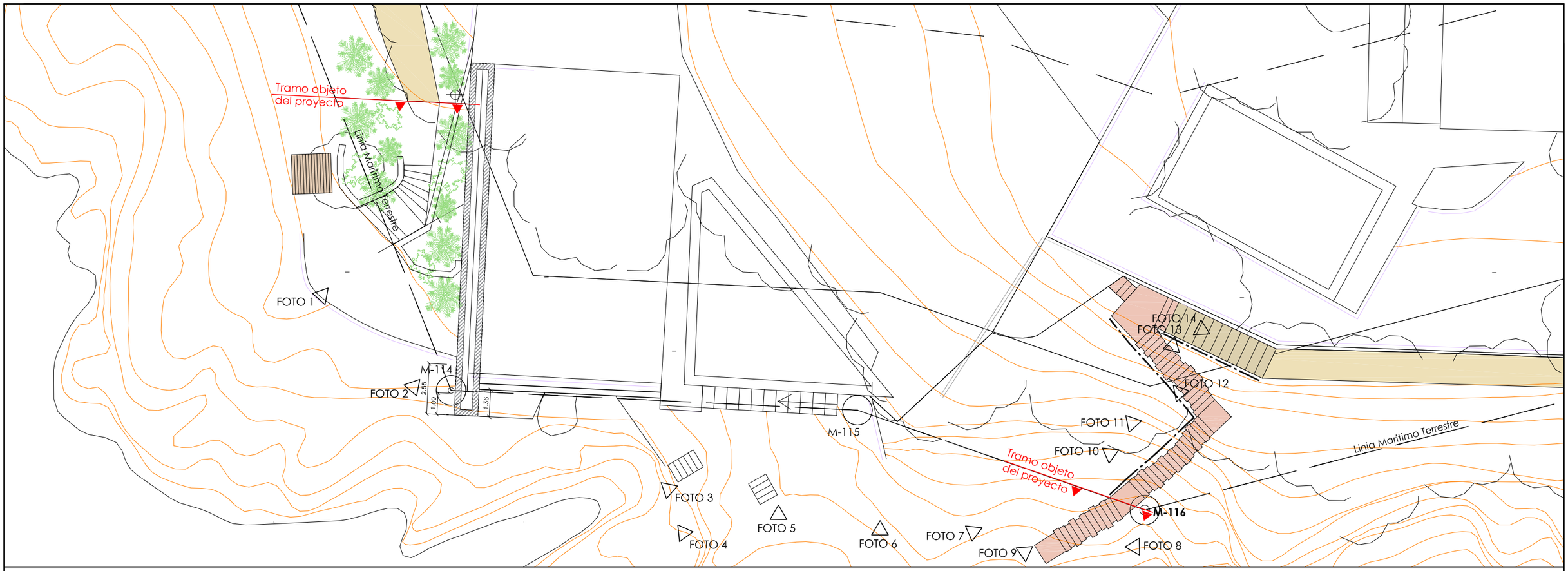


Foto 1

Foto 2

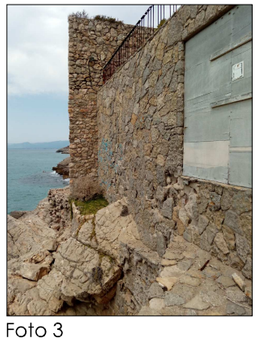


Foto 3

Foto 4

Foto 5

Foto 6

Foto 7

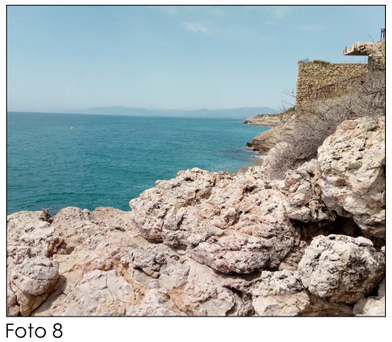


Foto 8

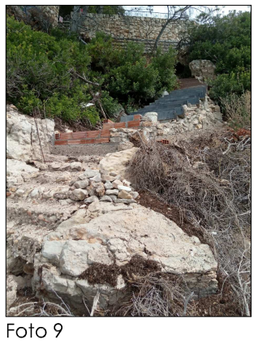


Foto 9

Foto 10

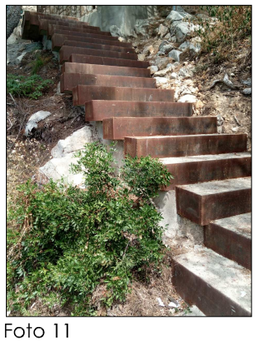


Foto 11

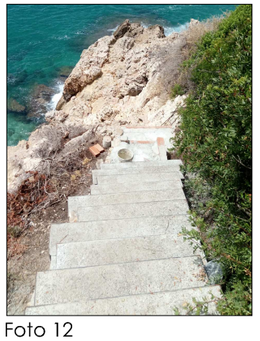


Foto 12

Foto 13

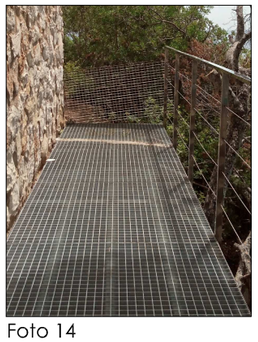


Foto 14

Ajuntament de Salou
Servis Tècnics Municipals

Autors del Projecte

JOSEP M. FERRAN I MERCADE

Codi STM	Codi Ajuntament	Escala	Data
P3120	0000/2020	1:200	DESEMBRE 2020

PROYECTO MODIFICADO DEL SENDERO PEATONAL ENTRE LA CALLE COLON Y EL CABO DE SALOU T.M. DE SALOU TARRAGONA.

TRAMO DESDE EL FINAL DEL ACCESO DE CALA MORISCA (M114) HASTA EL INICIO DE "EL MOLLET DEL FAR" (M116)

ESTADO ACTUAL_FOTOS RECORRIDO

Plànol 03F

Linia Marítimo Terrestre

Tramo objeto del proyecto

Foto 1

M-114

2.55

1.09

1.36

Foto 2

Foto 3

M-115

Foto 4

Linia Marítimo Terrestre

Tramo objeto del proyecto

M-116

Foto 1

Foto 2

Foto 3

Foto 4

Derribo

Rerellar

Ajuntament de Salou
Servis Tècnics Municipals

Autors del Projecte

JOSEP M. FERRAN I MERCADE

Codi STM	Codi Ajuntament	Escala	Data
P3120	0000/2020	1:200	DESEMBRE 2020

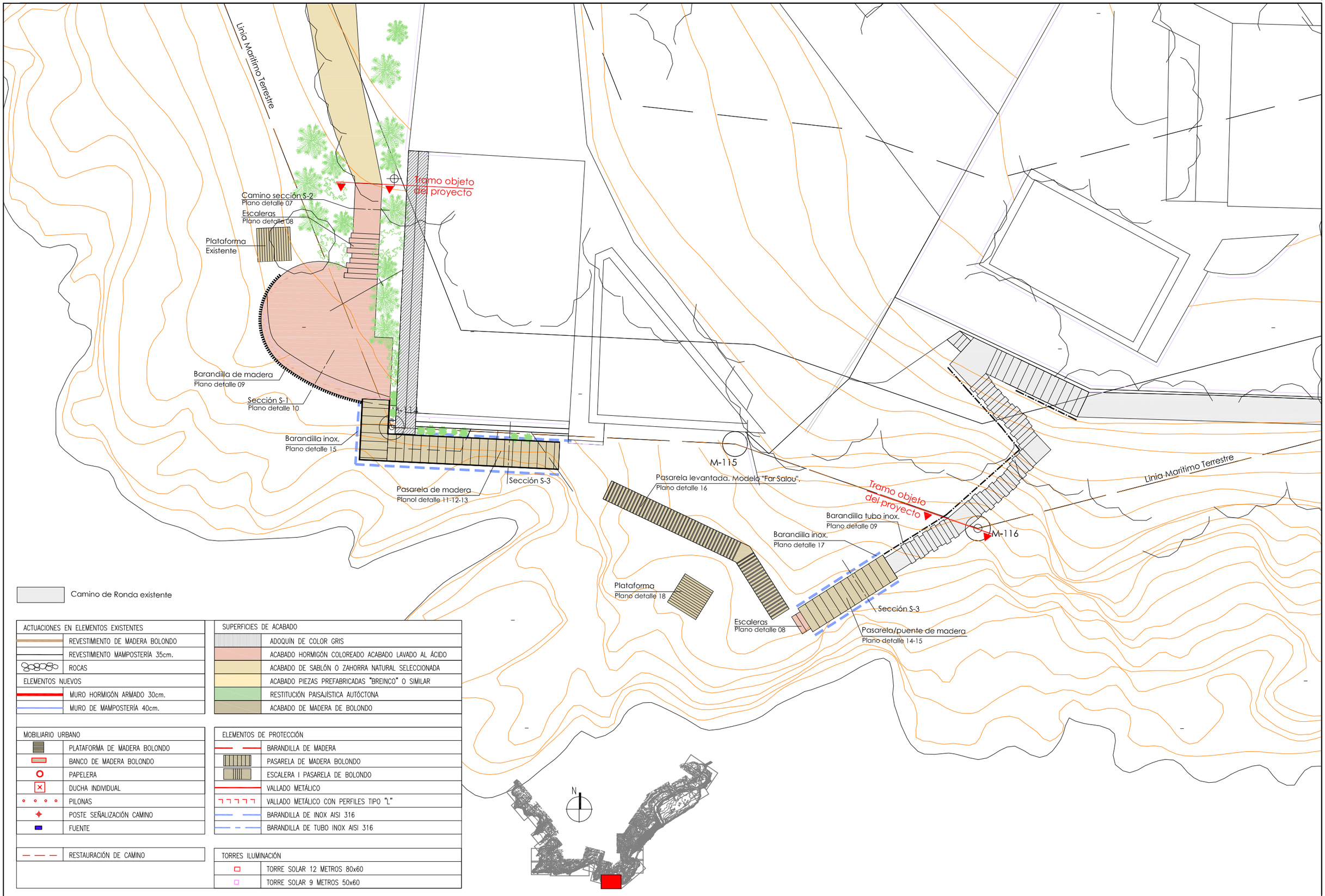
PROYECTO MODIFICADO DEL SENDERO PEATONAL ENTRE LA CALLE COLON Y EL CABO DE SALOU T.M. DE SALOU TARRAGONA.

TRAMO DESDE EL FINAL DEL ACCESO DE CALA MORISCA (M114) HASTA EL INICIO DE "EL MOLLET DEL FAR" (M116)

DERRIBO

Plànol

04



ACTUACIONES EN ELEMENTOS EXISTENTES	
	REVESTIMIENTO DE MADERA BOLONDO
	REVESTIMIENTO MAMPOSTERÍA 35cm.
	ROCAS
ELEMENTOS NUEVOS	
	MURO HORMIGÓN ARMADO 30cm.
	MURO DE MAMPOSTERÍA 40cm.

SUPERFICIES DE ACABADO	
	ADOQUÍN DE COLOR GRIS
	ACABADO HORMIGÓN COLOREADO ACABADO LAVADO AL ÁCIDO
	ACABADO DE SABLÓN O ZAHORRA NATURAL SELECCIONADA
	ACABADO PIEZAS PREFABRICADAS "BREINCO" O SIMILAR
	RESTITUCIÓN PAISAJÍSTICA AUTÓCTONA
	ACABADO DE MADERA DE BOLONDO

MOBILIARIO URBANO	
	PLATAFORMA DE MADERA BOLONDO
	BANCO DE MADERA BOLONDO
	PAPELERA
	DUCHA INDIVIDUAL
	PILONAS
	POSTE SEÑALIZACIÓN CAMINO
	FUENTE
	RESTAURACIÓN DE CAMINO

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN	
	BARANDILLA DE MADERA
	PASARELA DE MADERA BOLONDO
	ESCALERA I PASARELA DE BOLONDO
	VALLADO METÁLICO
	VALLADO METÁLICO CON PERFILES TIPO "L"
	BARANDILLA DE INOX AISI 316
	BARANDILLA DE TUBO INOX AISI 316

TORRES ILUMINACIÓN	
	TORRE SOLAR 12 METROS 80x60
	TORRE SOLAR 9 METROS 50x60

Ajuntament de Salou
Servis Tècnics Municipals

Autors del Projecte

JOSEP M. FERRAN I MERCADE

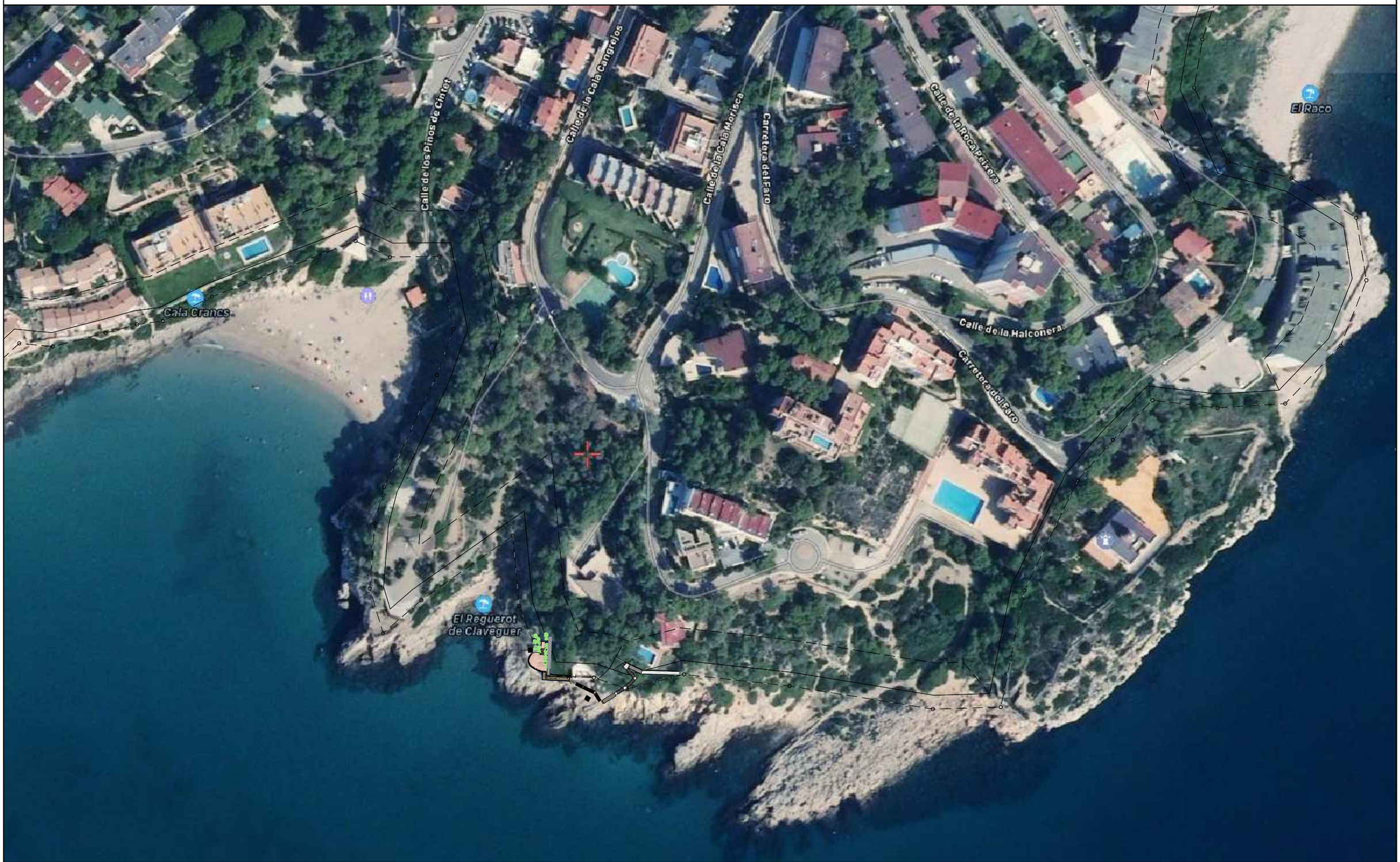
Codi STM	Codi Ajuntament	Escala	Data
P3120	0000/2020	1:200	DESEMBRE 2020

PROYECTO MODIFICADO DEL SENDERO PEATONAL ENTRE LA CALLE COLON Y EL CABO DE SALOU T.M. DE SALOU TARRAGONA.

TRAMO DESDE EL FINAL DEL ACCESO DE CALA MORISCA (M114) HASTA EL INICIO DE "EL MOLLET DEL FAR" (M116)

PLANTA MODIFICADA

Plànol 05



Ajuntament de Salou
Servis Tècnics Municipals

Autors del Projecte

JOSEP M. FERRAN I MERCADE

Codi STM	Codi Ajuntament	Escala	Data
P3120	0000/2020	1:200	DESEMBRE 2020

PROYECTO MODIFICADO DEL SENDERO PEATONAL ENTRE LA CALLE COLON Y EL CABO DE SALOU T.M. DE SALOU TARRAGONA.

TRAMO DESDE EL FINAL DEL ACCESO DE CALA MORISCA (M114) HASTA EL INICIO DE "EL MOLLET DEL FAR" (M116)

PLANTA MODIFICADA - FOTO 1

Plànol

05.F1

Linia Marítimo Terrestre

Tramo objeto del proyecto

Plataforma Existent

M-115

Tramo objeto del proyecto

Linia Marítimo Terrestre

M-116

Ajuntament de Salou
Servis Tècnics Municipals

Autors del Projecte

JOSEP M. FERRAN I MERCADE

Codi STM	Codi Ajuntament	Escala	Data
P3120	0000/2020	1:200	DESEMBRE 2020

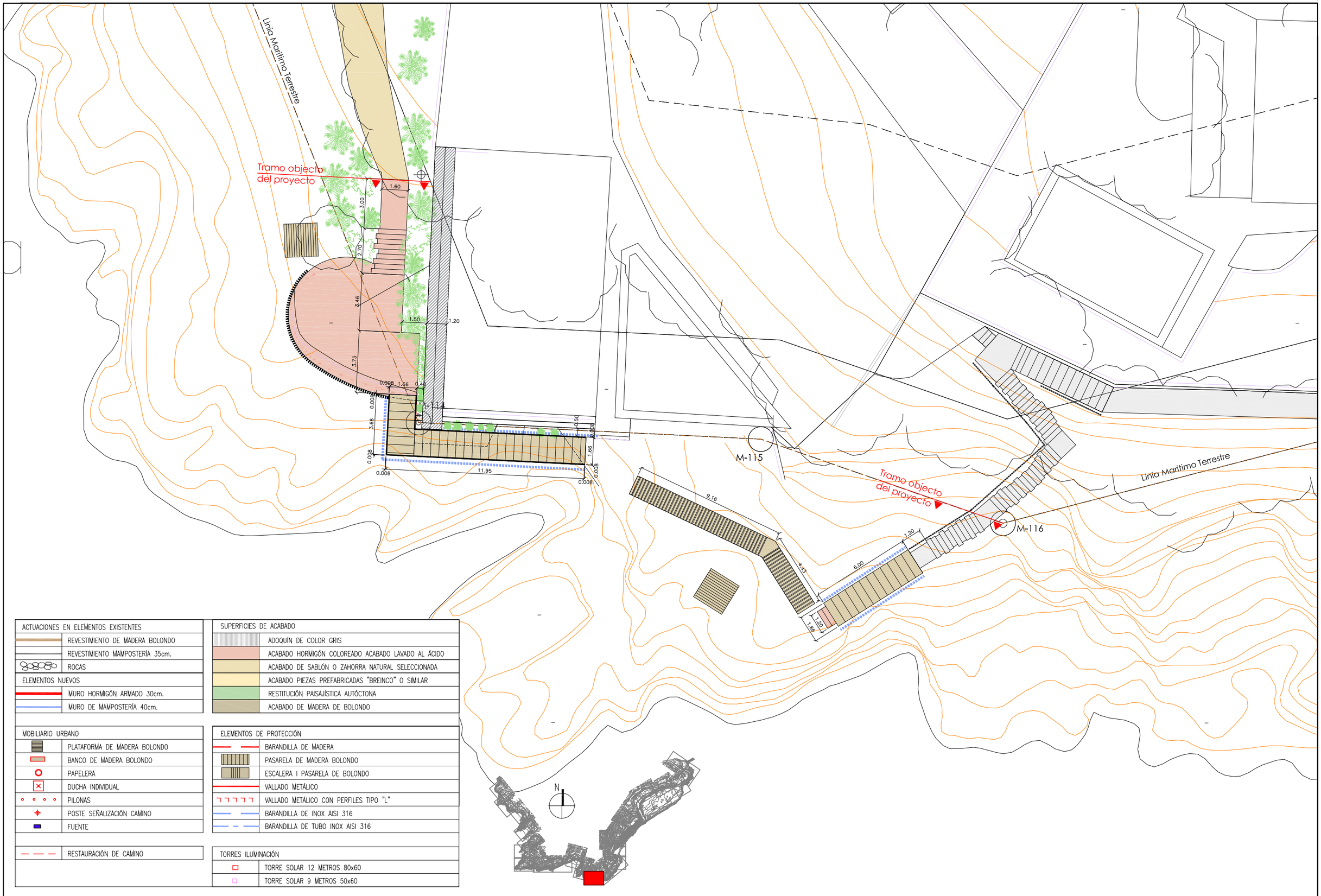
PROYECTO MODIFICADO DEL SENDERO PEATONAL ENTRE LA CALLE COLON Y EL CABO DE SALOU T.M. DE SALOU TARRAGONA.

TRAMO DESDE EL FINAL DEL ACCESO DE CALA MORISCA (M114) HASTA EL INICIO DE "EL MOLLET DEL FAR" (M116)

PLANTA MODIFICADA - FOTO 2

Plànol

05.F2



ACTUACIONES EN ELEMENTOS EXISTENTES	
	REVESTIMIENTO DE MADERA BOLONDO
	REVESTIMIENTO MAMPOSTERÍA 35cm.
	ROCAS
ELEMENTOS NUEVOS	
	MURO HORMIGÓN ARMADO 30cm.
	MURO DE MAMPOSTERÍA 40cm.

MOBILIARIO URBANO	
	PLATAFORMA DE MADERA BOLONDO
	BANCO DE MADERA BOLONDO
	PAPELERA
	DUCHA INDIVIDUAL
	PILONAS
	POSTE SEÑALIZACIÓN CAMINO
	FUENTE
	RESTAURACIÓN DE CAMINO

SUPERFICIES DE ACABADO	
	ADOQUÍN DE COLOR GRIS
	ACABADO HORMIGÓN COLOREADO ACABADO LAVADO AL ÁCIDO
	ACABADO DE SABLÓN O ZAHORRA NATURAL SELECCIONADA
	ACABADO PIEZAS PREFABRICADAS "BREINCO" O SIMILAR
	RESTITUCIÓN PAISAJÍSTICA AUTÓCTONA
	ACABADO DE MADERA DE BOLONDO

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN	
	BARANDILLA DE MADERA
	PASARELA DE MADERA BOLONDO
	ESCALERA I PASARELA DE BOLONDO
	VALLADO METÁLICO
	VALLADO METÁLICO CON PERFILES TIPO "L"
	BARANDILLA DE INOX AISI 316
	BARANDILLA DE TUBO INOX AISI 316

TORRES ILUMINACIÓN	
	TORRE SOLAR 12 METROS 80x60
	TORRE SOLAR 9 METROS 50x60

Ajuntament de Salou
Servis Tècnics Municipals

Autors del Projecte

JOSEP M. FERRAN I MERCADE

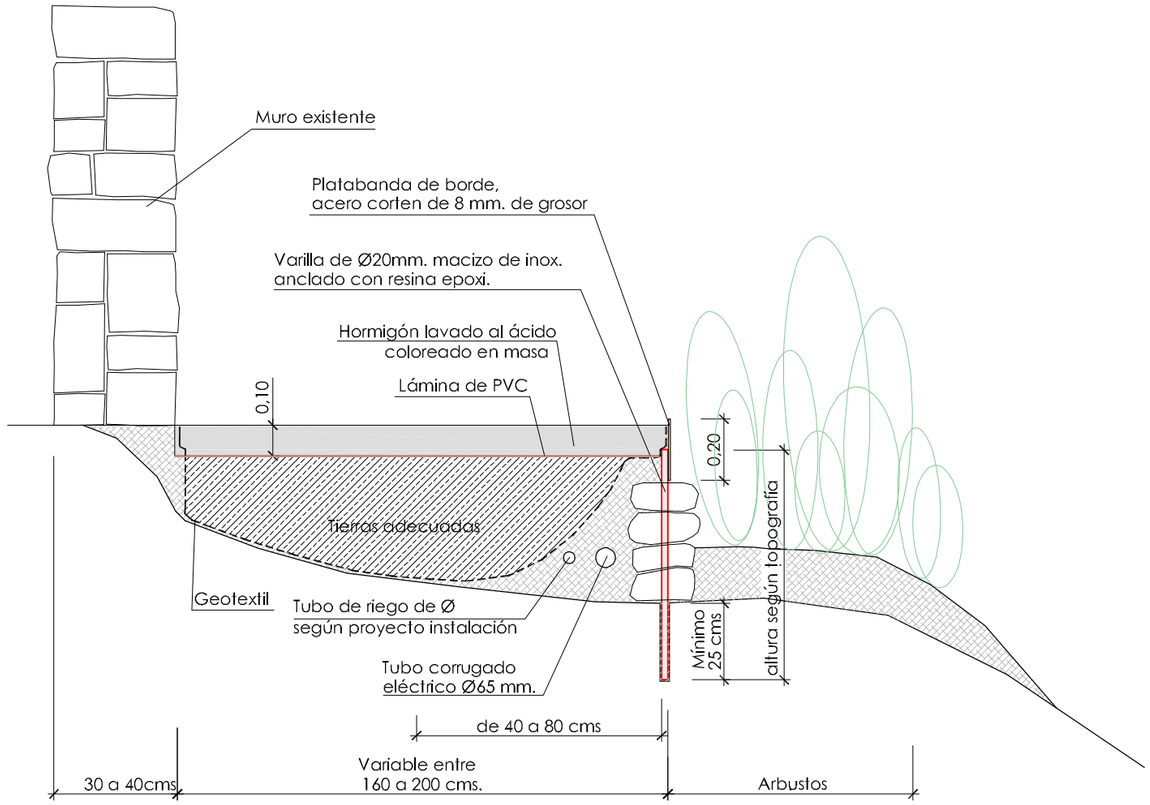
Codi STM	Codi Ajuntament	Escala	Data
P3120	0000/2020	1:200	SETEMBRE 2020

PROYECTO MODIFICADO DEL SENDERO PEATONAL ENTRE LA CALLE COLON Y EL CABO DE SALOU T.M. DE SALOU TARRAGONA.

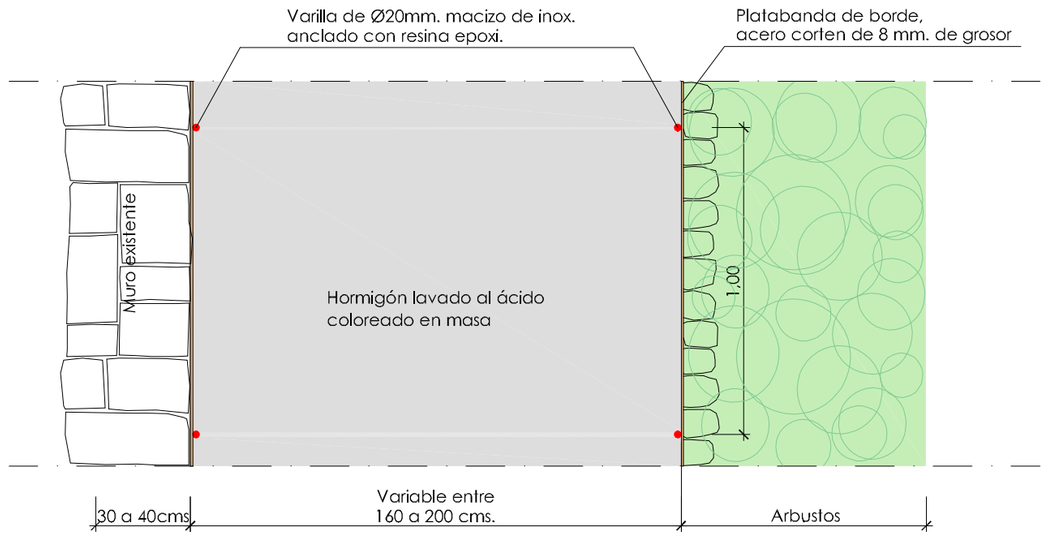
TRAMO DESDE EL FINAL DEL ACCESO DE CALA MORISCA (M114) HASTA EL INICIO DE "EL MOLLET DEL FAR" (M116)

PLANTA MODIFICADA - COTAS

Plànol 06



SECCIÓN S-2



PLANTA
SECCIÓN CAMINO TIPO B

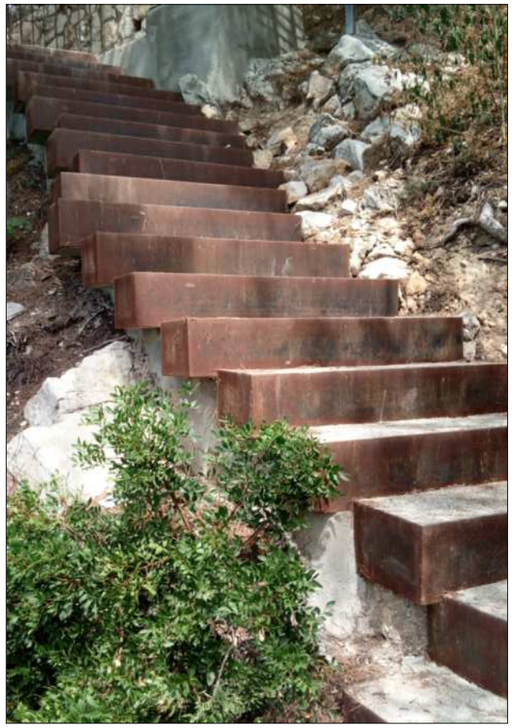
Ajuntament de Salou
Servis Tècnics Municipals

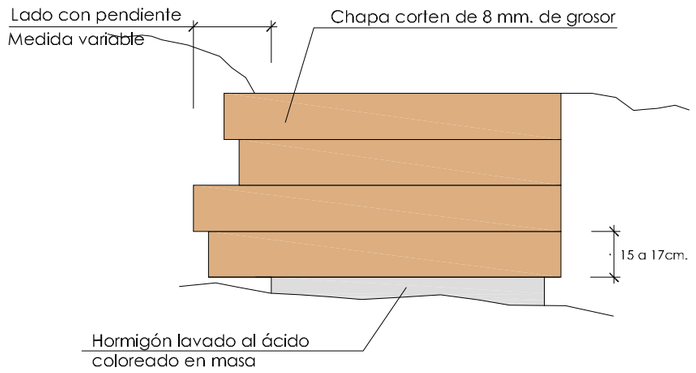
Autors del Projecte
JOSEP M. FERRAN I MERCADE

Codi STM	Codi Ajuntament	Escala	Data
P3120	/2020	1:20	DESEMBRE 2020

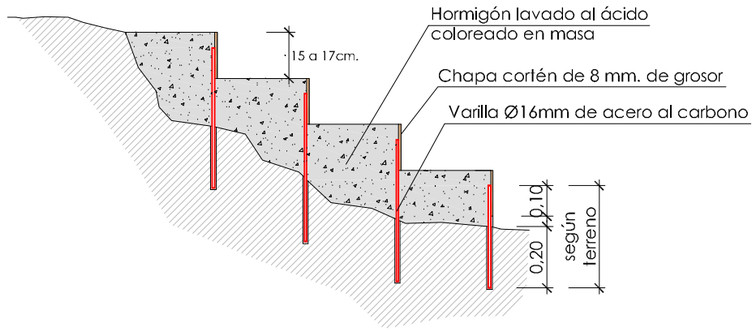
PROYECTO MODIFICADO DEL SENDERO PEATONAL ENTRE LA CALLE COLON Y EL CABO DE SALOU T.M. DE SALOU TARRAGONA.
TRAMO DESDE EL FINAL DEL ACCESO DE CALA MORISCA (M114) HASTA EL INICIO DE "EL MOLLET DEL FAR" (M116)
CAMINO TIPO B- SECCIÓN S-2

Plànol
07

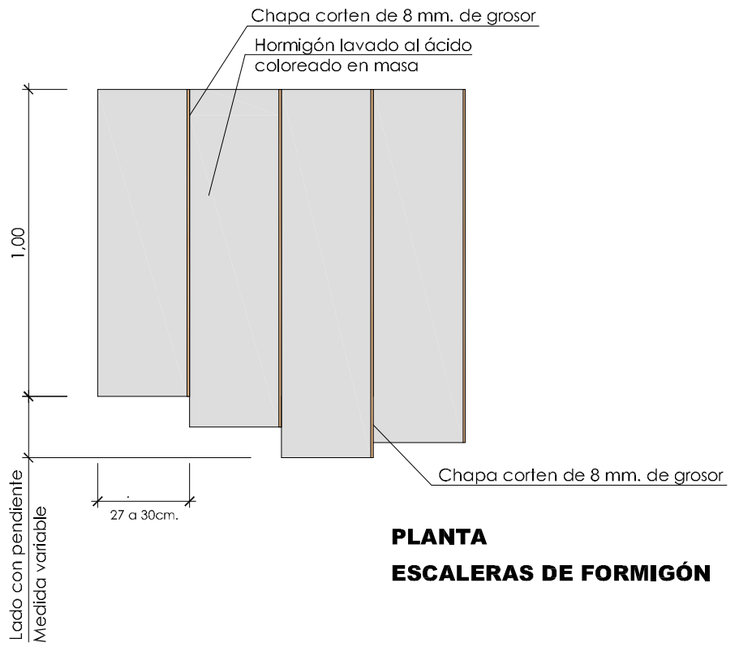




ALZADO

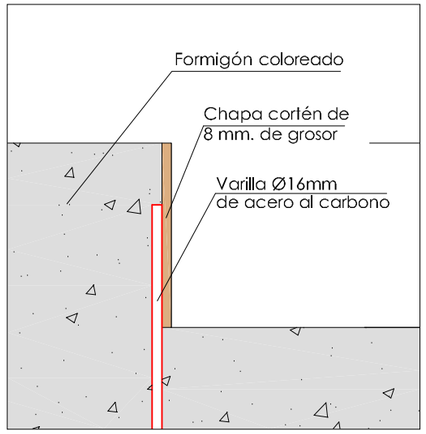


SECCIÓN



PLANTA

ESCALERAS DE FORMIGÓN



DETALLE PELDAÑO

Ajuntament de Salou
Servis Tècnics Municipals

Autors del Projecte

JOSEP M. FERRAN I MERCADE

Codi STM	Codi Ajuntament	Escala	Data
P3120	0000/2020	1:50	DESEMBRE 2020

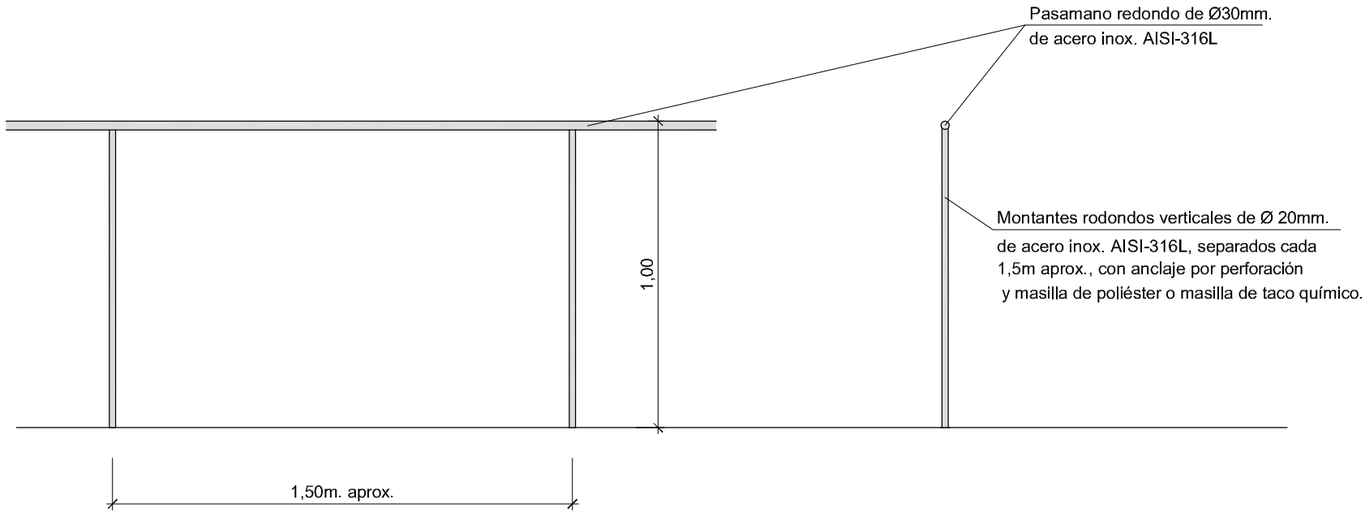
PROYECTO MODIFICADO DEL SENDERO PEATONAL ENTRE LA CALLE COLON Y EL CABO DE SALOU T.M. DE SALOU TARRAGONA.

TRAMO DESDE EL FINAL DEL ACCESO DE CALA MORISCA (M114) HASTA EL INICIO DE "EL MOLLET DEL FAR" (M116)

DETALLE ESCALERA DE HORMIGÓN

Plànol

08



ALZADO

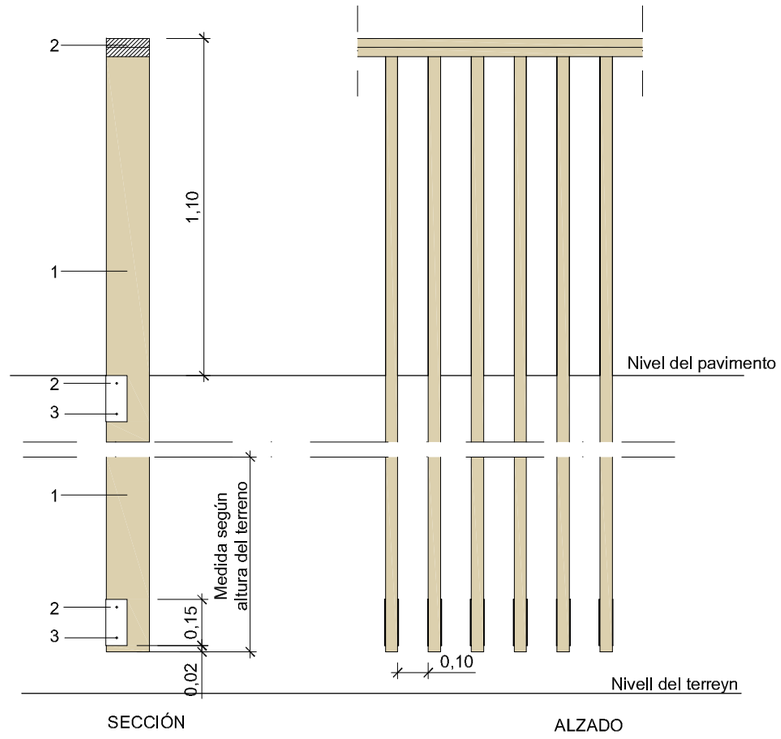
SECCIÓN

MODELO DE BARANDILLA METÁLICA

No puede haber montantes en los cambios de dirección del pasamanos.

Los cambios de dirección del pasamanos tienen de ser curvos.

Los mantantes que sea necesários colocarlos cerca del giro del pasamanos se separarán mínimo a 50cm.

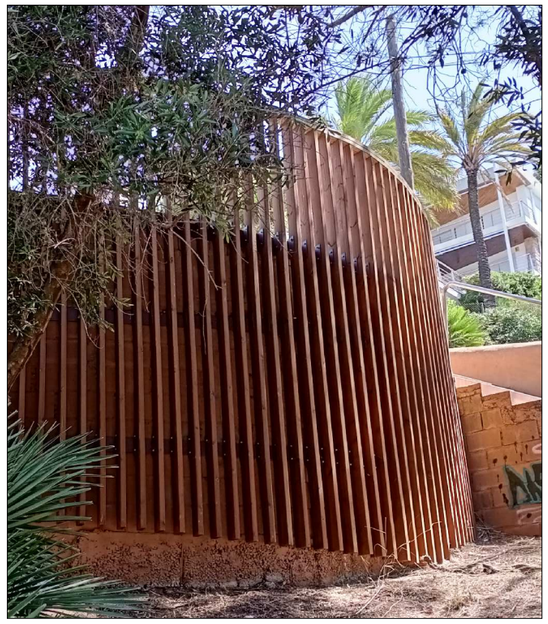


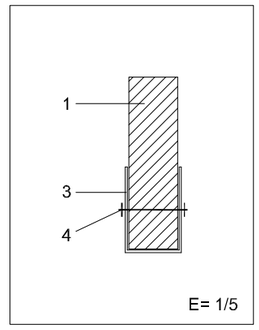
SECCIÓN

ALZADO

PLANTA

MODELO BARANDILLA DE MADERA





1 Tablón de madera de pino teñido de 140X34mm.

2 Tablón de madera de Bolondo de 140X34mm.

3 ⊔ de chapa plegada de acero galvanizado pintado imitación corten de grosor:
- 3mm. pera separaciones entre tablones ≤ 0,10m
- 4mm. pera separaciones entre tablones ≥ 0,15m

4 Pasador galvanizado de grosor:
- 8mm. con pretaladro pera separaciones entre tablones ≤ 0,10m
- 10mm. con pretalacro pera separaciones entre tablones ≥ 0,15m

Ajuntament de Salou
Servis Tècnics Municipals

Autors del Projecte

JOSEP M. FERRAN I MERCADE

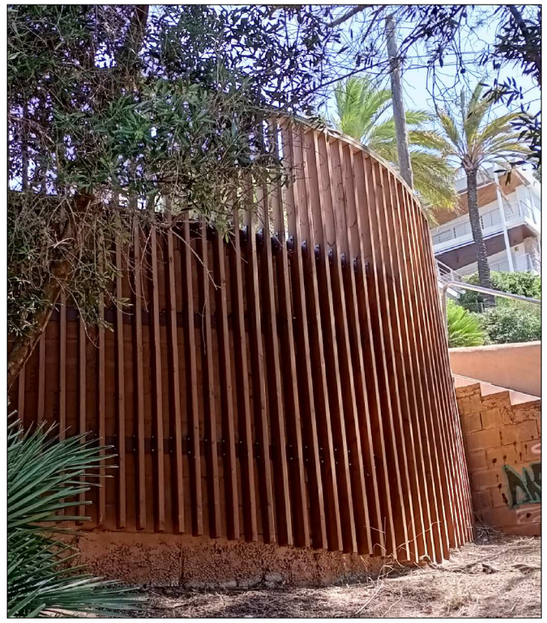
Codi STM	Codi Ajuntament	Escala	Data
P3120	/2020	1:20	DESEMBRE 2020

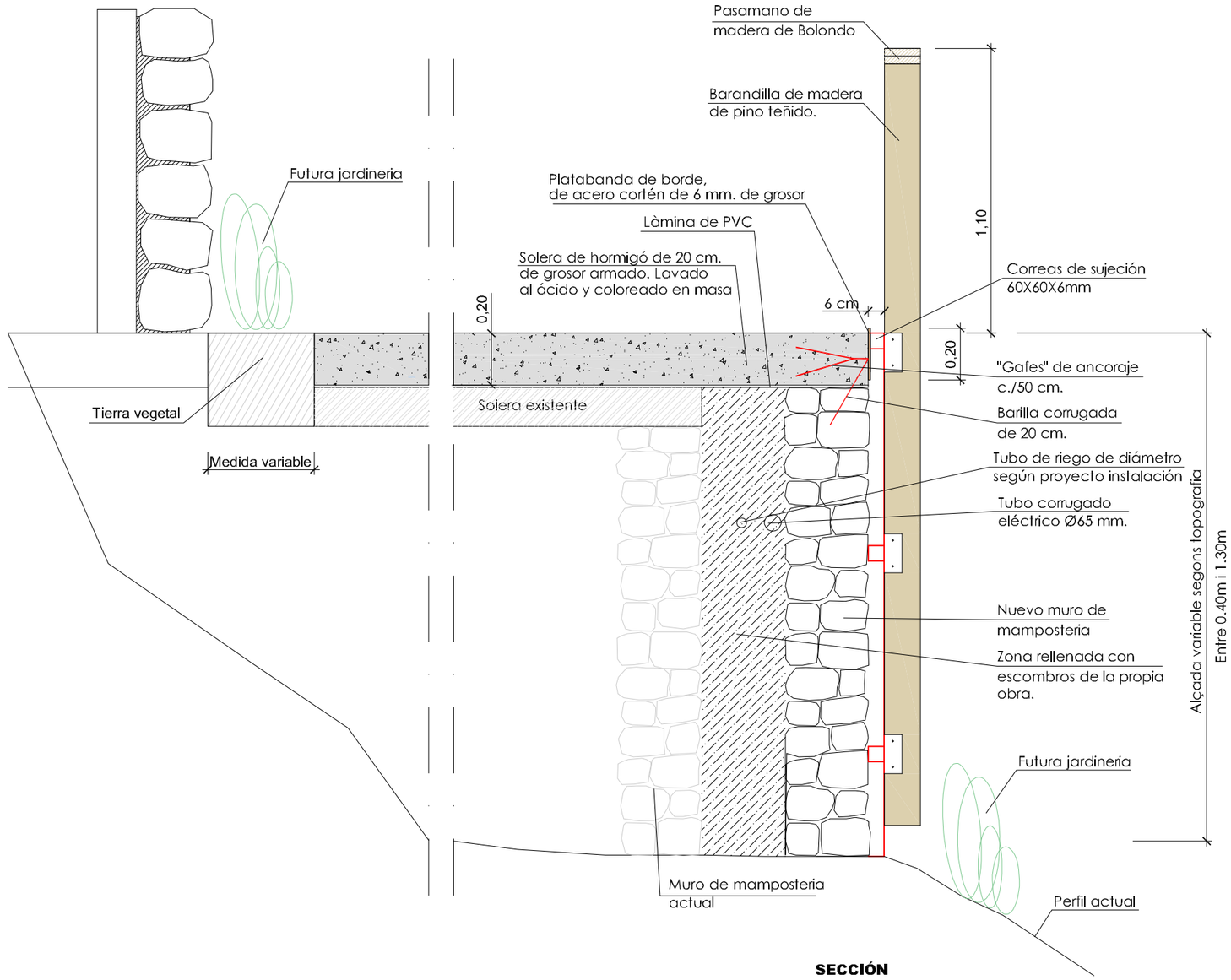
PROYECTO MODIFICADO DEL SENDERO PEATONAL ENTRE LA CALLE COLON Y EL CABO DE SALOU T.M. DE SALOU TARRAGONA.

TRAMO DESDE EL FINAL DEL ACCESO DE CALA MORISCA (M114) HASTA EL INICIO DE "EL MOLLET DEL FAR" (M116)

DETALLE BARANDILLA METÁLICA Y DE MADERA

Plànol 09





SECCIÓN

Ajuntament de Salou
Servis Tècnics Municipals

Autors del Projecte

JOSEP M. FERRAN I MERCADE

Codi STM	Codi Ajuntament	Escala	Data
P3120	/2020	1:20	DESEMBRE 2020

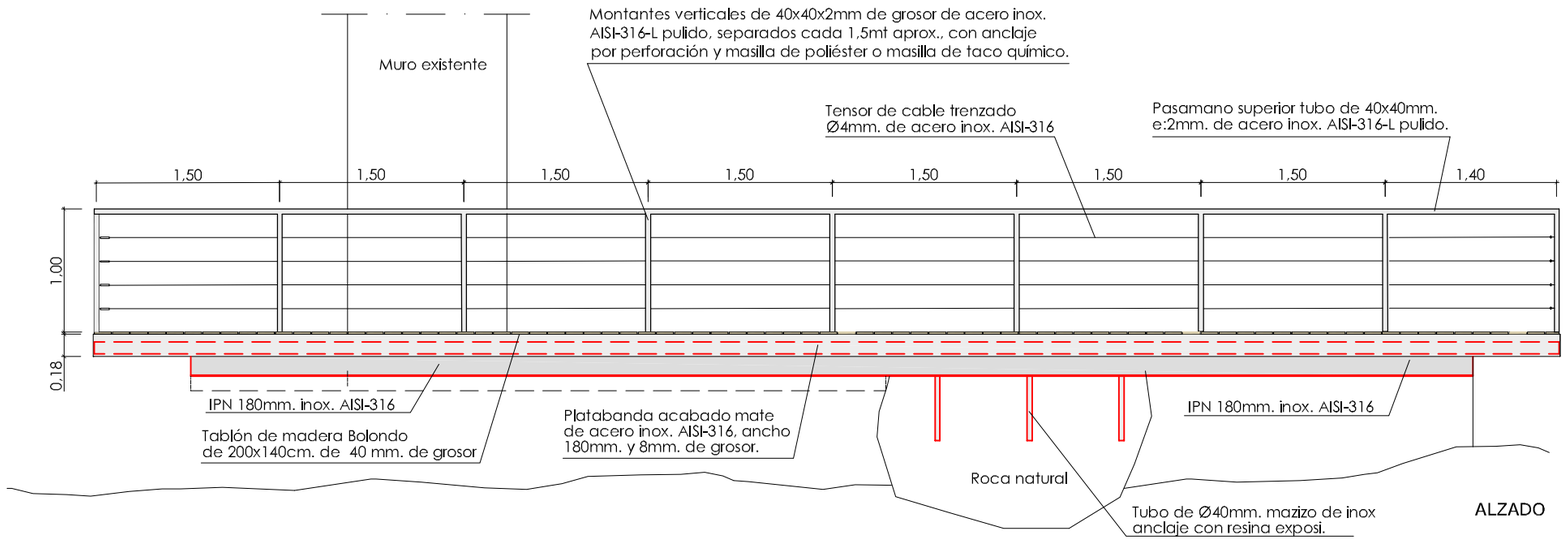
PROYECTO MODIFICADO DEL SENDERO PEATONAL ENTRE LA CALLE COLON Y EL CABO DE SALOU T.M. DE SALOU TARRAGONA.

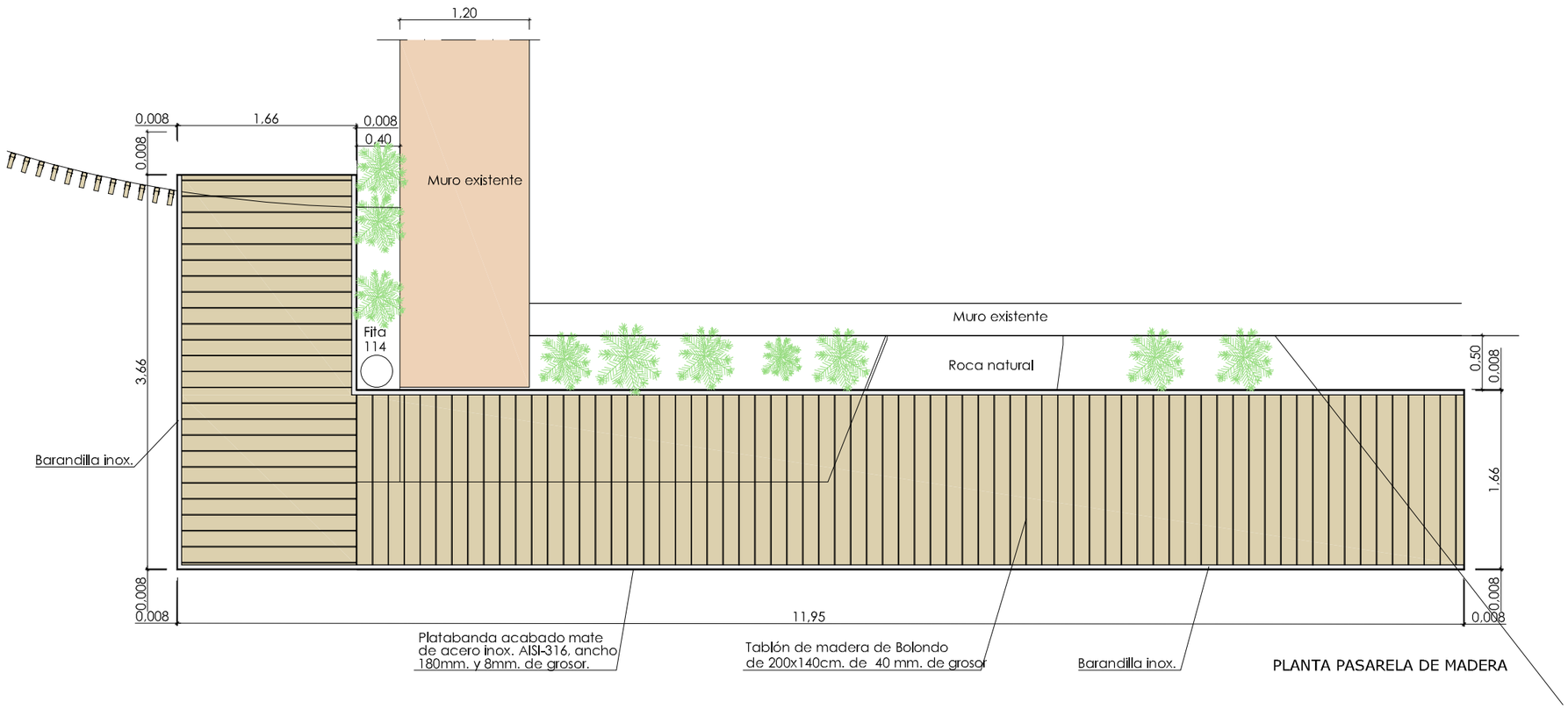
TRAMO DESDE EL FINAL DEL ACCESO DE CALA MORISCA (M114) HASTA EL INICIO DE "EL MOLLET DEL FAR" (M116)

DETALL SECCIÓ-S1

Plànol

10





Ajuntament de Salou
Servis Tècnics Municipals

Autors del Projecte

JOSEP M. FERRAN I MERCADE

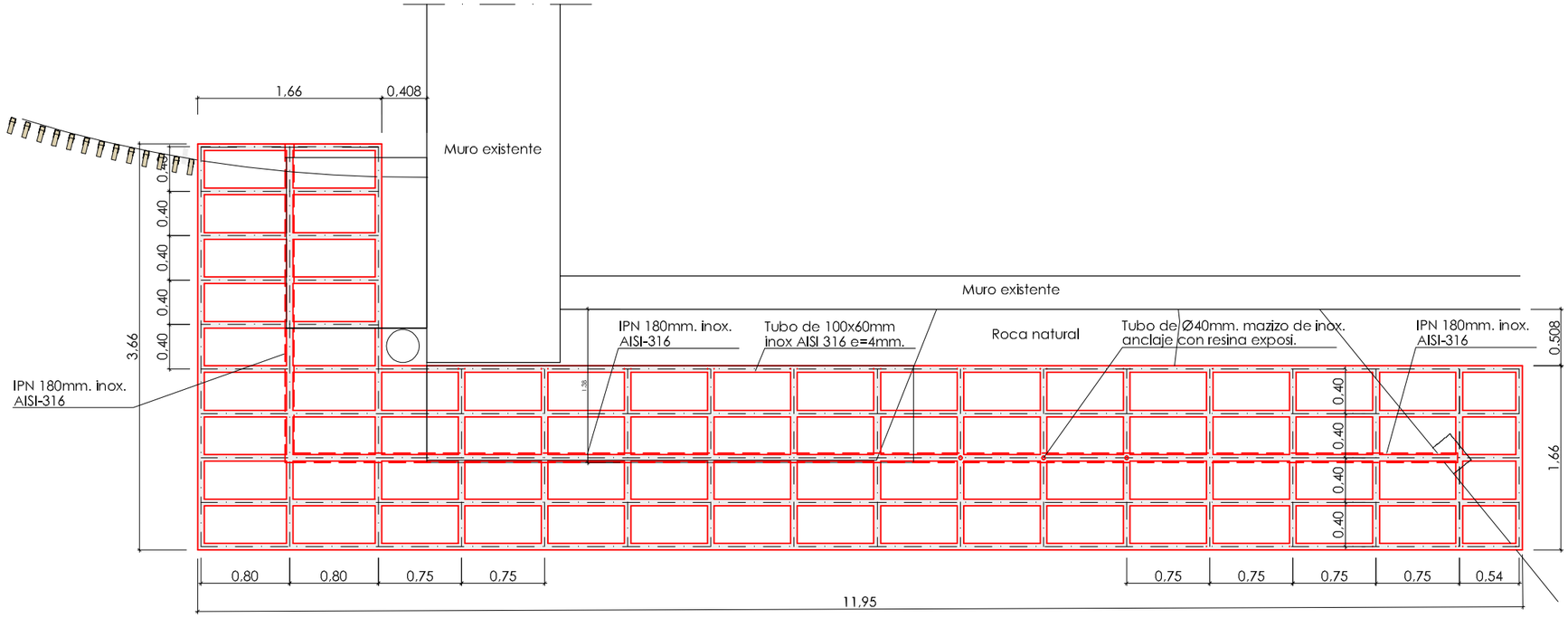
Codi STM	Codi Ajuntament	Escala	Data
P3120	0000/2020	1:50	DESEMBRE 2020

PROYECTO MODIFICADO DEL SENDERO PEATONAL ENTRE LA CALLE COLON Y EL CABO DE SALOU T.M. DE SALOU TARRAGONA.

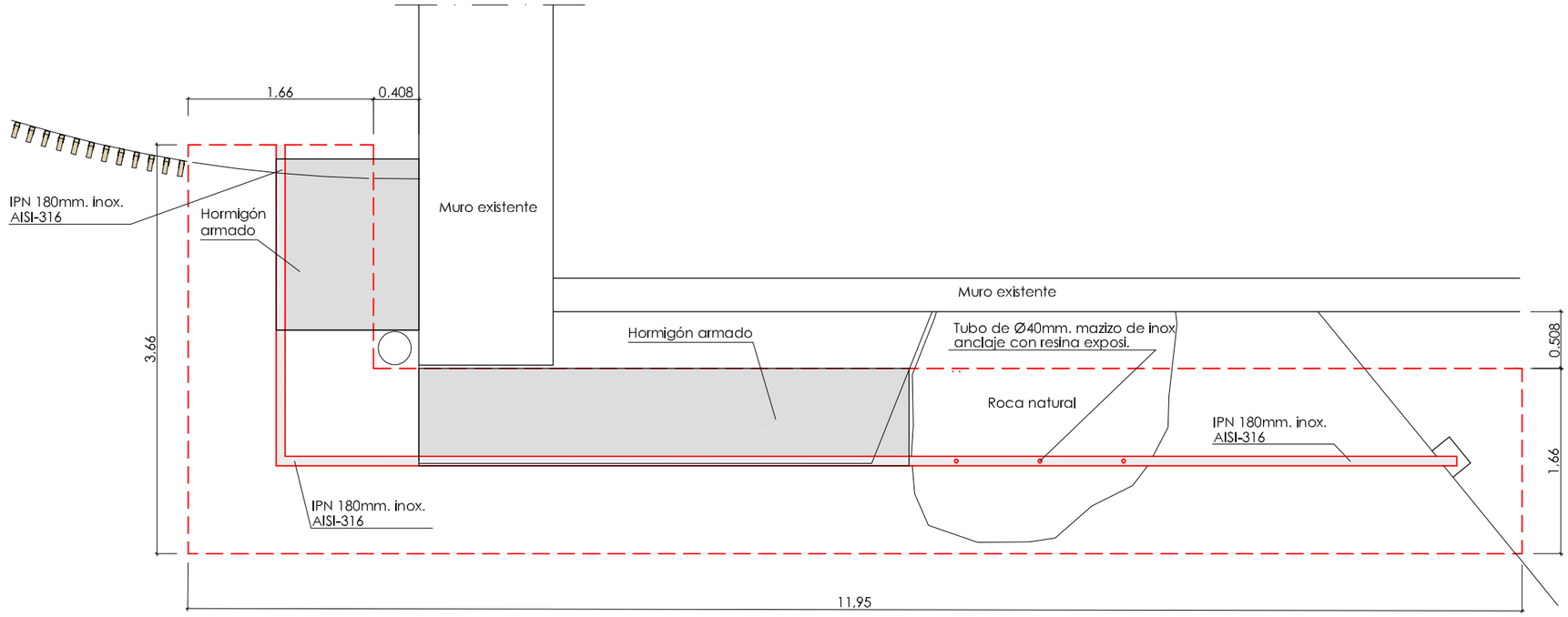
TRAMO DESDE EL FINAL DEL ACCESO DE CALA MORISCA (M114) HASTA EL INICIO DE "EL MOLLET DEL FAR" (M116)

DETALLE PASARELA DE MADERA AL MURO - PLANTA I ALZADO

Plànol 11



ESTRUCTURA PASARELA DE MADERA



HORMIGÓN Y UBICACIÓN VIGA

Ajuntament de Salou
Servis Tècnics Municipals

Autors del Projecte

JOSEP M. FERRAN I MERCADE

Codi STM	Codi Ajuntament	Escala	Data
P3120	0000/2020	1:50	DESEMBRE 2020

PROYECTO MODIFICADO DEL SENDERO PEATONAL ENTRE LA CALLE COLON Y EL CABO DE SALOU T.M. DE SALOU TARRAGONA.

TRAMO DESDE EL FINAL DEL ACCESO DE CALA MORISCA (M114) HASTA EL INICIO DE "EL MOLLET DEL FAR" (M116)

DETALLE PASARELA DE MADERA AL MURO - ESTRUCTURA

Plànol 12

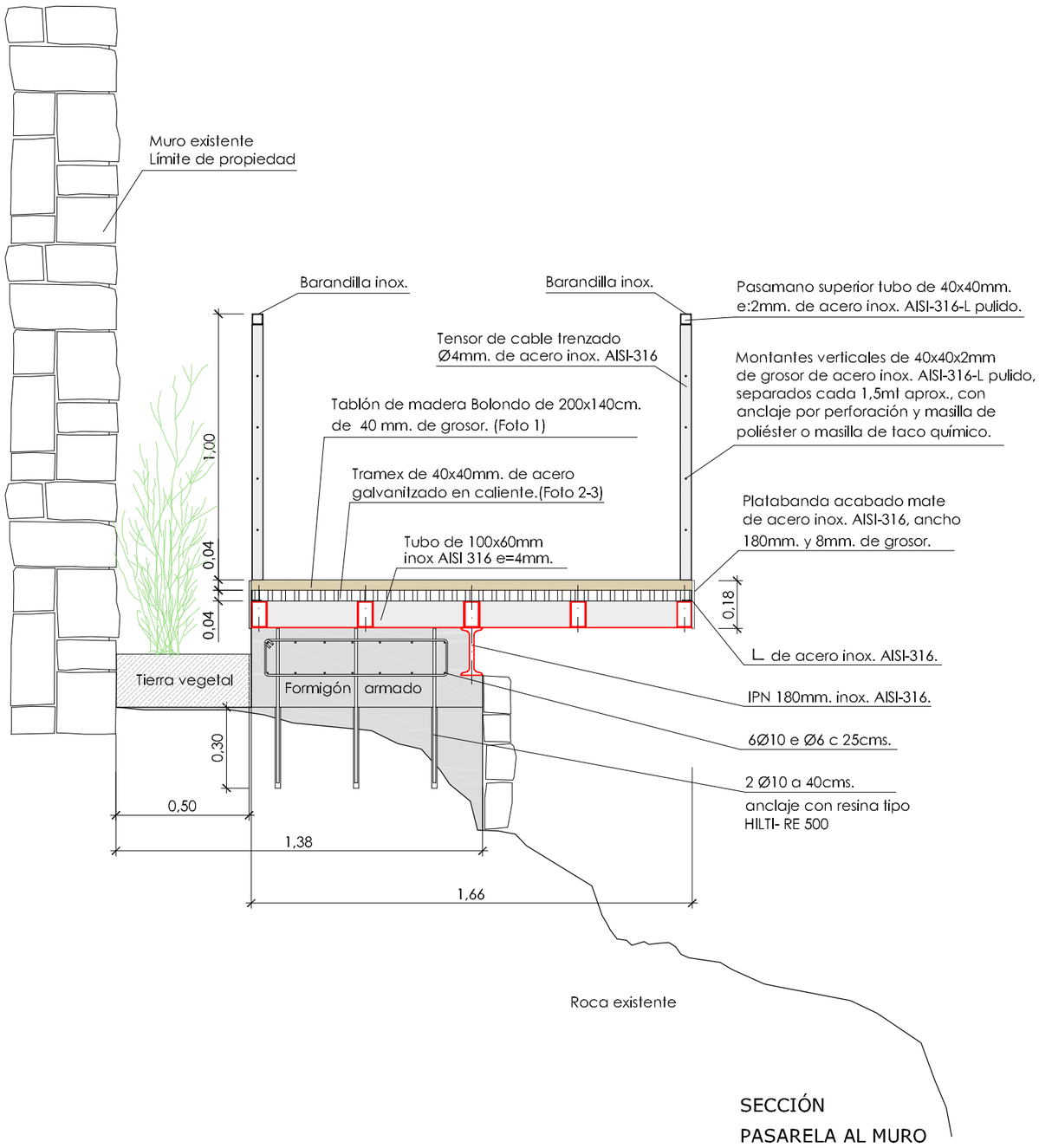
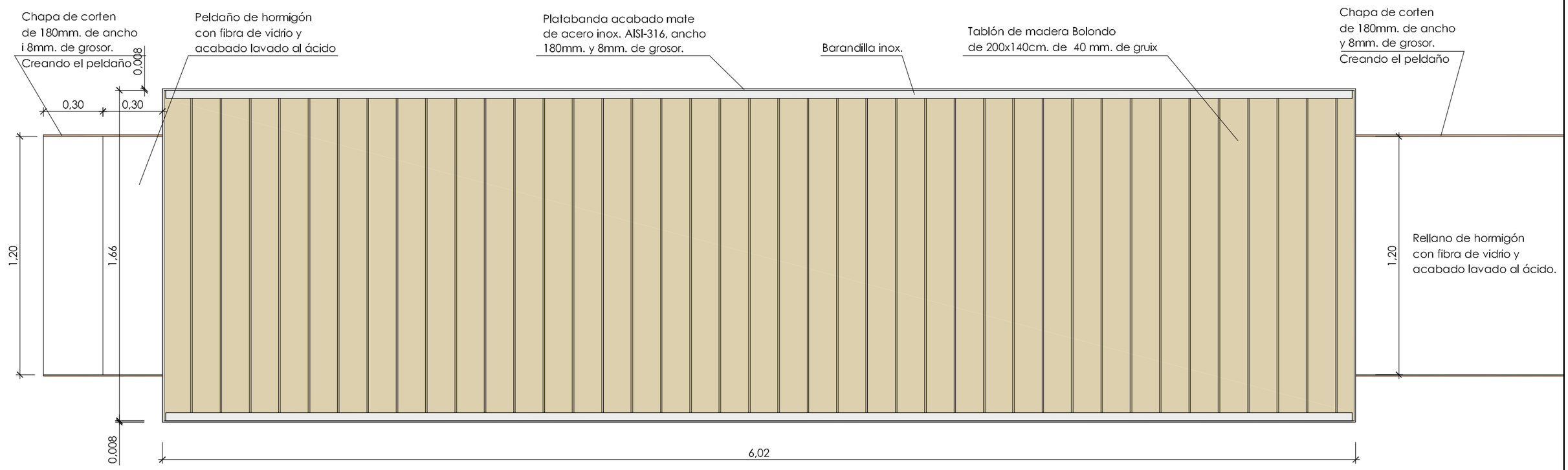


Foto 1

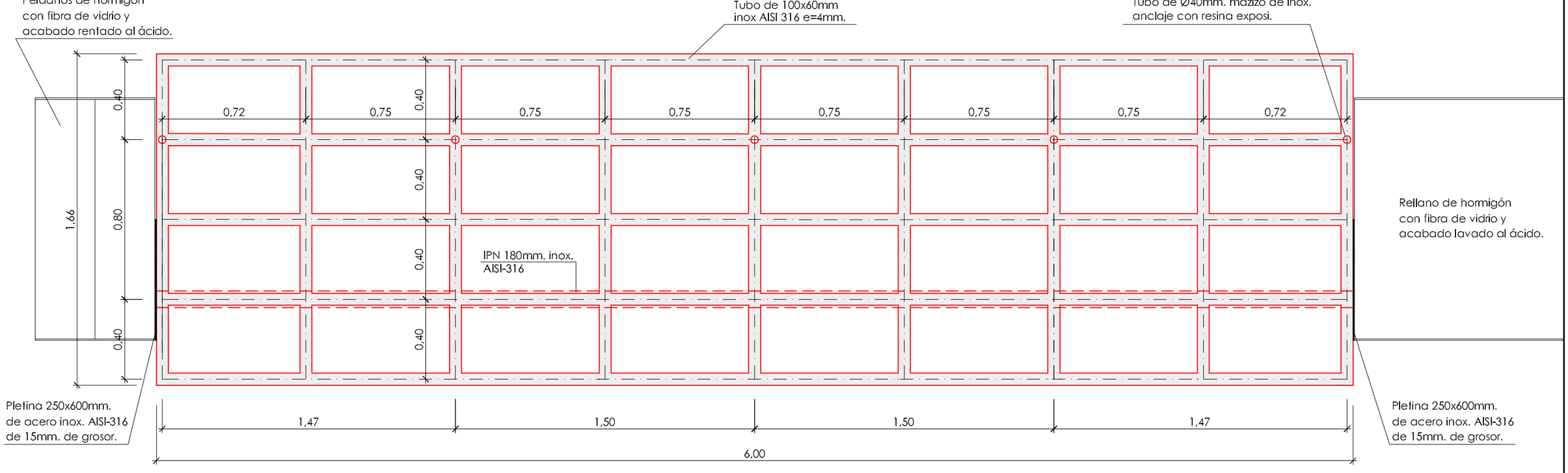
Foto 2

Foto 3

Ajuntament de Salou Servis Tècnics Municipals	Autors del Projecte JOSEP M. FERRAN I MERCADE	Codi STM P3120	Codi Ajuntament 0000/2020	Escala 1:20	Data DESEMBRE 2020	**PROYECTO MODIFICADO DEL SENDERO PEATONAL ENTRE LA CALLE COLON Y EL CABO DE SALOU T.M. DE SALOU TARRAGONA.** TRAMO DESDE EL FINAL DEL ACCESO DE CALA MORISCA (M114) HASTA EL INICIO DE "EL MOLLET DEL FAR" (M116) DETALLE PASARELA DE MADERA AL MURO - SECCIÓN S-3	Plànol 13



PLANTA PASSERA DE FUSTA



ESTRUCTURA PASARELA DE MADERA

Ajuntament de Salou
Servis Tècnics Municipals

Autors del Projecte

JOSEP M. FERRAN I MERCADE

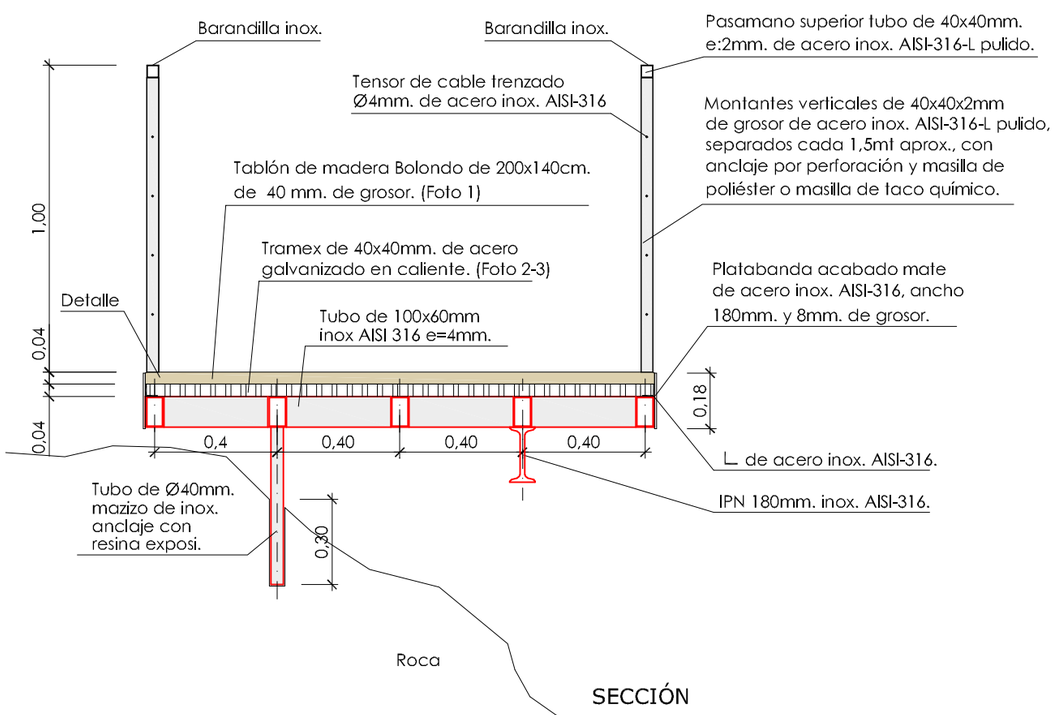
Codi STM	Codi Ajuntament	Escala	Data
P3120	0000/2020	1:20	DESEMBRE 2020

PROYECTO MODIFICADO DEL SENDERO PEATONAL ENTRE LA CALLE COLON Y EL CABO DE SALOU T.M. DE SALOU TARRAGONA.

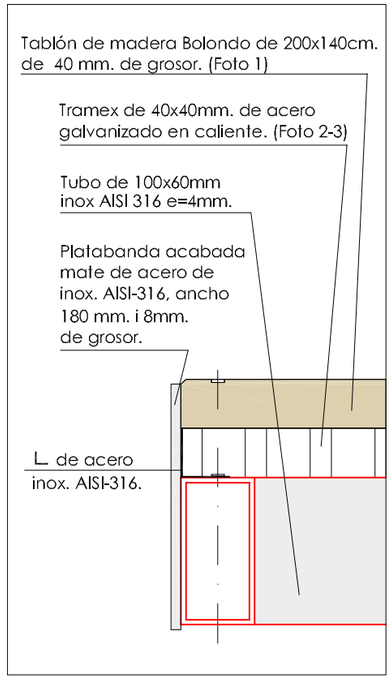
TRAMO DESDE EL FINAL DEL ACCESO DE CALA MORISCA (M114) HASTA EL INICIO DE "EL MOLLET DEL FAR" (M116)

DETALLE PASARELA / PUENTE ESTRUCTURA DE ACERO Y PAVIMENTO DE MADERA

Plànol 14



SECCIÓN

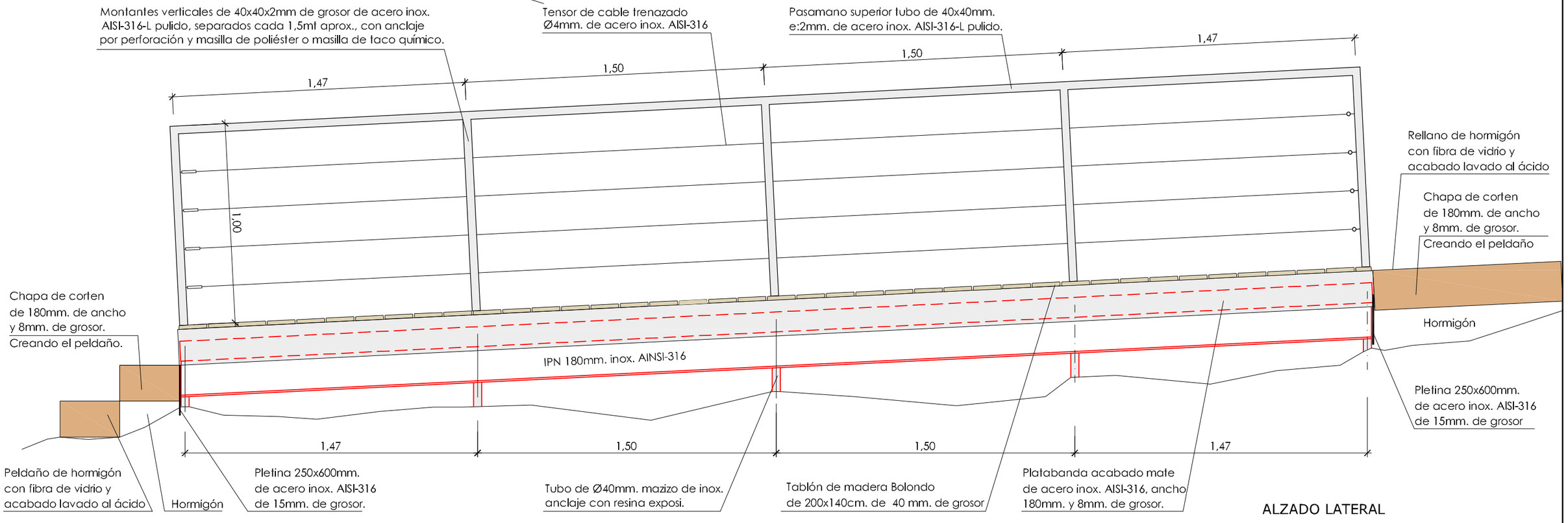


DETALLE

Foto 1

Foto 2

Foto 3



ALZADO LATERAL

Ajuntament de Salou
Servis Tècnics Municipals

Autors del Projecte

JOSEP M. FERRAN I MERCADE

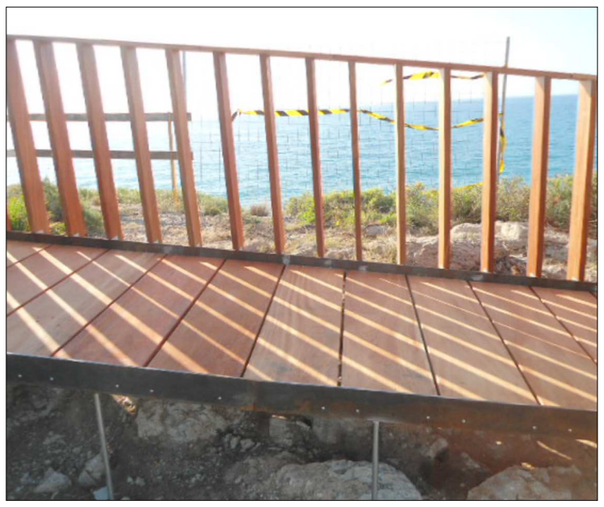
Codi STM	Codi Ajuntament	Escala	Data
P3120	0000/2020	1:20	DESEMBRE 2020

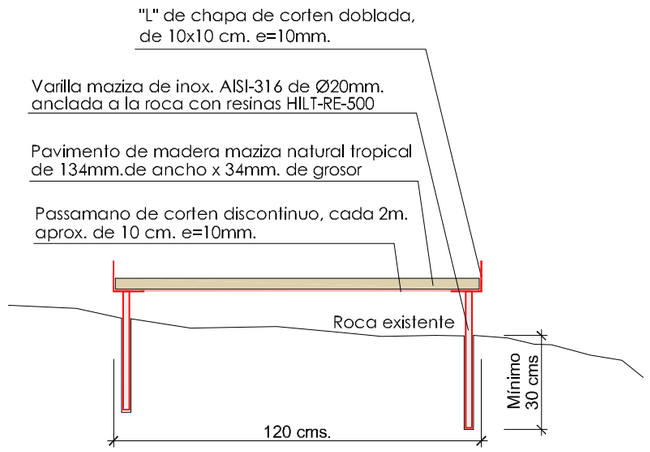
PROYECTO MODIFICADO DEL SENDERO PEATONAL ENTRE LA CALLE COLON Y EL CABO DE SALOU T.M. DE SALOU TARRAGONA.

TRAMO DESDE EL FINAL DEL ACCESO DE CALA MORISCA (M114) HASTA EL INICIO DE "EL MOLLET DEL FAR" (M116)

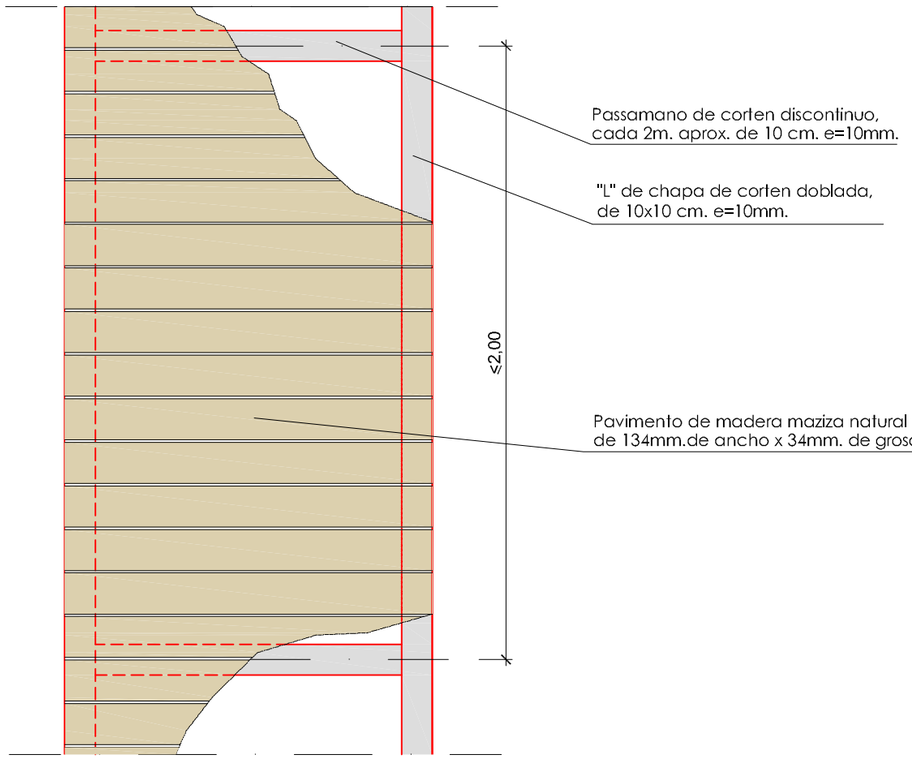
DETALLE PASARELA / PUENTE ESTRUCTURA DE ACERO Y PAVIMENTO DE MADERA - SECCIÓN S-4

Plànol 15





SECCIÓN



PLANTA

Ajuntament de Salou
Servis Tècnics Municipals

Autors del Projecte

JOSEP M. FERRAN I MERCADE

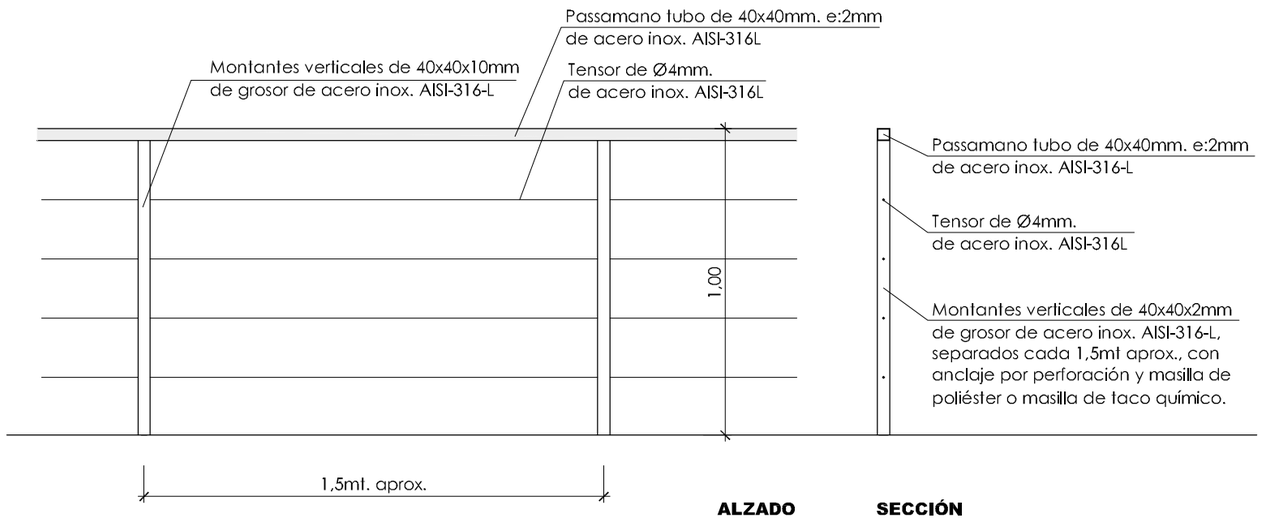
Codi STM	Codi Ajuntament	Escala	Data
P3120	/2020	1:20	DESEMBRE 2020

PROYECTO MODIFICADO DEL SENDERO PEATONAL ENTRE LA CALLE COLON Y EL CABO DE SALOU T.M. DE SALOU TARRAGONA.

TRAMO DESDE EL FINAL DEL ACCESO DE CALA MORISCA (M114) HASTA EL INICIO DE "EL MOLLET DEL FAR" (M116)

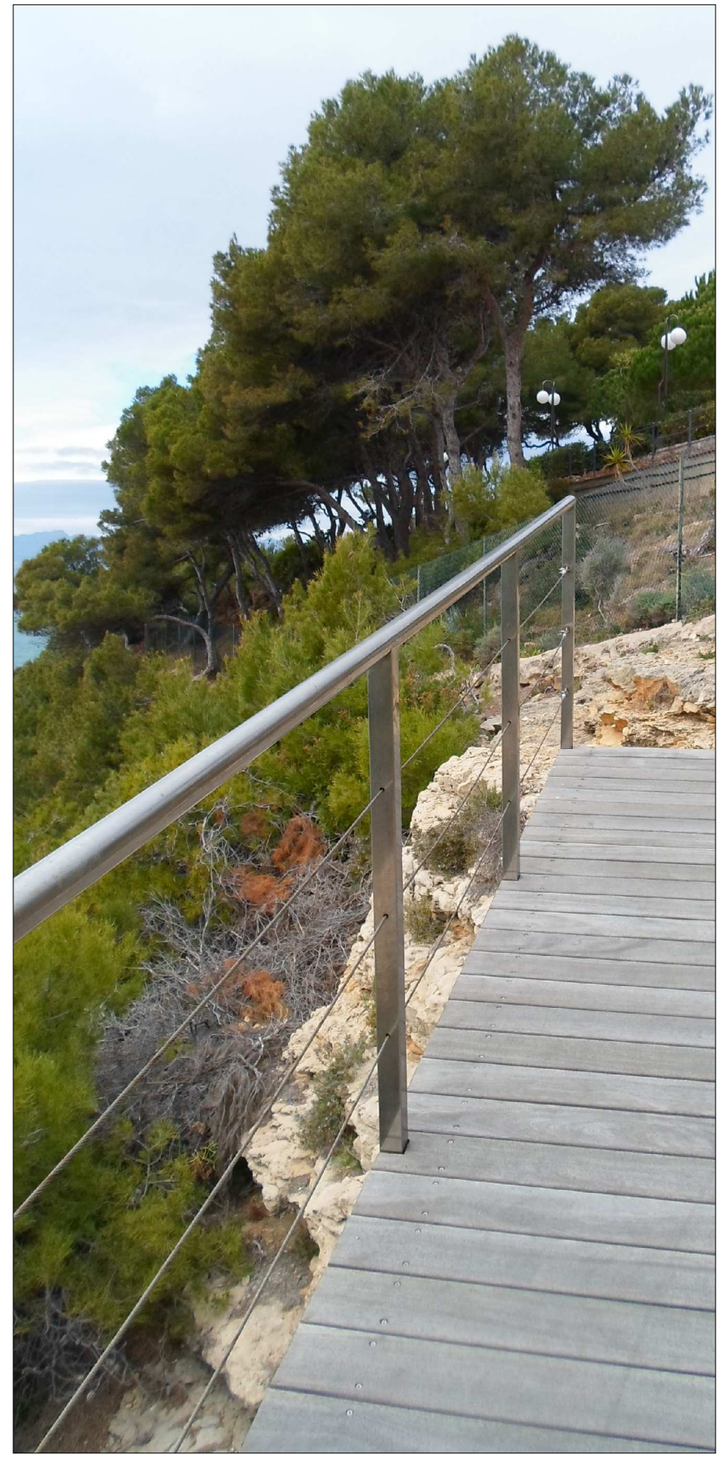
DETALLE PASARELA VOLADA MODELO "FAR SALOU"

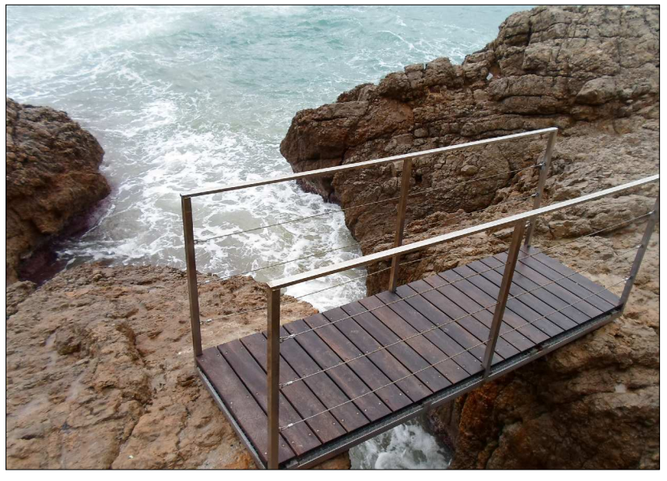
Plànol 16



ALZADO **SECCIÓN**

BARANDILLA METÁLICA





Ajuntament de Salou
Servis Tècnics Municipals

Autors del Projecte

JOSEP M. FERRAN I MERCADE

Codi STM	Codi Ajuntament	Escala	Data
P3120	0000/2020	1:20	DESEMBRE 2020

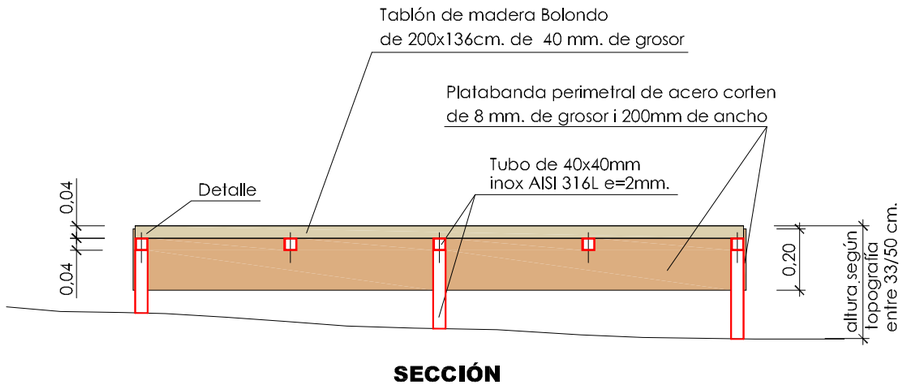
PROYECTO MODIFICADO DEL SENDERO PEATONAL ENTRE LA CALLE COLON Y EL CABO DE SALOU T.M. DE SALOU TARRAGONA.

TRAMO DESDE EL FINAL DEL ACCESO DE CALA MORISCA (M114) HASTA EL INICIO DE "EL MOLLET DEL FAR" (M116)

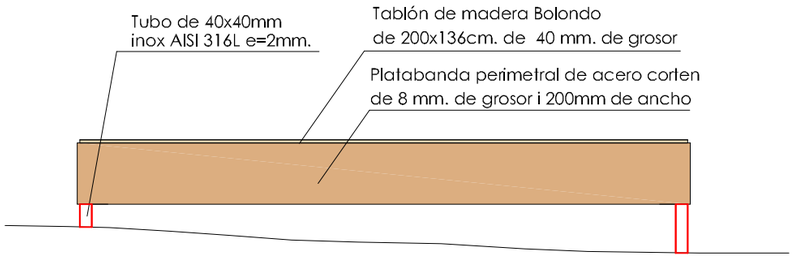
BARANDILLA INOX. TENSORES

Plànol

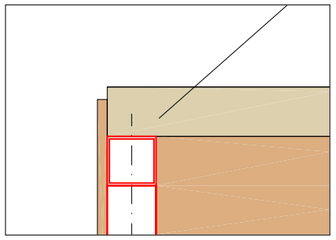
17



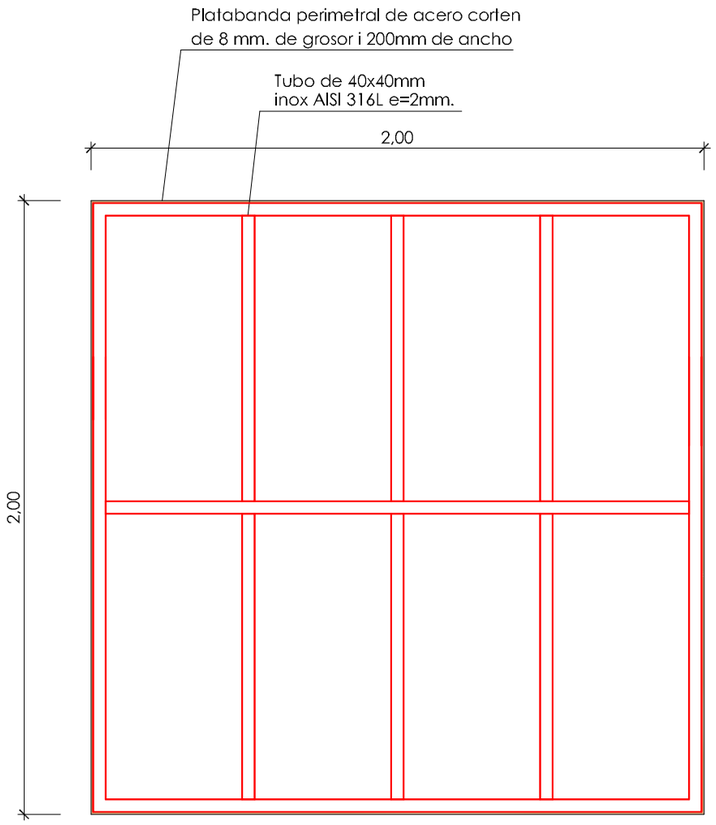
SECCIÓN



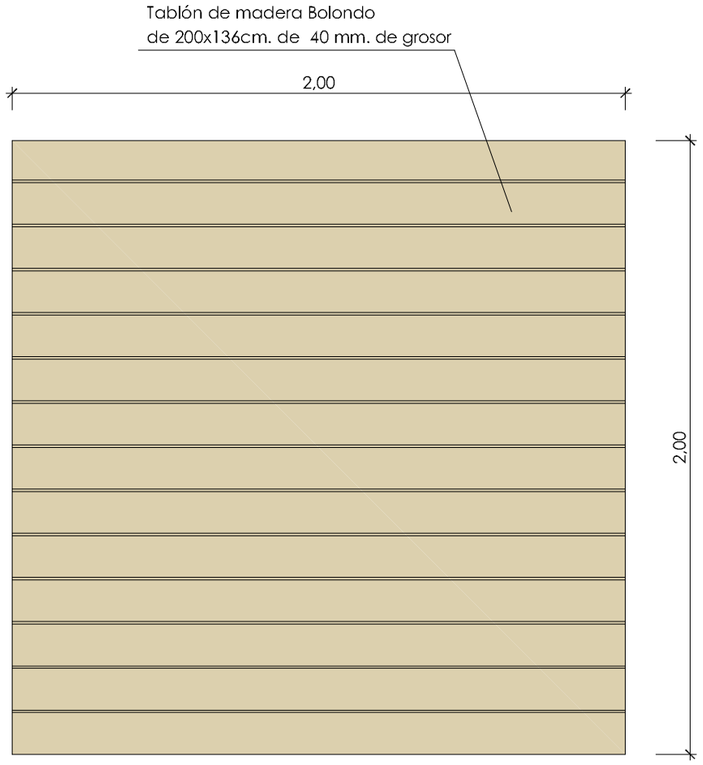
ALZADO



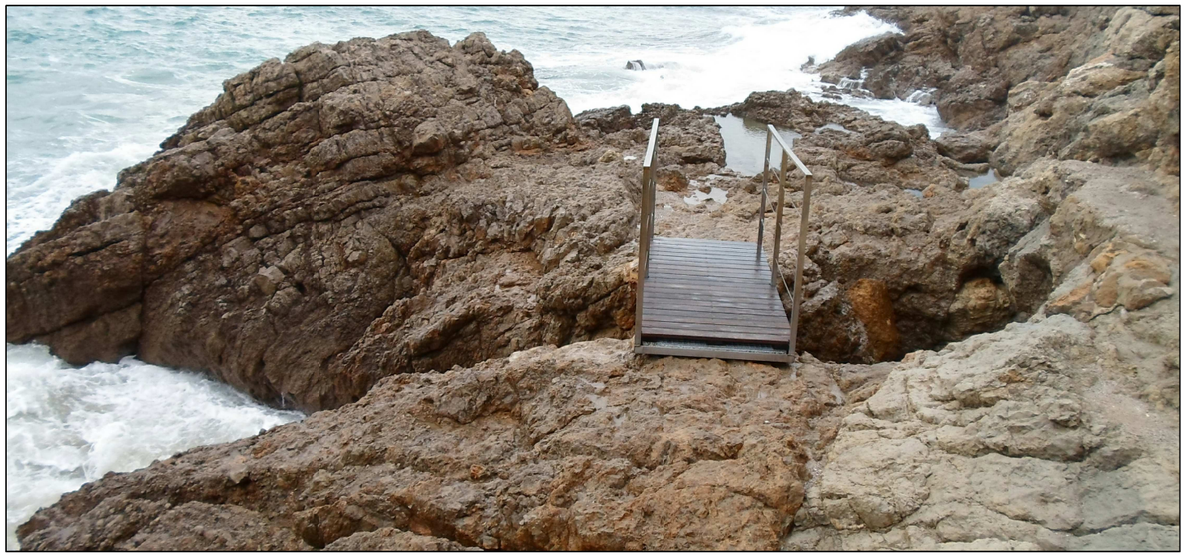
Detalle e 1/5

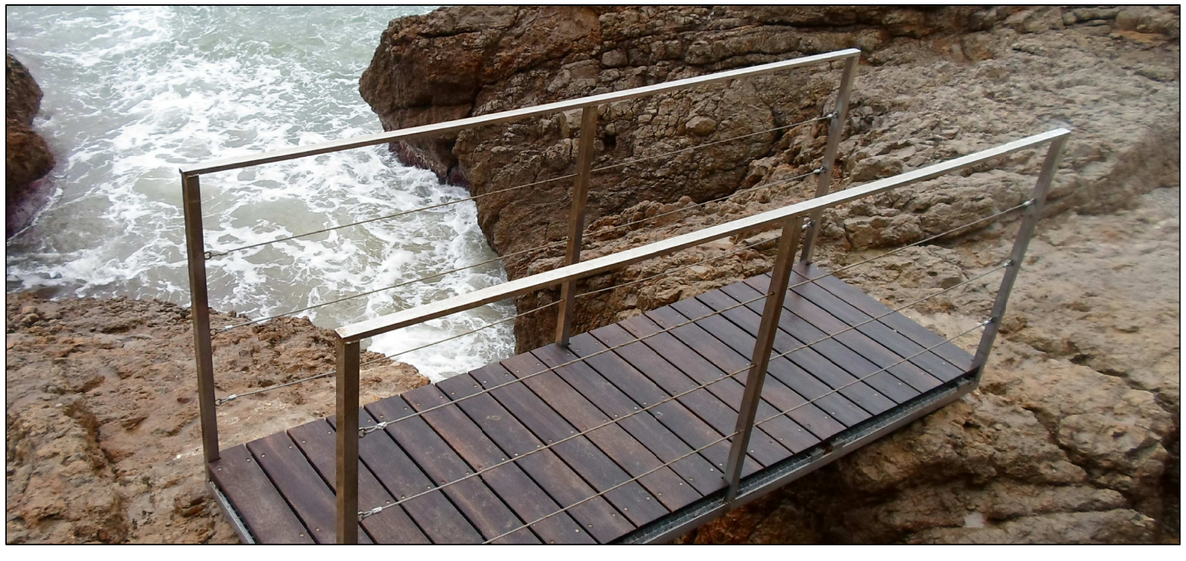


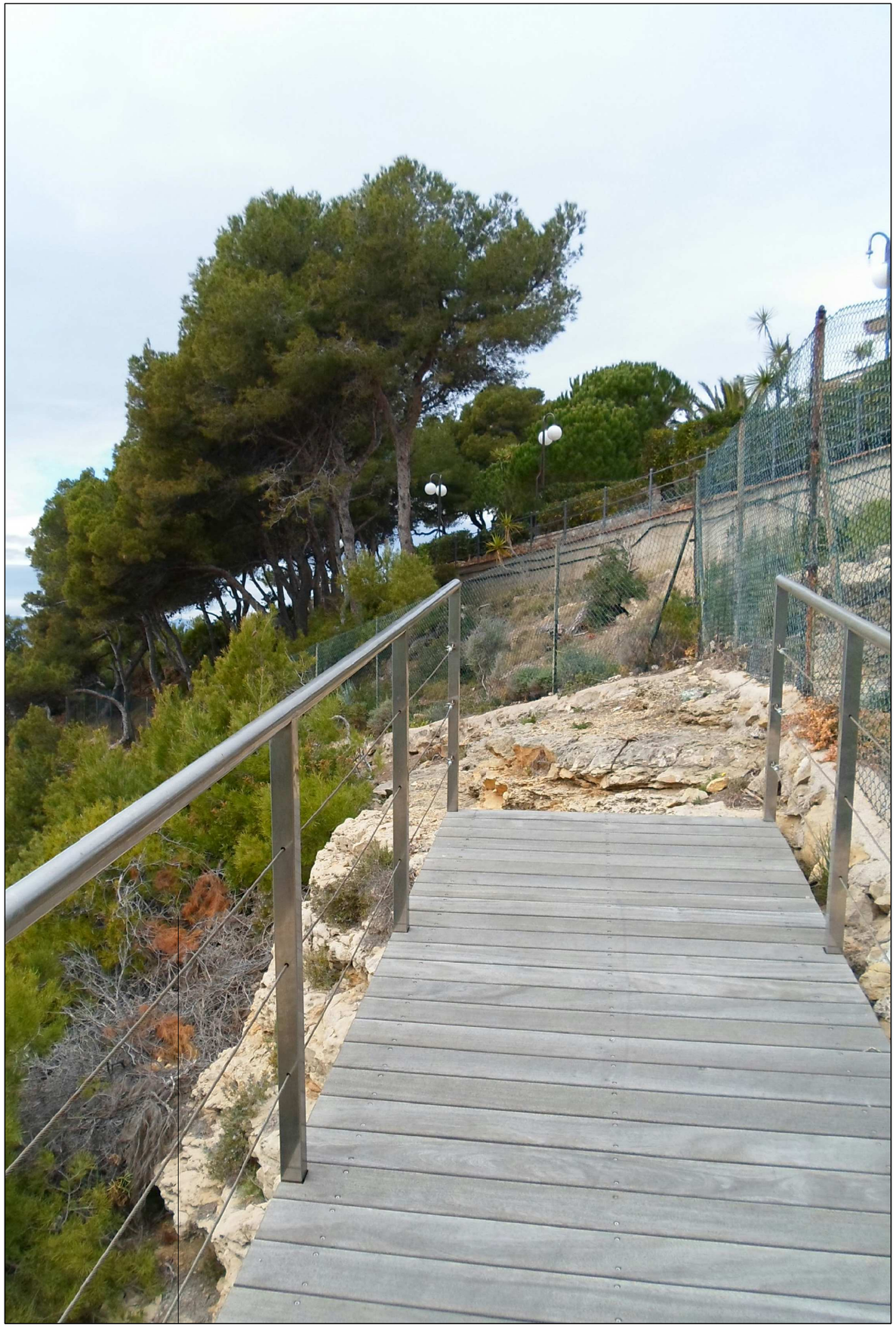
ESTRUCTURA

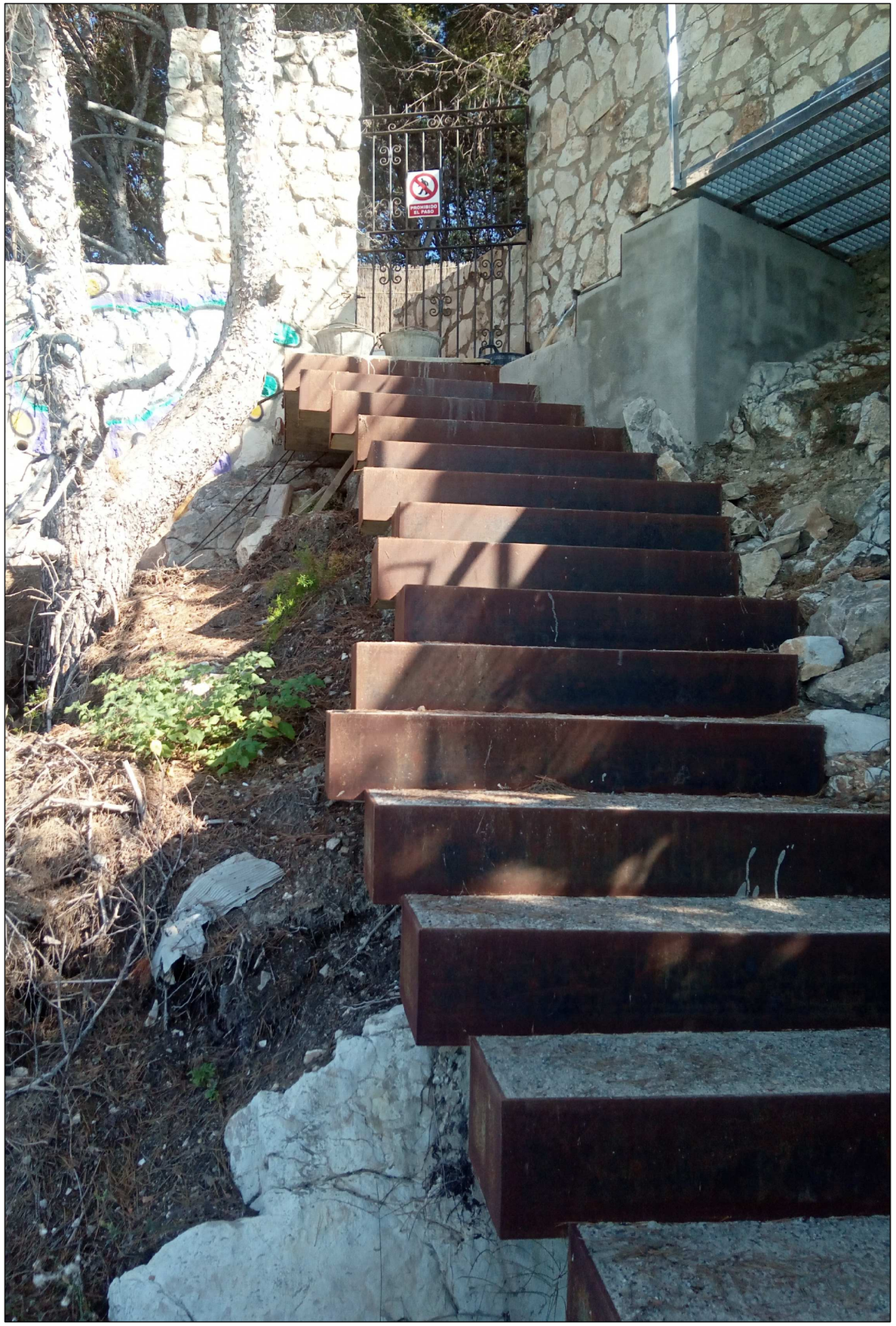


PLANTA








PROHIBIDO
EL PASO

3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- Previamente a la ejecución de las partidas de obra La Dirección facultativa podrá pedir muestras de los materiales a utilizar y del conjunto constructivo para evaluar la calidad de los mismos. Además de los correspondientes certificados y homologaciones.

- Cualquier trabajo deberá disponer del visto bueno de la D.F. con anterioridad a su ejecución.

- La empresa constructora deberá asignar un encargado a pie de obra durante la ejecución de la misma.

- El contratista se hará cargo de las obras y servicios que estropee durante la ejecución de la obra, además, de mantener los servicios existentes.

- La dirección facultativa podrá solicitar al constructor la realización de ensayos de control de calidad de los materiales por valor del 1% del presupuesto de ejecución material. Será necesaria la presentación de todos los originales de los ensayos de calidad exigidos previa a la recepción de la obra, siendo condición indispensable para proceder a su formalización.

- Las mediciones en kg se certificarán en relación a las secciones teóricas, estando incluidas en el precio de partida las mermas correspondientes a recortes, solapamientos, mermas, patas, etc.

- Las mediciones en volumen se certificarán en relación con los volúmenes de proyecto y la topografía teórica del terreno.

- Las mediciones en superficie se certificarán en relación con la superficie realmente ejecutada.

- Será condición necesaria para la recepción de la obra la limpieza de la misma, entendida no como obra sino como edificio. El grado de limpieza será el necesario para el uso completo del edificio.

- No se abonará ninguna diferencia de medición sin la previa comunicación por escrito por parte del contratista principal de la obra

- El precio de las partidas contradictorias se establecerán en base a rendimientos y similitudes de partidas de la base de precios vigente del Instituto Tecnológico de la Construcción de Cataluña-ITEC.

- Habrá que aportar, por parte del contratista, toda la documentación necesaria para la legalización de las instalaciones; boletines, pruebas de estanqueidad, certificados, proyectos de legalización, así como los proyectos AS BUILT, de todas las instalaciones. Se reservará un importe correspondiente al 10% de las partidas de obra a las que hace referencia esta documentación, que no se certificará hasta la presentación y aceptación de la mencionada documentación por parte de la Dirección Facultativa.

- Se realizará el mantenimiento de las instalaciones durante el primer año. La garantía del edificio y las instalaciones será de 2 años desde la firma del acta de recepción.

Josep Mª Ferran Mercadé
Arquitecte Municipal
11/1/2022

JOSEP MARIA FERRAN MERCADE - DNI 39854300S (TCAT)

Firmado digitalmente por JOSEP MARIA FERRAN MERCADE - DNI 39854300S (TCAT)
Fecha: 2022.03.07 14:58:29 +01'00'

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

Que además de lo contenido en la Ley 13/1995, del 18 de Mayo de Contratos de las Administraciones Públicas y el Reglamento de Cláusulas Administrativas Generales, para la contratación de obras del Estado, aprobado por Decreto 3.854/70, de 31 de Diciembre, así como cualquier otra de cumplimiento obligatorio y de demás carácter general que sean de aplicación en ausencia de regulación expresa en este Pliego, regirán en la ejecución de las obras del presente proyecto técnico.

1. ÁMBITO Y CONDICIONES DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, de ahora en adelante PPTG, es de aplicación al presente proyecto técnico siempre y cuando no entre en contradicción con el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del mismo proyecto, caso en el que este último prevaldrá sobre el presente.

2. PLIEGO GENERAL

Serán de aplicación, en su caso, como suplementarias y complementarias de las contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, las disposiciones siguientes:

- "PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS GENERALES para obras de Carreteras y Puentes", aprobado por la OM del 6 de febrero de 1976, en el que nos referiremos en adelante como PG-3/75. Son de aplicación también las modificaciones y ampliaciones del mismo introducidas por la OM del 21 de enero de 1988 (PG-4/88).

- "REGLAMENTO GENERAL DE CONTRATACION", aprobado por el Decreto 3410/75 del 25 de noviembre (por la aplicación y desarrollo de la Ley de Contratos del Estado, modificada por la Ley 5/73 del 17 de marzo).

- "PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS GENERALES" por la Contratación de Obras del Estado, aprobado por el Decreto 3854/70 de diciembre.

Y cualquier otra disposición vigente durante la obra, tanto del Estado español como de la Generalitat de Catalunya.

Será responsabilidad del contratista conocerlas y cumplirlas, sin poder alegar, en ningún caso, que no se le ha hecho comunicación explícita.

CAPÍTULO I: NATURALEZA DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1.1. Definición

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la realización de los trabajos del presente proyecto constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de éste y contiene las condiciones técnicas particulares referentes a los materiales y unidades de obra.

1.2. Aplicación

Las prescripciones de este Pliego serán de aplicación a las obras anteriormente mencionadas, quedando incorporadas en el Proyecto y, en su caso, en el Contrato de obras, por simple referencia.

CAPITULO II: DIRECCIÓN E INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

2.1. Dirección de las obras

La dirección, control y vigilancia de las obras estarán encargadas al correspondiente Director facultativo.

2.2. Director facultativo

El representante de la Administración delante del Contratista, será el Director facultativo, o persona en que éste delegue, que se encargará de la dirección, control y vigilancia de éstas.

2.3. Visitas de inspección

El Director podrá realizar en cualquier momento visitas de inspección de las obras. En estas visitas, el personal de la empresa adjudicataria facilitará al máximo al inspector su tarea, poniendo a su disposición los elementos y personal que fuesen necesarios.

El personal técnico de la empresa adjudicataria o, en su caso, si así lo solicitase el Director facultativo, el representante de la empresa, tendrán que ir a las visitas de inspección para las que serán convocados por el Director facultativo.

2.4. Funciones para el Director facultativo

Las funciones del Director facultativo, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras, que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Garantizar que las obras se ejecuten ajustadas al Proyecto aprobado o a las modificaciones debidamente autorizadas, y exigir al Contratista el cumplimiento de las condiciones contractuales.

- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a la interpretación de los planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.

- Estudiar las incidencias o problemas planteados a las obras, que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.

- Obtener de los Organismos de la Administración competentes los permisos necesarios para la ejecución de las obras, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres afectados por las mismas.

- Acreditar al Contratista las obras realizadas conforme en lo dispuesto en el Contrato.

- Participar en las recepciones provisionales y definitivas y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

2.5. Representante del Contratista

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designará una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo delante de la Administración, a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las Obras. El representante del Contratista deberá estar debidamente visado por el Colegio profesional correspondiente.

La Administración podrá exigir que el Contratista designe, para estar como Jefe de las Obras, un técnico superior de formación adecuada, con autoridad suficiente para ejecutar las órdenes del Director facultativo, relativas al cumplimiento del contrato.

Comunicados e informes

Cualquier cambio o modificación en la ejecución del proyecto, que el Contratista considere oportuno, tendrá que ser comunicado previamente al Director facultativo para obtener, o no, su conformidad.

2.6. Órdenes al Contratista

Las órdenes al Contratista se darán por escrito y numeradas correlativamente. Aquel queda obligado a firmar el recibo en el duplicado de la orden.

2.7. Diario de las obras

A instancias de cualquiera de las partes, se llevará un libro de obra que el Contratista tendrá que tener siempre en la obra, donde se escribirán y dibujarán las órdenes que la Dirección de Obra de en las visitas, referentes a modificaciones, advertencias u otras observaciones para la ejecución.

Este libro tendrá que ser de hojas numeradas y las anotaciones estarán firmadas por ambas partes.

CAPITULO III: MATERIALES, CONDICIONES GENERALES

3.1. Examen y aceptación

Los materiales que se proponen para ser utilizados en las obras de este proyecto tendrán que:

- Ajustarse a las especificaciones del presente Pliego

- Ser examinados y aceptados por la Dirección facultativa. La aceptación, en primer lugar, no presupone ser la definitiva, la cual queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad, considerados en el conjunto de la obra

La aceptación o el rechazo de los materiales es competencia de la Dirección facultativa, que establecerá sus criterios de acuerdo con las Normas y las finalidades del Proyecto.

El no rechazo de un material no implica su aceptación. El no rechazo o la aceptación de una procedencia no priva el posterior rechazo de cualquier partida de material de aquella que no cumpla las prescripciones, incluso la eventual prohibición de esta procedencia.

Será considerada no aceptable la obra o parte de la obra que haya sido realizada con materiales no ensayados o no aprobados previamente por el Director facultativo.

Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra, excepto autorización expresa de la Dirección facultativa.

Todos los materiales necesarios para las obras que no se mencionen en el presente Pliego tendrán que ser de calidad adecuada para el uso que se las destina, teniendo que presentar las muestras, informes y certificaciones de los fabricantes que se consideren necesarios, quedando sometidos a la aprobación de la Dirección facultativa, que podrá someterlos a la aprobación que juzgue necesaria, estando facultado para rechazar aquellos que, a su criterio, no reúnan las condiciones deseadas.

Por lo que respecta a las plantas, deberá quedar garantizada su pertenencia a variedades propias de la zona, y en cualquier caso, serán las especificadas en el presente pliego. Tras la recepción, estas deberán ser comprobadas por un técnico especialista. En caso que pertenezcan a variedades no descritas en el presente pliego, el contratista tendrá la obligación de reponer íntegramente toda la planta.

Esta prescripción será aplicable igualmente en caso de que tras su plantación, se descubra cualquier improcedencia respecto al origen de la planta. En este caso, correrán a cargo del contratista todas las operaciones de extracción de la planta, el suministro de la planta adecuada y su plantación de acuerdo con las condiciones originales del Pliego.

3.2. Inspección y ensayos

El Contratista tendrá que permitir a la Dirección facultativa y a sus delegados la inspección de los materiales y la realización de todas las pruebas y ensayos que la Dirección considere necesarios.

El tipo y número de ensayos a realizar durante la ejecución de las obras, tanto a la recepción de materiales como en el control de la fabricación y puesta en obra, será determinado por el Director facultativo de la obra, en beneficio de alcanzar un mejor control de la obra proyectada.

3.3. Sustitución

Si por circunstancias imprevisibles se tuviese que sustituir cualquier material, se obtendrá por escrito autorización de la Dirección facultativa, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución; la Dirección facultativa responderá, también, por escrito y determinará, en caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del proyecto.

CAPÍTULO IV: UNIDADES DE OBRA

Será de abono en el contrato las partidas que se comentarán a continuación, aplicando los precios a sus mediciones.

DERRIBOS

CONDICIONES GENERALES

Operaciones destinadas a la demolición total o parcial de un edificio o elemento constructivo, aéreo o enterrado que obstaculice la construcción de una obra y que sea necesario hacer desaparecer, comprende también la retirada de los materiales y entrega a un gestor autorizado, para su reciclaje o para la disposición de rechazo. En función de su ejecución se definen varios tipos de derribo:

- Derribo de elemento a elemento, el más usual, cuando los trabajos se efectúan siguiendo el orden inverso a su construcción.
- Derribo por colapso por empuje de máquina, cuando la altura del edificio no supere los 2/3 de la altura alcanzable para la misma.
- Derribo por colapso mediante impacto de bola de gran masa, cuando el edificio se encuentre aislado o tomando estrictas medidas de seguridad respecto a los colindantes. O por colapso mediante la utilización de explosivos, cuando la estructura no sea de acero o con predominio de madera y materiales combustibles.
- Derribo combinado. Cuando parte de un edificio deba derribar elemento a elemento y la otra parte por cualquier otro procedimiento de colapso, se establecerán claramente las zonas donde se utilizará cada modalidad.

Normas de aplicación

- Residuos. Ley 6/93, de 15 julio, modificada por la ley 15/2003, de 13 de junio y por la ley 16/2003, de 13 de junio.
- Operaciones de valorización y eliminaciones de residuos y la lista europea de residuos. O. MAM / 304/2002, de 8 febrero
- Residuos. Ley 10/1998, ley de residuos.
- Residuos. Construcción y Demolición. RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demoliciones. (BOE 13.02.2008) modificado por el Real Decreto 210/2018, por el que se aprueba el Programa de prevención y gestión de residuos y recursos de Cataluña (PRECAT20)
- Regulador de los escombros y otros residuos de la construcción. D. 201/1994, 26 de julio, (DOGC: 08.08.94), modificado por el D. 161/2001, de 12 de junio D. 259/2003 (DOGC: 30/10/2003) corrección de errores: (DOGC: 6/02/04)
- Ecoeficiencia. Regulación criterios ambientales y ecoeficiencia en edificios. D 21/2006 (DOGC 16.2.2006)
- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y Puentes (PG 3/75). O. 06/02/1976.
- Actualización de determinados artículos del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y Puentes relativoa a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones. O. FOM / 1382/2002.
- Reglamento sobre Trabajos con amianto. O. 31/11/1984, O. 07/26/1993.
- Normas complementarias del Reglamento sobre Trabajos con amianto. O. 07/01/1987.

- UNE. UNE 88411: 1987 Productos de amianto cemento. Directrices para corte y mecanizado en obra.

Componentes

Las herramientas para la demolición: medios manuales, martillo picador, martillo rompedor.
Los materiales a demoler: Todos los materiales correspondientes al proceso constructivo: estructurales, de revestimientos de instalaciones • instalaciones etc.
Los elementos auxiliares: andamios. Se utilizarán en el derribo de elementos específicos, en demoliciones manuales, elemento a elemento, y siempre en construcciones que no presenten síntomas de ruina inminente. Se comprobará previamente que las secciones y el estado físico de los elementos de apeo, los tablones, los cuerpos de andamio, etc. son los adecuados para cumplir a la perfección la misión que se les exigirá una vez montados. Se estudiará, en cada caso, la situación, la forma, el acceso del personal, los materiales, la resistencia del terreno si apoya en él, la resistencia del andamio y de los posibles puntos de anclajes, las protecciones necesarias a utilizar, las viseras, lonas, etc. buscando siempre las causas que, juntas o por separado, puedan producir situaciones que den lugar a accidentes, a fin de poderlos evitar. Cuando existan líneas eléctricas desnudas aislarán con el dieléctrico apropiado, se desviarán, al menos, a 3 m. de la zona de influencia de los trabajos o, en otro caso, se cortará la tensión eléctrica mientras duren los trabajos.

Características técnicas mínimas de los elementos auxiliares. Andamios.
Andamios de servicio.

Las más usuales son los andamios de servicio metálicos por su rapidez y simplicidad de montaje, ligereza, larga duración, adaptabilidad a cualquier tipo de obra, exactitud en el cálculo de cargas para conocer las características de los aceros empleados, posibilidad de desplazamiento. En su colocación se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:
Los elementos metálicos que formen los pies derechos o soportes estarán en un plano vertical. La separación entre los largueros o puentes no será superior a 2,50 metros. El empalme de los largueros se hará a una cuarta parte de su luz, donde el momento flector sea mínimo. En las abrazaderas que unen los elementos tubulares se controlará el esfuerzo de atornillada. Las trabas o anclajes deberán estar formados siempre por sistemas indeformables en el plano formado por los soportes y puentes, a base de diagonales o cruces de San Andrés; anclarán, además, en las fachadas que no tengan que ser derribadas, o no inmediatamente, requisito imprescindible si el andamio no está anclada en sus extremos; deben preverse al menos cuatro anclajes y uno por cada 20 m². No se superará la carga máxima admisible para las ruedas cuando éstas se incorporen a un andamio. Los tableros de altura mayor a 2 metros estarán provistos de barandillas normalizadas y zócalo.

Andamios de carga.

Utilizadas como elemento auxiliar para sostener partes o materiales de una obra durante su construcción cuando no se puedan sostener por sí mismos, empleándose como armaduras provisionales para la ejecución de bóvedas, arcos, escaleras, encofrados de techos, etc. Estarán proyectados y construidos de manera que permitan un descenso y desmontaje progresivos.

Ejecución
Condiciones previas

Antes del inicio de las actividades de derribo se reconocerán, las características del edificio a derribar: antigüedad, características de la estructura inicial, variaciones, reformas, y estado actual de la estructura y las instalaciones. Se reconocerán también, las edificaciones colindantes, su estado de

conservación y sus medianeras para adoptar las medidas de precaución como son la anulación de instalaciones, apuntalamiento de alguna parte de los edificios vecinos, separación de elementos unidos a edificios que no se deben derribar, etc, y también se reconocerán los viales y redes de servicios del entorno del edificio a derribar, que puedan ser afectados por el proceso de derribo.
En este sentido, deberán ser trabajos obligados a realizar y en este orden, los siguientes:
Desinfección y desinsectación de los locales del edificio que hayan podido albergar productos tóxicos, químicos o animales (portadores de parásitos) .
Anulación instalación y neutralización por parte de las Compañías suministradoras de las acometidas de electricidad, gas, teléfono, etc. así como tapado del alcantarillado y vaciado de los posibles depósitos de combustible.
Apeo y apuntalamiento de los elementos de construcción que pudieran ocasionar algún colapso.
Instalación de andamios, totalmente exentas de la construcción a derribar, si bien se podrán arriostrar a ésta en las partes no derribadas.
Instalación de medidas de protección colectivas tanto en relación con los operarios encargados del derribo, como con terceras personas o edificios, entre las que cabe destacar: consolidación de edificios colindantes y protección si son más bajos, mediante la instalación de viseras de protección; protección de la vía pública o zonas colindantes y su señalización; instalación de redes o viseras de protección para peatones y lonas de protección para impedir la caída de escombros; mantenimiento de elementos propios del edificio como: antepechos, barandillas, escaleras, etc; protección de los accesos al edificio mediante pasillos cubiertos; instalación de medios de evacuación de escombros, canales y conductos de dimensiones adecuadas, así como tolvas para el almacenamiento; refuerzo de las plantas bajo rasante si existen y se acumularán escombros en planta baja; evitar, mediante lonas al exterior y regado en el interior, la creación de grandes cantidades de polvo; no sobrecargar excesivamente los forjados intermedios con escombros. Los huecos de evacuación se protegerán con barandillas; adopción de medidas de protección personal, dotando a los operarios del preceptivo y específico material de seguridad (cinturones, cascos, botas, máscaras, etc.).
Se comprobará que los medios auxiliares a utilizar, tan mecánicos como manuales, reúnen las condiciones de cantidad y calidad especificadas en el plan de derribo, de acuerdo con la normativa aplicable en el transcurso de la actividad.
En el caso de procedimiento de derribo mecánico, deberá derribado previamente, elemento a elemento, la parte de edificio que está en contacto con las medianeras, dejando aislado el corte de la máquina. Cuando existan planos inclinados, como aleros de cubierta, que pueden deslizarse y caer sobre la máquina, se derribarán previamente.
En el plan de derribo, se indicarán los elementos susceptibles de ser recuperados, a fin de hacerlo de forma manual antes de que se inicie el derribo por medios mecánicos. Esta condición no tendrá efecto si con ello se modificaran las constantes de estabilidad del edificio o de algún elemento estructural.
En el caso de demolición o retirada de materiales que contengan amianto y previamente al inicio del trabajo, la empresa encargada de ejecutarla deberá establecer un plan de trabajo aprobado por la D.F. Cuando técnicamente sea posible, el amianto o los materiales que lo contengan deben retirados antes de comenzar las operaciones de demolición.

Fases de ejecución

Derribo.

Los elementos resistentes derribarán en el orden inverso al seguido en su fase de construcción. Se descenderá planta a planta empezando por la cubierta, aligerando las plantas de forma simétrica, salvo indicación en contrario. Se procederá a retirar la carga que gravite sobre cualquier elemento antes de derribar este. En ningún caso se permitirá acumular escombros sobre los forjados en cuantía mayor a la especificada en el Estudio Previo, aunque el estado de dichos techos sea bueno. Tampoco acumulará derribo ni se soportarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeras mientras éstos tengan que permanecer en pie. Se contrarrestarán o suprimirán los componentes horizontales de arcos, bóvedas, etc., y se apuntalarán los elementos, la resistencia y estabilidad de los que se tengan dudas razonables; los voladizos serán objeto de especial atención y serán apuntaladas antes de aligerar sus contrapesos. Se mantendrán todo el tiempo posible las trabas existentes, introduciendo otros nuevos, en su ausencia, cuando resulten necesarios. En estructuras hiperestáticas se controlará que el derribo de elementos resistentes origina los menores giros, flechas y transmisión de tensiones posibles, no se derribarán elementos estructurales o de traba mientras no se supriman o contrarresten eficazmente las tensiones que puedan estar incidiendo sobre ellos. Se tendrá, asimismo, presente el posible efecto pendular de elementos metálicos que se corten o de los que repentinamente se supriman las tensiones.

En general, los elementos que puedan producir cortes como cristales, porcelana sanitaria, etc. se desmontarán enteros. La rotura de cualquier elemento supone que los trozos resultantes deben ser manejables por un solo operario. El corte o derribo de un elemento que, por su peso o volumen no resulte manejable por una sola persona, se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado de manera que, en ningún caso, se produzcan caídas bruscas o vibraciones que puedan afectar a la seguridad y resistencia de los forjados o plataformas de trabajo.

El derribo de un elemento se llevará a cabo de manera que se facilite su giro sin que éste afecte al desplazamiento de su punto de apoyo y, en cualquier caso, aplicándole los medios de anclaje y de tirantes para que su descenso sea lento. El vuelco libre sólo se permitirá en elementos que se puedan hacer a trozos, no anclados, situados en planta baja o, como máximo, desde el nivel del segundo forjado, siempre que se trate de elementos de fachadas y la dirección del vuelco sea hacia el exterior. La caída se producirá sobre suelo consistente y con espacio libre suficiente para evitar efectos no deseados.

No se permitirán hogueras dentro del edificio y las exteriores se protegerán del viento, estarán continuamente controladas y se apagarán completamente al finalizar cada jornada de trabajo. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de derribo. En edificios con estructura de madera o en aquellos que existan abundancia de material combustible se dispondrá, como mínimo, de un extintor manual contra incendios.

La utilización de compresores, martillos neumáticos, eléctricos o cualquier medio auxiliar que produzca vibraciones, deberá ser previamente autorizada por la DF

No utilizarán grúas para realizar esfuerzos que no sean exclusivamente verticales o para atirantar, apuntalar o arrancar elementos anclados del edificio a derribar. Cuando se utilicen para la evacuación de escombros, las cargas se protegerán de eventuales caídas y los elementos lineales se trasladarán anclados, al menos, de dos puntos. No se descenderán las cargas con el control único del freno.

Al finalizar la jornada no quedarán elementos susceptibles de derrumbarse de forma espontánea o por la acción de agentes atmosféricos nocivos (viento, lluvia, etc.); se protegerán de la misma, mediante lonas o plásticos, las zonas del edificio que puedan verse afectadas por sus efectos.

Al comienzo de cada jornada, y antes de continuar los trabajos de derribo se inspeccionará el estado de los apeos, atirantados, anclajes, etc. aplicados en jornadas anteriores, tanto en el edificio que derriba como en los que se pudieran haber efectuado en edificios del entorno; también se estudiará la evolución de las grietas más representativas y se aplicarán, en su caso, las pertinentes medidas de seguridad y protección de los cortes.

Retirada y transporte de materiales.

La evacuación de escombros se puede realizar de las siguientes formas: Mediante transporte manual con sacos o carretilla hasta el lugar de acopio de los escombros o hasta las canales o conductos dispuestos para esta función; Con apertura de huecos en forjados, coincidentes con el ancho de un entrevigado, de longitud comprendida entre 1 y 1,50 metros, distribuidos de manera estratégica a fin de facilitar la rápida evacuación. Este sistema sólo podrá emplearse, salvo indicación contraria, en edificios o restos de ellos, con un máximo de 3 plantas y cuando el producto del derribo sea de tamaño manejable por una sola persona; Lanzando libremente el derribo desde una altura máxima de 2 plantas sobre el terreno, siempre que se disponga de un espacio libre mínimo de 6 x 6 metros; Mediante grúa cuando se disponga de espacio para su instalación y zona acotada para la descarga de los escombros.

A la empresa que realiza los trabajos de derribo se le entregará, en su caso, la documentación completa relativa a los materiales que deben ser reunidos para su posterior utilización; estos materiales se limpiarán y trasladarán al lugar señalado al efecto en la forma que indique la DF

Cuando no existan especificaciones referentes a la reutilización de materiales, todos los escombros resultantes del derribo se trasladará al correspondiente vertedero municipal o al vertedero que indique el Gestor Autorizado de Residuos encargado de la gestión de los escombros provenientes del derribo. El medio de transporte, así como la disposición de la carga, se adecuarán a cada necesidad, adoptándose las medidas que convengan para evitar que la carga pueda esparcirse u originar emanaciones o ruidos durante su traslado.

Los residuos que contengan amianto deben recoger y trasladar fuera del lugar de trabajo, lo antes posible, en recipientes cerrados y señalizados con etiquetas de advertencia de peligro, para evitar la emisión de fibras de amianto en el ambiente.

Control y aceptación

- A falta de un plan de control específico definido por la DF se realizará en el tipo de derribo por elementos un control por cada 200 m a derribar y no menos de un control por planta.

Mediciones y abonos

- m³ de volumen aparente, realmente derribado, por lo que respecto a los elementos propios de edificación.
- m³ de volumen realmente demolido, con respecto a los muros de contención y cimentaciones.
- ml de longitud realmente derribado, medido del eje del elemento, en referencia a elementos de albañal.

Extracción de revestimientos

Extracción de techos, revestimientos y pavimentos.

Ejecución

Condiciones previas

Es tendrán en cuenta las prescripciones del subsistema escombros. Antes de iniciar los trabajos se comprobará que no pasan instalaciones.

Fases de ejecución

El orden, forma de ejecución y los medios a utilizar de cada una de las partes descritas en este capítulo se ajustarán a las prescripciones establecidas en la D.T. y bajo las órdenes de la D. F. En su defecto, se tendrán en cuenta las consideraciones que se detallan:

Extracción de falsos techos.

Los falsos techos se retirarán, en general, de forma previa al derribo de los forjados o elementos resistentes de los que cuelgan. En los supuestos de que no sea necesario recuperar ningún elemento de estos y cuando así se establezca en la D.T., se podrán derribar de forma conjunta con el forjado superior.

Extracción de revestimientos, alicatados y aplacados.

Los revestimientos derribarán junto con su apoyo, sea tabique o muro, a menos que se pretenda su aprovechamiento o el del soporte, en este caso, respectivamente, derribarán antes del derribo del edificio o antes aplicación de un nuevo revestimiento en el soporte. Para el repicado de revestimientos y de aplacados de fachadas o paramentos exteriores de cerramiento se instalarán andamios homologados según la legislación vigente, perfectamente ancladas y trabadas en el edificio; estas constituirán la plataforma de trabajo en todos los trabajos exteriores y cumplirán toda la normativa vigente en materia de instalación como en todas las medidas de protección colectiva aplicables como son: barandillas, zócalos, escaleras. El sentido de los trabajos es independiente; sin embargo, es aconsejable que todos los operarios que participen en ellos se encuentren en el mismo nivel o, en otro caso, no se encuentren en el mismo plano vertical para no ser afectados por los materiales que se desprendan del apoyo mientras duren los trabajos.

Extracción de pavimentos interiores, exteriores y soleras.

El derribo de los revestimientos de pavimentos y de escaleras se llevará a cabo, en general, antes del derribo del elemento resistente que los apoya. El tramo de escalera entre dos pisos derribará antes de que el forjado superior donde se apoya y se ejecutará desde un andamio que cubra el agujero de la misma. Inicialmente se retirarán los peldaños, empezando por el escalón más alto y desmontando ordenadamente hasta llegar al primer y, seguidamente, la bóveda de ladrillo o elemento estructural sobre el que se apoyan. Se inspeccionará detenidamente el estado de los forjados, o elementos estructurales sobre los que descansan los pavimentos a derribar y cuando se detecten desperfectos, viguetas podridas, síntomas de procedimientos, etc., apuntalarán antes del comienzo de los trabajos.
El derribo conjunto o simultáneo, en casos excepcionales, de pavimento y forjado deberá contar con la aprobación explícita de la D. F., en este caso se señalará la forma de ejecutar los trabajos. La utilización de compresores, martillos neumáticos, eléctricos o cualquier medio auxiliar que produzca vibraciones deberá ser previamente autorizada por la DF Para el derribo de soleras o pavimentos sin compresor introducirán cuñas, clavados con la maza, en diferentes zonas a fin de resquebrajar el elemento y romper su resistencia. Realizada esta operación, se avanzará progresivamente rompiendo con la cuña y la maza.
La utilización de máquinas en el derribo de soleras y pavimentos de planta baja o viales, queda condicionado a que trabajen siempre sobre pavimento consistente y tengan la necesaria amplitud de movimiento. Las zonas próximas o en contacto con medianeras o fachadas derribarán de forma manual

o habrán sido objeto del correspondiente corte de modo que, cuando se actúe con elementos mecánicos, el frente de trabajo de la máquina sea siempre paralelo a ellas y nunca puedan quedar afectadas por la fuerza del arranque y de la rotura no controlado.

Derribo de elementos estructurales
Trabajos de demolición de elementos constructivos con función estructural.

Ejecución
Condiciones previas

- Se tendrán en cuenta las prescripciones del subsistema derribos.
- Se apuntalaran los elementos en voladizo antes de retirar los que les sirven de contrapeso.
- El derribo por colapso no se utilizará en edificios con estructura de acero; tampoco en aquellos donde predomine la madera o elementos fácilmente combustibles.
- El derribo por medios manuales efectuará, en general, planta a planta de arriba hacia abajo de manera que se trabaje siempre en el mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que tengan que derribar por empuje.

Fases de ejecución
El orden, forma de ejecución y los medios a utilizar de cada una de las partes descritas en este capítulo se ajustarán a las prescripciones establecidas en la D.T. y bajo las órdenes de la D. F. En su defecto, se tendrán en cuenta las consideraciones que se detallan:

Derribo de muros y pilares de carga.
Como norma general, deberá efectuarse piso a piso, es decir, sin dejar más de una altura de planta con estructura horizontal desmontada y los muros y / o pilastras al aire. Previamente se habrán retirado de otros elementos estructurales que apoyen en estos elementos. Se aligerará simétricamente la carga que gravita sobre los muros y arcos de los huecos antes de derribarlos. En los arcos se equilibrarán los posibles empujes laterales y apuntalarán sin cortar los tirantes existentes hasta que sean derribados. A medida que avance el derribo del muro se irán arrancando los marcos, antepechos e impostas. En muros de entramado de madera se desmontarán los durmientes, en general, antes de derribar el material de relleno. Cuando se trate de un muro de hormigón armado se derribará, en general, como si se tratara de varios soportes, después de haber sido cortado en franjas verticales de ancho y alto inferiores a 1 y 4 metros respectivamente. Se permitirá abatir la pieza cuando se hayan cortado, por el lugar de abatimiento, las armaduras verticales de una de sus caras manteniendo sin cortar las de la otra a fin de que actúen de eje de giro y que se cortarán una vez abatida.
El tramo derribado no quedará colgando, sino que descansará sobre firme horizontal, se cortarán sus armaduras y se troceará o descenderá por medios mecánicos. No se dejarán muros ciegos sin trabar o apuntalar cuando superen una altura superior a 7 veces su espesor. El derribo de estos elementos constructivos se podrá llevar a cabo: A mano: para esta tarea y tratándose de muros exteriores se realizará desde el andamio previamente instalada por el exterior y trabajando sobre su plataforma; Para tracción: mediante maquinaria o herramientas adecuadas, alejando al personal de la zona de vuelco y efectuando el tiro a una distancia no superior a una vez y media de la altura del muro a derribar; Por empuje: rozando inferiormente el elemento y aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad, con las precauciones que se señalan en el apartado correspondiente de los escombros en general.

Derribo de arcos.
Se apuntala y se contrarrestarán los empujones; seguidamente se descargará todo el relleno o carga superior. Previo apeo de la bóveda, se comenzará su derribo por la llave, continuando simétricamente hacia los arranques en las bóvedas de cañón y en espiral para las bóvedas a la catalana.

Derribo de vigas y jácenas.
En general, se deberán derribado de forma previa todos los elementos de la planta superior, incluso muros, pilares y forjados. Se suspenderá o apuntalará previamente la viga o la porción de enea a derribar y se cortarán después sus extremos.
No se dejarán nunca vigas en voladizo sin apuntalar. En vigas de hormigón armado es conveniente controlar, si es posible, la trayectoria de la dirección de las armaduras para evitar momentos o torsiones no previstos.
Derribo de soportes.

En general, se deberán derribado de forma previa todos los elementos que lleguen a ellos por su parte superior, como por ejemplo vigas, forjados reticulares, etc. Se suspenderá o apuntalará el apoyo y, posteriormente, se cortará o desmontará inferiormente. Si es de hormigón armado, se cortarán las armaduras de una de las caras después de haberlo atirantado y, por empuje o tracción, haremos caer el pilar, cortando después las armaduras de la otra cara. Si es de madera o acero, por corte de la base y el mismo sistema anterior. No se permitirá volcarlos bruscamente sobre forjados; en planta baja se cuidará que la zona de vuelco esté libre de obstáculos y de personal trabajando y, sin embargo, se atirantarán para controlar donde deben caer.

Derribo de forjados.
Derribarán, por regla general, después de haber suprimido todos los elementos situados por encima de su nivel, incluso soportes y muros. Los elementos en voladizo se habrán apuntalado previamente, así como los tramos de forjado en se observen procedimientos. Los voladizos serán, en general, los primeros elementos a derribar, cortándolos a bancales exteriores respecto del elemento resistente sobre el que se apoyan. Los cortes del forjado no dejarán elementos en voladizo sin apuntalar convenientemente. Las cargas que soporte todo apeo o apuntalamiento se transmitirán al terreno o elementos estructurales o forjados en buen estado sin sobrepasar, en ningún momento, la sobrecarga admisible para la que se edificaron. Cuando exista material de relleno solidario con el forjado derribará todo el conjunto simultáneamente.

Forjados de viguetas.
Si el forjado es de madera, tras descubrir las viguetas se observará el estado de sus cabezas por si estuvieran en mal estado, sobre todo en las zonas próximas a bajantes, cocinas, baños o bien cuando se hallo in en contacto con chimeneas. Derribará el entrevigado a ambos lados de la vigueta sin debilitarla y, cuando sea semivigueta, sin romper su capa de compresión. Las viguetas de forjado no se desmantelarán haciendo palanca sobre la viga maestra sobre la que se apoyan, sino siempre por corte en los extremos estando apuntaladas o correctamente suspendidas. Si las viguetas son de acero, deberán cortarse las cabezas con oxicorte, con la misma precaución anterior. Si la vigueta es continua, antes del corte se procederá a apuntalar la apertura de las crujías o tramos que quedan pendientes de ser cortadas.

Losas de hormigón.
Les losas de hormigón armadas en un sentido se cortarán, en general, en franjas paralelas a la armadura principal de modo que los trozos resultantes sean desmontables por medio previsto a tal efecto. Si la evacuación se realiza mediante grúa o por otro medio mecánico, una vez suspendida la franja se cortarán sus apoyos. Si la evacuación se realizara por medios manuales, además del mayor troceado de piezas, apuntalará todo elemento antes de proceder al corte de las armaduras. En soportes continuos, con prolongación de armaduras a otros tramos o crujías, antes del corte se procederá a apuntalar la apertura de las crujías o tramos que quedan pendientes de ser cortados. Las losas de hormigón armadas en dos sentidos se cortarán, en general, por recuadros empezando por el centro y siguiendo en espiral, dejando para el final las franjas que unen los ábacos o capiteles entre apoyos. Previamente se habrán apuntalado los centros de los recuadros contiguos. Posteriormente se cortarán las franjas que quedan sin cortar y finalmente los ábacos.

Derribo de cimientos.
Dependiendo del material que estén formados, puede llevarse a cabo el derribo o bien con la utilización de martillos neumáticos de manejo manual, o bien mediante martillo picador mecánico (o retroexcavadora cuando la mampostería - generalmente en edificios muy viejos- se encuentra escasamente trabada por los morteros que la aglomeran) o bien mediante un sistema explosivo. Si se realiza por medio de explosión controlada se seguirán cuidadosamente todas las medidas específicas que se indican en la normativa vigente. Se empleará dinamita y explosivos de seguridad, situando al personal laboral y a terceros a cubierto de la explosión. Si el derribo se realiza con martillo neumático compresor, se irá retirando el derribo a medida que se va demoliendo el cimiento.

Obertura de regatas, agujeros o taladros.
Los trabajos de apertura de taladros o agujeros en muros de hormigón en masa o armado con misión estructural serán llevados a cabo por operarios especializados en el manejo de los equipos perforadores. Si resulta necesario cortar armaduras o puede quedar afectada la estabilidad del elemento, deberán realizarse las fijaciones y apeos que señale la D.F; y éstos no se retirarán mientras no se haya llevado a cabo el posterior refuerzo del hueco o huecos practicados. La utilización de compresores, martillos neumáticos, eléctricos o cualquier medio auxiliar que produzca vibraciones deberá ser previamente autorizada por la D.F.

Extracción de saneamiento.
Antes de iniciar este tipo de trabajos, se desconectará el empalme de la canal o tubería al colector general y obturará el orificio resultante. Seguidamente se excavarán las tierras por medios manuales hasta descubrir el albañal, seguidamente se desmontará la conducción. Cuando no se pretenda recuperar ningún elemento del mismo, y no exista impedimento físico, se puede llevar a cabo el derribo por medios mecánicos, una vez llevada a cabo la separación albañal-colector general. Se indicará si deben ser recuperadas las tapas, rejillas o elementos análogos de arquetas.

Derribo de instalaciones
Los equipos industriales se desmontarán, en general, siguiendo el orden inverso al que se siguió a la hora de instalarlos, sin afectar a la estabilidad de los elementos resistentes a los que puedan estar unidos. En los supuestos que no se pretenda recuperar ningún elemento de los que se utilizaron en la formación de conducciones y canalizaciones, y cuando así se establezca en la DT, podrán derribar de forma conjunta con el elemento constructivo en el que se sitúen. Derribo de cierres (interior y exterior, incluye carpinterías) Trabajos destinados a la demolición de fachadas, particiones y carpinterías de una edificación.

Ejecución

Condiciones previas

Es tendrán en cuenta las prescripciones del subsistema escombros. Se taparán los sumideros de los bajantes, para prevenir posibles obturaciones.

Fases de ejecución

El orden, forma de ejecución y los medios a utilizar de cada una de las partes descritas en este capítulo se ajustarán a las prescripciones establecidas en la D.T. y bajo las órdenes de la D. F. En su defecto, se tendrán en cuenta las consideraciones que se detallan:

Derribo de fachadas.

Se podrá desmontar la totalidad de los cerramientos prefabricados cuando no se debiliten los elementos estructurales. El derribo de estos elementos constructivos, se podrá llevar a cabo por medios mecánicos, siempre que se don in las circunstancias que condicionan la utilización de los mismos y que se señalan en el apartado correspondiente de los escombros en general.

Derribo de tabiques interiores.

El derribo de los tabiques de cada planta se llevará a cabo antes de derribar el forjado superior para evitar que, con la retirada de los mismos, puedan desplomarse; también porque el derribo del forjado no se vea afectado por la presencia de anclajes o soportes no conocidos sobre estos tabiques. Cuando el forjado presente una flecha considerable, no se retirarán los tabiques que gravitan encima sin haberlo apuntalado previamente. El sentido del derribo de los tabiques será de arriba hacia abajo. A medida que avance el derribo de los tabiques, se irán retirando los andamios de la carpintería interior. En los tabiques que cuenten con revestimientos de tipo cerámico se podrá llevar a cabo el derribo de todo el elemento en conjunto. Según las circunstancias, la DF indicará que se trocean los paramentos mediante cortes verticales y el vuelco posterior se efectuará por empuje, cuidando que el punto de empuje esté por encima del centro de gravedad del paramento a tumbar, para evitar su caída hacia el lado contrario. No se dejarán tabiques sin trabar en zonas expuestas a la acción de fuertes vientos cuando superen una altura superior a veinte veces su grueso.

Extracción de carpinterías y elementos varios.

Los cercos se desmontarán, normalmente, cuando se tenga que derribar el elemento estructural en el que estén situados. Cuando se retiren carpinterías y cerrajerías en plantas inferiores a la que se está demoliendo, no debilitará el elemento estructural donde estén situadas. En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones como cristales y aparatos sanitarios. El tronzado de un elemento se realizará por piezas, el tamaño de las que permita su manejo por una sola persona.

MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Comprende todas las operaciones previas en el terreno, necesarias para la ejecución de la obra.

LIMPIEZA DEL TERRENO

Este trabajo consiste en extraer y retirar de la zona de excavación, cualquier material de desecho o no aprovechable, así como la excavación de la capa superior de los terrenos cultivables o con vegetación, por medios mecánicos o manuales, con el fin de obtener una superficie regular definida por los planos donde se puedan realizar posteriores excavaciones.

Normas de aplicación

- Residuos. Ley 6/93, de 15 julio, modificada por la ley 15/2003, de 13 de junio y por la ley 16/2003, de 13 de junio.
- Operaciones de valorización y eliminaciones de residuos y la lista europea de residuos. Orden MAM / 304/2002, de 8 febrero Residuos. Ley 10/1998, ley de residuos.
- Residuos. Construcción y Demolición. RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demoliciones. (BOE 13.02.2008). Modificado por el Real Decreto 210/2018, por el que se aprueba el Programa de prevención y gestión de residuos y recursos de Cataluña (PRECAT20)
- Regulador de los escombros y otros residuos de la construcción. D 201/1994, 26 de julio, (DOGC: 08.08.94), modificado por el D. 161/2001, de 12 de junio D. 259/2003 (DOGC: 30/10/2003) corrección de errores: (DOGC: 6/02/04)
- Ecoeficiencia. Regulación criterios ambientales y ecoeficiencia en edificios. D 21/2006 (DOGC 16.2.2006)

Componentes

- Cualquier material de desecho o no aprovechable, Tierra vegetal i subproductos forestales.

Ejecución

Condiciones previas

Su ejecución incluye las operaciones de excavación y retirada de los materiales objeto de desbroce. Todo ello realizado de acuerdo con las presentes especificaciones y con los datos que sobre el particular incluye la DT y las órdenes de la DF

Fases de ejecución

Ejecución de los materiales objeto de desbroce.

Las operaciones de extracción y retirada se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en el personal de la obra, en las edificaciones vecinas existentes ya terceros, de acuerdo con lo que, sobre el particular , ordene la DF, lo designará y marcará los elementos que deban conservarse intactos. Per evitar el deterioro de los árboles que deban conservarse - se, se procurará que los que se han de tirar al suelo caigan hacia el centro de la zona objeto de limpieza. Cuando sea necesario evitar daños a otros árboles, el tráfico por carretera o

ferrocarril oa estructuras cercanas, los árboles se irán troceando por su ramaje y tronco progresivamente. Si para proteger estos árboles u otra vegetación destinada a permanecer en un lugar, se precisa levantar barreras o utilizar cualquier otro medio, los trabajos correspondientes se ajustarán a lo, sobre el particular, ordene la DF Aquellos árboles que ofrezcan posibilidades comerciales, serán podados y limpiados; cortados en trozos adecuados y finalmente almacenados cuidadosamente, separados de los montones no aprovechables. Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a las obras. Ninguna hito / marca de propiedad o punto de referencia de datos topográficos de cualquier clase, será dañada o desplazada, hasta que un agente autorizado haya referenciado de alguna otra manera su situación o haya aprobado el desplazamiento. Simultáneamente a las operaciones de desbroce, se podrá excavar la capa de tierra vegetal, que se transportará al depósito autorizado o se recogerá en las zonas donde indique la DF.

Retirada de los materiales objeto de desbroce.

Todos los subproductos forestales, excepto la leña de valor comercial, serán gestionados por un agente autorizado en este tipo de residuos, de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene la DF

Medición y abono

- m² de desbrozados y preparados, el precio incluye la carga y transporte a depósito autorizado, del desbroce y otros materiales de desecho, y todas las operaciones mencionadas en el apartado anterior; incluirá también las posibles excavaciones y rellenos motivados por la existencia de suelos inadecuados que, a juicio de la DF, sea necesario eliminar para poder iniciar los trabajos de cimentación.

Se considerará que antes de presentar la oferta económica, el contratista y / o constructor deberá visitado y estudiado de forma suficiente los terrenos sobre los que se ha de construir, y que haya incluido en el precio de la oferta todos los trabajos de preparación, que se abonarán al precio único definido en el contrato y que en ningún caso podrán ser objeto de incremento.

Explanaciones, vaciados y refinados

Explanación es el conjunto de operaciones de desmontes o rellenos necesarios para nivelar las zonas donde deberán sentarse las construcciones, incluyendo plataformas, taludes y cunetas provisionales o definitivas.

Desmonte es la operación consistente en el rebaje del terreno.

Relleno es la operación consistente en llenar de tierras, hasta llegar a los niveles previstos en la DT

Vaciado es la excavación delimitada por unas medidas, definidas en la DT, por el aprovechamiento de las partes bajas del edificio, como sótano, garajes, depósitos u otras utilizaciones.

Una vez realizadas todas las operaciones de movimiento de tierras se realizará el refinado, a fin de conseguir el acabado geométrico de toda la explanación, desmontaje, vaciado o relleno.

Normas de aplicación

- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativo a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones. Orden FOM / 1382/2002.
- **UNE.** UNE 7-377.75, UNE 7-738.75.

Componentes

Tierras de préstamo o propias.

Características técnicas mínimas:

En el caso de tierras de préstamos, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los ensayos necesarios para su aprobación según indique la DF Los sobrantes de tierra de las explanaciones tendrán forma regular para favorecer la escorrentía de aguas y para evitar hundimientos y peligro para las construcciones anexas.

Control y aceptación

- En la recepción de las tierras tanto propias como de préstamo, se comprobará que no sean expansivas, ni contaminante, ni con restos vegetales.

Ejecución

Condiciones previas

Se comprobarán y rectifican las alineaciones y rasantes, así como la anchura de las explanaciones, refinamiento de taludes en los desmontajes y terraplenes, limpieza y refinado de cunetas y explanaciones, en las coronaciones de desmontajes y en el comienzo de taludes.

Fases de ejecución

Si durante las excavaciones aparecen manantiales de agua o filtraciones motivadas por cualquier causa, se ejecutarán los trabajos que ordene la DF, y se considerarán incluidos en los precios de excavación. La unidad de excavación incluirá la ampliación, mejora o rectificación de los taludes de zonas de desmontaje, así como su refinado y la ejecución de cunetas provisionales o definitivas. Se utilizarán mallas de retención para prevenir la caída de bloques según el CTE DB SE-C punto 7.2.2.2.

Control y aceptación

Se hará un control de los movimientos de la excavación, del nivel freático y de las propiedades del terreno posteriormente a la mejora.

Análisis de las inestabilidades de las estructuras enterradas debido a roturas hidráulicos.

Se realizarán las comprobaciones correspondientes en cada uno de los siguientes capítulos:

- Dimensiones del replanteo, 1 cada 50 metros de perímetro.
- Altura de la franja excavada, 1 cada 200 m3
- Nivelación de la explanada, 1 cada 1000 m2 de terreno.

Medición y abono

- M3 realmente rellenados, medidos por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de los trabajos de excavación.
- M3 realmente excavados, medidos por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de los trabajos de excavación.

No son abonables, desprendimientos ni aumentos de volumen sobre las secciones que previamente se hayan fijado en esta DT

Para el efecto de las mediciones de movimiento de tierra, se entiende por metro cúbico de excavación, el volumen correspondiente a esta unidad, referida al terreno, tal como se encuentre donde se tenga que excavar. Las operaciones de abujardados se consideran incluidas en el precio de movimiento de tierras.

Se entiende por volumen de terraplén o relleno, lo que corresponde a estas obras después de ejecutadas y consolidadas.

En todos los casos, los huecos que queden entre las excavaciones y las fábricas, incluidos los resultantes de los desprendimientos, se deberán rellenar con el mismo tipo de material o lo que indique la DF, sin que el Contratista y / o constructor reciba por ello ninguna cantidad adicional, sin incremento de coste.

Se entiende que los precios de las excavaciones comprenden, además de las operaciones y gastos indicados: instalaciones, suministro y consumo de energía para alumbrado y fuerza, suministro de aguas, ventilación, utilización de todo tipo de maquinaria, con todos sus gastos y amortización, transporte a cualquier distancia de materiales, maquinaria, que sean necesarios, etc., así como los obstáculos producidos por las filtraciones o por cualquier otro motivo.

Cuando las excavaciones lleguen a la rasante definida, los trabajos que se ejecutarán para dejar la explanada refinada, compactada y totalmente preparada para iniciar las obras, estarán incluidos en el precio unitario de la excavación. Si la explanada no cumple las condiciones de capacidad portante necesarias, la DF, podrá ordenar una excavación adicional, que será medida y abonada mediante el mismo precio definido para todas las excavaciones.

Las excavaciones se considerarán no clasificadas y se definen con el precio único para cualquier tipo de terreno. La excavación especial de taludes en roca, se abonará al precio único definido de excavación.

En caso de encontrarse cimientos enterrados u otras construcciones, se considerará que se incluyen en el concepto de excavación todo tipo de terreno.

RELLENOS Y TERRAPLENES

Rellenos y terraplenes son las masas de tierra o de otros materiales con los que se llenan y compactan agujeros y taludes, nivelan terrenos o se llevan a cabo obras similares.

Las diferentes capas o zonas que los componen son:

- Cimentación, zona que está por debajo de la superficie neta del terreno.
- Núcleo, zona que comprende desde la cimentación hasta la coronación.
- Coronación, capa superior con un espesor de 50 cm.

Normas de aplicación

- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y Puentes (PG 3/75). O. 06/02/1976.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y Puentes (PG 3/75). O. 09/28/1989.
- UNE. UNE 7-377.75, UNE 7-738.75

Componentes

Tierras procedentes de la propia excavación o en préstamo autorizados por la DF

Control y aceptación.

- Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y con humedad adecuada para evitar segregación en la puesta en obra para obtener la compactación exigida, según CTE DB SE-C, punto 7.3.4. , En este punto también se dice que el grado de compacidad se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Proctor.

El terreno

- La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo, con fondos limpios y perfilados, según el CTE DB SE-C punto 4.5.3.

- El equipo necesario para efectuar la compactación lo determinará la DF, en función de las características del material a compactar, según el tipo de obra, sin alterar el subsuelo natural, según el CTE DB SE-C punto 7.3.3. El contratista y / o constructor podrá utilizar un equipo diferente; por ello necesitará la autorización, escrita y / o reflejada en el Libro de Órdenes.

Ejecución

El fundamento del relleno se preparará de forma adecuada para suprimir las superficies de discontinuidad, según CTE DB SE-C punto 7.3.1. A continuación se extenderá el material a base de tandas, de espesor uniforme, suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido, según proyecto y / o instrucciones de la DF los materiales de cada serie serán de características uniformes y si no lo son, se conseguirá esta uniformidad, mezclando - convenientemente con los medios adecuados. No se extenderá hacia tanda mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y, por tanto, sea autorizada su levantada por la D. F, según CTE DB SE-C punto 7.3.3. Cuando la tanda subyacente se haya reblandecido por una humedad excesiva, no se extenderá la siguiente. Para la selección del material de relleno se tendrán en cuenta los aspectos enumerados en el CTE DB SE-C, punto 7.3.2.

Control y aceptación

Se hará un control de los movimientos de la excavación, del nivel freático y de las propiedades del terreno posteriormente a la mejora.

Análisis de las inestabilidades de las estructuras enterradas debido a roturas hidráulicos.

Se realizarán las comprobaciones correspondientes en cada uno de los siguientes capítulos:

- Densidad in situ tanto del núcleo como la coronación del relleno, 1 cada 1000 m2
- Nivelación de la explanada, 1 cada 1000 m2

Medición y abono

- M3 realmente ejecutados y compactados en su perfil definitivo, medidos por diferencia entre perfiles tomados antes y después de los trabajos de formación de rellenos y terraplenes. Si el material a utilizar es, en algún momento, el que proviene de las excavaciones, el precio del relleno incluirá la carga, compactación y transporte.

En caso de que el material provenga de préstamos, el precio correspondiente incluye la excavación, carga, transporte, extendido, humectación, compactación, nivelación y canon de préstamo correspondiente.

Cuando sea necesario obtener los materiales para formar terraplenes de préstamos exteriores al polígono, el precio del terraplén incluirá el Canon de extracción, carga, transporte a cualquier distancia y demás operaciones necesarias para dejar totalmente terminada la unidad del terraplén. El contratista y / o constructor deberá localizar las zonas de préstamos, obtener los permisos y licencias que sean necesarios y, antes de empezar las excavaciones, deberá someterse a la aprobación de la DF, las zonas de préstamo, a fin de determinar si la calidad de los suelos es suficiente. La necesidad de emplear suelos seleccionados será a criterio de la DF, y no podrá ser objeto de sobrecoste.

Si a juicio de la DF, los materiales empleados no son aptos para la formación de terraplenes y rellenos, se extraerán y se transportarán a depósito autorizado, sin que ello sea motivo de sobrecoste.

EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS

Comprende todas las operaciones necesarias para abrir las zanjas definidas para la ejecución del alcantarillado, el abastecimiento de agua y el resto de las redes de servicios; definidos en la DT, así como las zanjas y pozos necesarios para cimientos o drenajes.

Normas de aplicación

- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y Puentes (PG 3/75). O. 06/02/1976.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y Puentes (PG 3/75). O. 09/28/1989.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones. Orden FOM / 1382/2002.
- Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera. RD. 863/1985,
- Instrucción Técnica Complementaria del capitulo X del Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera. O 03/20/1986.

componentes

Apuntalamientos con tablones y puntales colocados en las paredes para sostener y evitar el derrumbe de la excavación.

- Maquinaria: pala cargadora, compresor, retroexcavadora, martillo neumático, moto niveladora, etc.
- Materiales auxiliares: bomba de agua, etc.

Control y aceptación.

- Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y con humedad adecuada para evitar segregación en la puesta en obra para obtener la compactación exigida, según CTE DB SE-C, punto 7.3.4. , En este punto también se dice que el grado de compacidad se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Proctor.

El soporte.

- La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo, con fondos limpios y perfilados, según el CTE DB SE-C punto 4.5.3.

- El equipo necesario para efectuar la compactación lo determinará la DF, en función de las características del material a compactar, según el tipo de obra, sin alterar el subsuelo natural, según el CTE DB SE-C punto 7.3.3. El contratista y / o constructor podrá utilizar un equipo diferente; por ello necesitará la autorización, escrita y / o reflejada en el Libro de Órdenes.

Ejecución

Las excavaciones se ejecutarán de acuerdo con la DT y con los datos obtenidos del replanteo general de las obras, los planos de detalle y las órdenes de la DF

La excavación se deberá hacer con mucho cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima y aunque el terreno firme se encuentre muy superficial es conveniente profundizar entre 50 y 80 cm por debajo de la rasante, según CTE DB SE- C punto 4.5.1.3.

Las excavaciones se considerarán no clasificadas y se definirán en un solo precio para cualquier tipo de terreno. La excavación de roca y la excavación especial de taludes en roca abonarán al precio único definido de excavación.

Control y aceptación

- Se hará un control de los movimientos de la excavación, del nivel freático y de las propiedades del terreno posteriormente a la mejora.

- Análisis de las inestabilidades de las estructuras enterradas debido a roturas hidráulicos.

Medición y abono

- M3 realmente excavados; el precio correspondiente incluye el suministro, transporte, manipulación y uso de todos los materiales, maquinaria, mano de obra necesaria para su ejecución, la limpieza y desbroce de toda la vegetación, la construcción de obras de desagüe para evitar la entrada de aguas, la construcción de los apuntalamientos y los calzados que se necesiten, los transportes de los productos extraídos en el lugar de uso, depósitos autorizados, indemnizaciones necesarias y arreglo de las áreas afectadas.

El precio de las excavaciones comprende, también, los apuntalamientos y excavaciones salteadas a tramos que sean necesarios y el transporte de las tierras a un depósito autorizado a cualquier distancia.
La DF podrá autorizar, si es posible, la ejecución de sobre - excavaciones para evitar las operaciones de apuntalamiento, pero los volúmenes sobre-excavados no serán objeto de abono. Cuando, durante los trabajos de excavación aparezcan servicios existentes, independientemente de haber - se contemplado o no en el proyecto, los trabajos se ejecutarán con medios manuales para no dañar estas instalaciones, completando la excavación con el calzado o colgado, en buenas condiciones, de las tuberías de agua, gas, alcantarillado, instalaciones eléctricas, telefónicas, etc. o cualquier otro servicio que sea preciso descubrir, sin que el contratista y / o constructor tenga derecho a pago por estos conceptos.
Si por cualquier motivo es necesario ejecutar excavaciones de diferente altura o anchura que las definidas en el proyecto, según instrucciones de la DF, estos trabajos no serán causa de nueva definición de precio.

TRANSPORTE DE TIERRAS
Operaciones de carga, transporte y vertido de tierras, material de excavación y residuos que se generan durante el proceso de movimiento de tierras. Así como las operaciones de elección de materiales sobrantes y de rechazo, hasta depósito autorizado o en la misma obra.

Normas de aplicación

- Residuos. Ley 6/93, de 15 julio, modificada por la ley 15/2003, de 13 de junio y por la ley 16/2003, de 13 de junio.
- Operaciones de valorización y eliminaciones de residuos y la lista europea de residuos. O. MAM / 304/2002, de 8 febrero
- Residuos. Ley 10/1998, ley de residuos.
- Residuos. Construcción y Demolición. RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demoliciones. (BOE 13.02.2008). Modificado por el Real Decreto 210/2018, por el que se aprueba el Programa de prevención y gestión de residuos y recursos de Cataluña (PRECAT20)
- Regulador de los escombros y otros residuos de la construcción. D. 201/1994, 26 de julio, (DOGC: 08.08.94), modificado por el D. 161/2001, de 12 de junio D. 259/2003 (DOGC: 30/10/2003) corrección de errores: (DOGC: 6/02/04)
- Ecoeficiencia. Regulación criterios ambientales y ecoeficiencia en edificios. D 21/2006 (DOGC 16.2.2006)
- Sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente Producido por el amianto. RD 108/1991.
- Catálogo de residuos de Cataluña. D 34/1996.

Componentes

Tierras. Se considera un incremento por esponjamiento de acuerdo con los siguientes criterios: Excavaciones en terreno blando: 15%. Excavaciones en terreno compacto: 20%. Excavaciones en terreno de tránsito: 25%. Excavaciones en roca: 25%.
Residuos de la construcción. Se considera un incremento por esponjamiento de un 35%.

Ejecución

Todas aquellas tierras, así como los materiales que la DF declare de rechazo, los cargará y los transportará el contratista y / o constructor hasta depósito autorizado.

El transporte se debe realizar en un vehículo adecuado, por el material que se desee transportar, provisto de los elementos que se necesitan para su desplazamiento correcto. Durante el transporte se debe proteger el material de modo que no se produzcan pérdidas en los trayectos utilizados.

Medición y abono

M3 de volumen medido con el criterio de la partida de obra de excavación que le corresponda, incrementado con el coeficiente de esponjamiento indicado en el presente pliego, o cualquier otro aceptado previamente y expresamente por la DF La unidad de obra no incluye los gastos de vertido ni de mantenimiento del vertedero.

CIMENTACIONES

Las cimentaciones son aquellos elementos estructurales que transmiten las cargas de la edificación al terreno de sustentación. Deben dotar al edificio de un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones ya las influencias previsibles en situaciones normales y accidentales, con la seguridad que se establece con la normativa del CTE DB SE-C Seguridad Estructural, cimentaciones

CIMENTACIÓN DIRECTA

Cuando las condiciones lo permitan utilizarán cimentaciones directas, que repartirán las cargas de estructura en un plano de apoyo horizontal. Habitualmente esta clase de cimentación se construirá a poca profundidad de la superficie, por lo que también son conocidas como cimentaciones superficiales. Les cimentaciones directas se utilizarán para transmitir al terreno las cargas de uno o varios pilares de la estructura, los muros de carga o de contención de tierras en los sótanos, o de toda la estructura. Podrán utilizarse los siguientes tipos principales de cimentaciones directas: zapatas aisladas, zapatas combinadas, zapatas continuas, pozos de cimentación, emparrillados y losas, según normativa DB SE-C, punto 4.

Normas de aplicación

- **Código Técnico de la Edificación.** RD 314/2006. DB SE-AE, DB SE-C, DB HS 1, DB HE 1.
- **Instrucción de Hormigón Estructural,** EHE. RD 2661/1998.
- **Norma de Construcción Sismorresistente: parte General y Edificación,** NCSE-02. RD 997/2002.
- **Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos construidos o fabricados con acero u otros materiales férreos.** RD 2351/1985.
- **Especificaciones técnicas de los tubos de acero inoxidable soldadas longitudinalmente.** RD 2605/1985.
- **Armaduras activas de acero para hormigón pretensado.** RD 2365/1985.
- **Criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en central.** BOE. 8; 1.9.96.
- **UNE.** Para lodos, hormigón y acero. UNE EN 1538: 2000.

Tipos de elementos

Zapatas continuas

Elementos de hormigón en masa o armado de desarrollo lineal rectangular como cimentación de muros o pilares verticales de carga, cierre o traba, centrados o de medianera, pertenecientes a estructuras de edificación, sobre suelos homogéneos de estratigrafía sensiblemente horizontal. Los zapatas continuas son lss cimentaciones de aquellos elementos estructurales lineales que transmiten esfuerzos repartidos uniformemente en el terreno. El dimensionado y armado de las zapatas continuas está fijado en el DT según CTE DB SE-C, punto 4.1.2.

Componentes

Hormigón en masa o armado, barras corrugadas de acero y mallas electrosoldadas de acero, de resistencia, dosificación y características físicas y mecánicas indicadas en la DT

Control y aceptación

Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y de ensayos en cada uno de los capítulos siguientes: hormigón, agua y lodos

Ejecución

Condiciones previas

Localización y trazado de las instalaciones de los servicios que existan, y las previstas para el edificio en la zona de terreno donde se va a actuar. Estudio geotécnico del terreno según CTE DB SE-C, punto 3.
Las juntas de la estructura no se prolongarán en la cimentación, siendo, por tanto, la zapata corrida en toda la zanja. En muros con huecos de paso o perforaciones las dimensiones sean menores que los valores límite estables, la zapata será pasante, de lo contrario se interrumpirá como si se tratara de dos muros independientes. Los zapatas se prolongarán una dimensión igual a su vuelo, en los extremos libres de los muros.

Fases de ejecución

El plano de apoyo de las zapatas quedará empotrado en el firme un mínimo de 10 cm. La profundidad del firme será tal, que el terreno subyacente no quede sometido a eventuales alteraciones debidas a los agentes climatológicos, como derrames y heladas.

Hormigón de limpieza.
Sobre la superficie del terreno se dispondrá una capa de hormigón de regularización, de baja dosificación, de 10 cm de espesor. El hormigón de limpieza, en ningún caso servirá para nivelar cuando en el fondo de la excavación existan irregularidades.

Colocación de las armaduras y hormigonado.
Los emparrillados o armaduras que se coloquen en el fondo de las zapatas, se apoyarán sobre tacos de mortero rico que sirvan de espaciadores. No se apoyarán sobre camillas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, para facilitar la oxidación de las armaduras. El canto mínimo en el borde de los zapatas no será inferior de 35 cm, si son de hormigón en masa, ni de 25 cm, si son de hormigón armado. La armadura de espera en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm. Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros o 100 cm, para las armaduras del emparrillado inferior y de 50 diámetros o 50 cm, para las armaduras del emparrillado superior. Es conveniente colocar también separadores en la parte vertical de ganchos o patillas para evitar el movimiento horizontal de la parrilla del fondo.

Puesta a *tierra.*
El hormigón se verterá mediante conducciones apropiadas desde la profundidad del firme hasta la cota del zapato. En zapatas continuas pueden realizarse juntas, en general en puntos alejados de zonas rígidas y muros de esquina, disponiéndolas en puntos situados en los tercios de la distancia entre pilares. No se hormigonará cuando el fondo de la excavación esté inundado o helado.

Control y aceptación

- La unidad y frecuencia de inspección será dos veces por cada 1000m² de planta.

Replanteo de *ejes.*
Cotes entre ejes de zanjas. Dimensiones en planta de las zanjas.

Colocación de las *armaduras.*
Separación de la armadura inferior del fondo (taco de mortero, 5cm).

Medición y abono

- ml ejecutado, incluyendo en el precio tanto el trabajo de puesta en obra, preparación del terreno, materiales y mano de obra utilizados, como la maquinaria y elementos auxiliares necesarios. No se incluye la excavación ni el encofrado, su colocación y retirada.
- Kg de acero montado en zapatas continuas. Acero del tipo y diámetro especificados, incluyendo corte, colocación y despuntes.
- M3 de hormigón en masa o para armar en zapatas continuas. Medido el volumen a excavación teórica llena, hormigón de resistencia o dosificación especificadas.
- M3 de hormigón armado en zapatas continuas. Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón.
- m² de capa de hormigón de limpieza en la base de la cimentación. Del espesor determinado, de hormigón de resistencia o dossatge especificados, puesto en obra.

Zapatas aisladas.

Elementos de hormigón en masa o armado, con planta cuadrada o rectangular, como fundamentación de soportes pertenecientes a estructuras de edificación, sobre suelos homogéneos de estratigrafía sensiblemente horizontal.

Las zapatas aisladas son los cimentaciones de aquellos elementos estructurales que transmiten esfuerzos puntuales en el terreno. El dimensionado y armado de las zapatas aisladas queda fijado en la DT según el CTE DB SE-C, punto 4.1.1

Componentes

Hormigón en masa o armado, barras corrugadas de acero y mallas electrosoldadas de acero, de resistencia, dosificación y características físicas y mecánicas indicadas en la DT

Control y aceptación

- Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y de ensayos en cada uno de los capítulos siguientes: hormigón, agua y lodos

Ejecución

Condiciones previas

Localización y trazado de las instalaciones de los servicios que existan, y las previstas para el edificio en la zona de terreno donde se va a actuar. Se estudiarán las soleras, arquetas de pie del pilar, saneamiento en general, etc., para que no se alteren las condiciones de trabajo o se den, por posibles fugas, vías de agua que produzcan lavados del terreno con el posible descalzado de la cimentación

Estudio geotécnico del terreno según el CTE DB SE-C, punto 3.

Fases de ejecución

Hormigón de limpieza.
Sobre la superficie del terreno se dispondrá una capa de hormigón de regularización, de baja dosificación, de 10 cm de espesor. El hormigón de limpieza, en ningún caso servirá para nivelar cuando en el fondo de la excavación existen fuertes irregularidades. Los emparrillados o armaduras que se coloquen en el fondo de los zapatas, se apoyarán sobre tacos de mortero rico que sirvan de espaciadores. No se apoyarán sobre camillas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, para facilitar la oxidación de las armaduras. El canto mínimo en el borde de los zapatas no será inferior a 35 cm, si son de hormigón en masa, ni a 25 cm, si son de hormigón armado. La armadura dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm. Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros o 100 cm, para las armaduras del emparrillado inferior y de 50 diámetros o 50 cm, para las armaduras del emparrillado superior. Es conveniente colocar también separadores en la parte vertical de ganchos o patillas para evitar el movimiento horizontal de la parrilla del fondo. Puesta a tierra. El hormigón se verterá mediante conducciones apropiadas desde la profundidad del firme hasta la cota de la zapata. Las zapatas aisladas se hormigonarán de una sola vez.

Medición y abono

- M3 ejecutados, incluyendo en el precio tan el trabajo de puesta en obra, preparación del terreno, materiales, así como la maquinaria y los elementos auxiliares necesarios. No se incluye la excavación ni el encofrado, su colocación y retirada.
- Kg de acero montado en zapatas aisladas. Acero del tipo y diámetro especificados, incluyendo corte, colocación y despuntes.
- M3 de hormigón en masa o para armar en zapatas aisladas. Medido el volumen a excavación teórica llena, hormigón de resistencia o dosificación especificadas.
- M3 de hormigón armado en zapatas aisladas. Hormigón de resistencia o dosificación especificadas, con una cuantía media del tipo de acero especificada, incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón.
- m² de capa de hormigón de limpieza en la base de la cimentación. Del espesor determinado, de hormigón de resistencia o dosificación especificadas, puesto en obra.

Losas

Las losas son los cimentaciones de aquellos elementos estructurales que necesiten tener asientos uniformes o que el terreno que recibe las cargas tenga poca capacidad portante, ejecutadas con hormigón armado. En la DT se indica, el dimensionado y el armado de las losas. Son también cimentaciones realizadas mediante placas horizontales de hormigón armado, cuyas dimensiones en

planta son muy grandes comparadas con su espesor, bajo soportes y muros pertenecientes a estructuras de edificación, según el CTE DB SE-C, punto 4.1.5.

Componentes

Hormigón en masa o armado, barras corrugadas de acero y mallas electrosoldadas de acero, de resistencia, dosificación y características físicas y mecánicas indicadas en la DT

Control y aceptación

- Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y de ensayos en cada uno de los capítulos siguientes: hormigón, agua y lodos

Ejecución

Condiciones previas

Localización y trazado de las instalaciones de los servicios que existan, y las previstas para el edificio en la zona de terreno donde se va a actuar.
Estudio geotécnico del terreno según el CTE DB SE-C, punto 3.

Condiciones de diseño

Debe procurarse que la planta de las losas sea bastante regular, evitando entrantes, ángulos agudos, etc., para las solicitaciones anómalas que puedan dar lugar. Es conveniente que las luces entre pilares no sean muy diferentes y que las cargas no varíen en más del 50% de unos pilares a otros. Si en un edificio hay zonas desigualmente cargadas o las losas deben tener gran longitud, deben separarse mediante juntas. Cuando la losa queda bajo el nivel freático se combina normalmente con muros pantalla para crear un recinto estanco. En casos de terrenos muy blandos de gran espesor, la losa puede combinarse con pilotes flotantes para reducir los asentamientos. Excepto estudio especial, no se realizarán huecos en las losas de cimentación, evitándose las conducciones enterradas bajo la misma.

Fases de ejecución

Hormigón de limpieza.
Sobre la superficie del terreno se dispondrá una capa de hormigón de limpieza de 10 a 20 cm, sobre la que se dispondrán las armaduras con los correspondientes separadores de mortero. El curado del hormigón de limpieza se prolongará durante 72 horas.

Colocación de las armaduras y hormigonado.
El canto mínimo en el borde de los elementos de cimentación de hormigón armado no será inferior a 25 cm. La armadura colocada en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm. Las distancias máximas de los separadores serán de 50 Ø o 100 cm, para las armaduras del emparrillado inferior y de 50 Ø o 50 cm, para las armaduras del emparrillado superior, según el artículo 66.2 de la Instrucción EHE.El hormigonado se realizará, a ser posible, sin interrupciones que puedan dar lugar a planos de debilidad. En caso necesario, las juntas de trabajo deben situarse en zonas lejanas a los pilares, donde menores sean los esfuerzos cortantes. En losas de gran canto se controlará el calor de hidratación del cemento, ya que puede dar lugar a fisuras y alabeo de la losa.

Control y aceptación

- La unidad y frecuencia de inspección será de dos veces por cada 1000m². Comprobación de cotas entre ejes de apoyos y muros. Separación de la armadura inferior del fondo (taco de mortero, 5cm) y distancia entre juntas de retracción no mayor de 16 m, en el hormigonado continuo de las losas.

Medición y abono

- M3 ejecutados, incluyendo - los trabajos auxiliares de preparación, el suministro y la colocación del hormigón, armados y formación de juntas.
- kg de acero montado. Acero del tipo y diámetro especificados, incluyendo corte, colocación y despuntes.
- M3 de hormigón en masa o para armar. Medido el volumen a excavación teórica llena, hormigón de resistencia o dosificación especificadas, puesto a la obra
- M3 de hormigón armado. Hormigón de resistencia o dosificación especificadas, con una cuantía media del tipo de acero especificada, incluso recortes, separadoras, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón.
- M2 de capa de hormigón de limpieza en la base de la cimentación. Del espesor determinado, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, puesto en obra.

Muros de Contención

Los muros de contención son elementos destinados a establecer y mantener una diferencia de niveles en el terreno con una pendiente de transición superior a la que permitiría la resistencia del mismo, transmitiendo a su base y resistiendo con deformaciones admisibles las correspondientes empujones laterales. Los muros podrán ser de hormigón armado o en masa, según el CTE DB SE-C, punto 6.

Componentes

Hormigón en masa o armado, barras corrugadas de acero y mallas electrosoldadas de acero, de resistencia, dosificación y características físicas y mecánicas indicadas en la DT, elementos de impermeabilización y tipo de drenaje.

Características técnicas mínimas

Elementos de impermeabilización.
Pinturas, productos líquidos (polímeros y cauchos acrílicos, resinas o poliéster) y productos de sellado según el CTE DB HS1, punto 2.1.

Tipo de drenaje.
Según los tipos de impermeabilización se deberá colocar una capa filtrante o áridos de relleno o una capa drenante.

Control y aceptación

- Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y de ensayos en cada uno de los capítulos siguientes: Membrana impermeabilizante y juntas: perfiles de estanqueidad, separadores, selladores, agua, hormigón y lodos.

Ajecución

El hormigonado se realizará mediante tubo de inyección introducido en el lodo hasta el fondo del panel y de forma continua. Una vez terminada la ejecución de los paneles, se derribará la cabeza a fin de retirar el hormigón contaminado con lodo y se construirá la viga de ligada longitudinal. El armado se ejecutará según previsiones de la DT

Condiciones previas

Se comprobará que el terreno coincida con el previsto en el informe geotécnico. Los conductos que atraviesan el muro lo harán en dirección normal al fuste, colocándolos sin cortar las armaduras. Por los agujeros de muros con diámetros superiores a 15cm, se solicitará a la DF el correspondiente permiso y un estudio de refuerzo de armaduras. La profundidad de apoyo de la cimentación respecto a la superficie no deberá ser menor a 80 cm, excepto en muros de muy poca altura. Se comprobará la transmitancia térmica máxima exigida al muro para formar parte de la envolvente térmica según el CTE DB HE1.

Fases de ejecución

En el fondo de la excavación se dispondrá una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor.

Recubrimiento de las *armaduras.*
Se cumplirán los recubrimientos indicados en el artículo 37.2.4. de la Instrucción EHE, de tal manera que los recubrimientos del alzado serán destinados según haya o no encofrado al trasdosado, siendo el recubrimiento mínimo igual a 7cm, si el trasdosado se hormigona contra el terreno.

Hormigonado.
Vertido del hormigón desde una altura no superior a 1m, vertiéndolo y compactando por tongadas de ≤ 50cm de espesor, no mayor que la longitud del vibrador, de forma que se evite la disgregación del hormigón y los desplazamientos de las armaduras. En general, se realizará el hormigonado del muro en una jornada. Si se producen juntas de hormigonado se dejarán muelas, picante su superficie hasta dejar los áridos al descubierto, que se limpiarán y humedece, antes de preceder nuevamente al hormigonado.

Juntas.
En los muros se dispondrán: juntas de hormigón entre cemento y alzado, juntas de contracción, juntas verticales para disminuir los movimientos reológicos y de origen térmico del hormigón, cemento con distancias máximas entre 10 y 18 m, y de altura con distancias máximas de 7,50m. Se ejecutarán disponiendo materiales selladores adecuados que se embeben en el hormigón y se fijarán con alambres a las armaduras. El espesor será de 2-3 cm de espesor.

Curado.

La realización de un adecuado curado manteniendo húmedas las superficies del muro mediante el riego directo que no produzca lavado oa través de un material que retenga la humedad, según el artículo 74 de la Instrucción EHE.

Impermeabilización y *drenaje.*
Para impermeabilizar el trasdosado aplicará una pintura asfáltica sobre la superficie o, si se requiere otra impermeabilidad, una tela asfáltica, que se protegerá cuando se realice el relleno del trasdosado, según el CTE DB HS 1.

Acabados.
Para evitar la entrada de agua de escorrentía en el trasdosado del muro, si no existe una calzada o acera impermeable sobre el relleno, la última capa de relleno se realizará con arcilla, compactando-la y dotándola de pendiente hacia una cuneta de recogida de aguas pluviales que envíe el agua fuera de las proximidades del muro.

Control y aceptación

- Las unidades y frecuencia de inspección será de 2 por cada 250m² de muro.

Replanteo.
Comprobación de las dimensiones en planta de los zapatas del muro y zanjas.

Impermeabilización del trasdosado del *muro.*
Planeidad del muro. Comprobar una regla de 2m. Colocación de membrana adherida. Prolongación de la membrana por la parte superior del muro, de 25 cm mínimo. Relleno del trasdosado del muro. Compactación. Drenaje del muro.

Conservación hasta la recepción de las *obras.*
No se colocarán cargas, ni circularán vehículos en las proximidades del trasdosado del muro. Se evitará en la explanada inferior y junto al muro abrir zanjas paralelas al mismo.

Medición y abono

- ml de muro, medido eje del muro a la cota de arranque. No se incluye la excavación, el material para impermeabilización de juntas, la impermeabilización superficial, el apuntalamiento, el encofrado, la colocación y retirada.
- M3 de hormigón del tipo indicado en la DT, incluyendo en el precio la parte proporcional de operaciones de vertido, formación de juntas, trabajos de limpieza y reparación de los paramentos cuando deban quedar vistos, derribo de cabezas de paneles, y todas las operaciones necesarias para ejecutar los acabados indicados en la DT
- Kg de acero de las armaduras realmente colocados, incluida su puesta en obra.

Muros pantallas

Los muros pantallas son los muros construidos mediante la perforación en el terreno de zanjas profundas y alargadas, sin necesidad de apuntalamientos, y su posterior relleno de hormigón armado,

constituyendo una estructura continua capaz de resistir empujes laterales del terreno y cargas verticales, a la vez , según el CTE DB SE-C, punto 6.

Componentes

Hormigón en masa o armado, barras corrugadas de acero y mallas electrosoldadas de acero, de resistencia, dosificación y características físicas y mecánicas indicadas en la DT, muretes guía, de ancho igual o mayor a 25cm, según DT, paneles prefabricados y los lodos.

Ejecución

El hormigonado se realizará mediante tubo de inyección introducido en el lodo hasta el fondo del panel. El hormigonado se realizará de forma continua. Una vez terminada la ejecución de los paneles, se derribará la cabeza a fin de retirar el hormigón contaminado con lodo y se construirá la viga de ligada longitudinal. El armado se ejecutará según previsiones de la DT

Condiciones previas

Informe geotécnico. Todas las conducciones aéreas que afectan a la zona de trabajo deberán ser desviadas antes de proceder a los trabajos de perforación. Antes de proceder a la perforación para la ejecución de la pantalla, deberán ser eliminados o modificados todos los elementos enterrados (canalizaciones, raíces o restos de cimentaciones) que afecten al área de trabajo, no sólo los que interfieran directamente, sino también aquellos que por su proximidad puedan afectar a la estabilidad del terreno durante el proceso de ejecución de la pantalla. Cuando la excavación se produce bajo el nivel freático, se deberá prever una impermeabilización de mes, según CTE DB HS 1.

Fases de ejecución

La ejecución de la pantalla se hará mediante paneles independientes en el plan previsto en la DT, quedando trabados entre sí mediante juntas de hormigonado vertical formando una estructura continua que incluya las operaciones de: ejecución de muretes guía, perforación de zanjas, colocación de encofrado de juntas entre paneles, colocación de armaduras, hormigonado de paneles, extracción de encofrados de juntas, demolición de los fines de paneles, ejecución de la viga de arriostramiento de los paneles, colocación de los paneles prefabricados en su caso y retirada de equipos y limpieza.

Replanteo de la pantalla.
A partir del eje de replanteo, se fijarán los límites de la pantalla y se construirán, en primer lugar, unos muretes con separador igual al espesor de la pantalla más 5cm. Estos muretes, que no sólo sirven de guía a la maquinaria de excavación, sino que también colaboran a la estabilidad del terreno, tendrán una anchura mínima de 25 cm y una altura no inferior a 70 cm, e irán convenientemente armados. Sobre los muretes guía acotará la longitud de cada panel y se fijarán las cotas del fondo de la excavación y de las rasantes de hormigón y de las armaduras.

Colocación del encofrado de juntas entre paneles.
Antes de preceder al hormigonado, se colocarán en la zanja los elementos que vayan a modelar las juntas laterales de unión entre dos paneles consecutivos, los que su misión es la de asegurar la continuidad geométrica de la excavación y de la pantalla de hormigón armado. Los elementos se

colocarán en posición vertical y adecuadamente fijados o empotrados en el fondo; su anchura será igual al espesor de la pantalla.

Colocación de las *armaduras.*
Las armaduras se construirán en el taller formando un conjunto solidario, llamado jaula, de la misma longitud, en horizontal, que la del panel. Las jaulas deberán llevar rigidizadores y estar soldadas en los puntos precisos para evitar su deformación durante el transporte, izado y colocación de la zanja. La separación mínima entre barras verticales y horizontales será de 10 cm y el recubrimiento de 7 cm. Deberán preverse armaduras de espera para el enlace con la viga de arriostramiento.

Hormigonado de *paneles.*
El hormigonado de paneles efectuará siempre mediante tubería de Omino de 15 cm. El hormigonado se hará de manera continua. Cuando la longitud del panel sea superior a 6 m, se utilizarán dos tuberías de hormigonado, vertiendo el hormigón simultáneamente. La cota final de fomrigonat sobrepasará a la teórica como mínimo 30 cm. Este exceso de hormigón será derribado antes de construir la viga de arriostramiento de los paneles.

Extracción de encofrado de juntas, en caso *necesario.*
La extracción de los encofrados se ejecutará con la debida precaución para no dañar el hormigón del panel, sin golpes, vibraciones ni otros sistemas dinámicos que puedan resultar perjudiciales.

Medición y abono

- M3 de terreno extraído, incluyendo en el precio la parte proporcional de operaciones previas, como replanteo, preparación del terreno, formación de muros guía, lodos, agotamientos y transporte de materiales extraídos en depósito autorizado, a cualquier distancia, y todos los materiales y operaciones necesarias según criterio de la DF, para la ejecución de los trabajos.
- M3 de hormigón del tipo indicado en la DT, incluyendo en el precio la parte proporcional de operaciones de vertido, formación de juntas, trabajos de limpieza y reparación de los paramentos cuando deban quedar vistos, derribo de cabezas de paneles, y todas las operaciones necesarias para ejecutar los acabados indicados en la DT
- Kg de acero de las armaduras realmente colocados, incluida su puesta en obra.
- m² de pantalla, medida de la superficie de pantalla según dimensiones prisas a la obra.
- M3 de vigas de arriostramiento.
- ml de anclajes.

CIMENTACIÓN PROFUNDA

Cuando la ejecución de una cimentación superficial no es técnica o económicamente viable o cuando el suelo no muestra la competencia suficiente, la resistencia o rigidez adecuadas para permitir el apoyo directo, será necesario utilizar cimentaciones profundas. Podrán utilizarse los siguientes tipos de cimentación profunda: pilotes aislados, grupos de pilotes y zonas pilotadas, según el CTE DB SE-C, punto 5.

Normas de aplicación

Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. DB SE-AE, DB SE-C, DB HS 1, DB HE 1.
Instrucción de Hormigón Estructural, EHE. RD 2661/1998.

Norma de Construcción Sismorresistente: parte General y Edificación, NCSE-02. RD 997/2002.
Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos construidos o fabricados con acero u otros materiales férreos. RD 2351/1985.
Especificaciones técnicas de los tubos de acero inoxidable soldadas longitudinalmente. RD 2605/1985.
Armaduras activas de acero para hormigón pretensado. RD 2365/1985.
Criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en central. BOE. 8; 1.9.96.

Tipos de elementos

Pilotaje "in situ" o pilotes

Es el elemento resistente construido con hormigón armado en el interior del terreno mediante extracción de las tierras o desplazamiento de las mismas, de forma cilíndrica, cuya longitud es superior a ocho veces su menor dimensión, y que transmite al terreno circundante las cargas de la estructura que soporta.

Hay diferentes tipos de pilotaje: Tipo CPI-3: Pilón perforado mediante desplazamiento con tapón de gravas; Tipo CPI-6: Pilón perforado mediante cuchara o barrena, sin entubación, con utilización de lodostixotrópicos para contener las tierras de las paredes y hormigonado continuo por debajo de los lodos; Tipo CPI-7: Pilón perforado mediante barrena, sin entubación, hormigonado en seco de forma continua;Tipo CPI-8: Pilón perforado mediante barrena, sin entubación, hormigonado en seco de forma continua por el eje de la barrena.

Componentes

Hormigón armado, armaduras de acero y lodos de perforación, de resistencia, dosificación, características físicas y mecánicas según el DT

Características técnicas mínimas

En función de las clases de exposición en especial las que hacen referencia a su durabilidad serán las establecidas en los artículos 8.2 y 37 de la instrucción EHE. La posición y profundidad del pilote debe ser la indicada en la DF, con comprobación que se ha llegado a la capa de terreno prevista en la DT Después del hormigonado las armaduras deben mantener la posición prevista en la DT El hormigón no debe presentar disgregaciones ni huecos a su masa. La sección del pilote no debe quedar disminuida en ningún punto. El nivel del hormigón debe sobresalir 0,5 D por encima del nivel teórico de acabado del pilote en caso de que la cabeza del pilote quede por encima del nivel freático del terreno, o 1,5 D en caso contrario. Una vez derribado el jefe del pilote, la armadura debe sobresalir la mayor de las siguientes longitudes: un diámetro ó 50 cm. El hormigón de los pilotes deberá tener las características indicadas el CTE DB SE-C, punto 5.4.1.2.

Control y aceptación

- *Asentamiento en el cono de Abrams.* Consistencia plástica: 3-5 cm y consistencia fluida: 10-15 cm.
- *Resistencia característica del hormigón a los 28 días.* H-25: ≥ 0,9x25 N / mm².
- *Penetración del pilote con el encepado.* ≥ 5 cm.
- *Recubrimiento de las armaduras.* ≥ 4 cm.
- *Características de los lodos tixotrópicos.* Tipo de suspensión: Homogénea y estable. Dosificación: <10%; Densidad:> 1,02 g / cm3, <1,10 g / cm3; Viscosidad normal (medida en cono de Marsh): ≥ 32 s

Ejecución

Condiciones previas

Se realizará el estudio geotécnico del terreno según el CTE DB SE-C, punto 3.

Fases de ejecución

Limpieza del fondo de perforación.

Hormigonado.

El hormigonado podrá ejecutarse de manera continua o discontinua tanto si se realiza en seco como con agua; salvo del caso de hormigonado con lodos, que será continuo. si el hormigonado efectúa en seco, y en un momento dado penetra el agua en el interior de la entubación, el pilote será considerado defectuoso.

Armado.

La armadura longitudinal del pilote se unirá mediante solapamiento de 40 cm, como mínimo, soldando y ligando con alambre en toda la longitud del mismo.

Terminación.

Los pilotes, deberían quedar hormigonados a una altura superior a la definitiva; este exceso será demolido una vez endurecido el hormigón. La altura de este exceso ha sanear será como mínimo la mitad del diámetro del pilote, cuando la cabeza quede sobre el nivel freático del terreno, ya la vez interviene el diámetro del pilote, cuando ésta quede por debajo de este nivel.

Tipo CPI-3. La entubación se clavó por percusión sobre la capa de grava o de hormigón de la punta. Una vez alcanzada la profundidad prevista, se debe golpear la capa de gravas que debe quedar como punta del pilote. El tubo se debe recuperar de manera que siempre quede una altura de hormigón> = 2 D y sin que en ningún caso se introduzca agua. El vertido se debe hacer desde una altura <= 1 m sin que se produzcan disgregaciones. La compactación se hará por compactación o vibrado.

Tipo CPI-6 La introducción del lodo debe hacerse al mismo tiempo que la excavación. Los lodos deben regenerar con frecuencia suficiente para que el contenido de arena (material retenido en el tamiz 0,080 UNE (7-050) sea inferior al 3% y la viscosidad sea inferior a 45 s. Las armaduras deben introducirse en la perforación antes de hormigonar. Las armaduras deben asegurarse para que no se desplacen hacia arriba o abajo al hormigonar. El hormigón se verterá por medio de un tubo en el fondo

de la perforación. El tubo de inyección debe quedar siempre 4 m por debajo del nivel del hormigón. A medida que se vierte el hormigón se deben recuperar los lodos sobrantes.

Tipo CPI-7 La extracción de tierras debe hacerse con barrena. El fondo y las paredes de la excavación deben ser limpias antes de empezar el hormigonado. Las armaduras se deben introducir en la perforación antes de hormigonar. Las armaduras deben asegurarse para que no se desplacen hacia arriba o abajo al hormigonar. El hormigón se verterá en seco, es decir, sin agua a la perforación. El vertido se debe hacer desde una altura <= 1 m sin que se produzcan disgregaciones. La compactación se hará por compactación o vibrado .

Tipo CPI-8 La extracción de tierras debe hacerse con barrena. El hormigón se debe inyectar por el tubo de la barrena una vez ésta haya llegado a la profundidad prevista en la DT. La barrena con las tierras se debe extraer a la vez que se inyecta el hormigón, con cuidado de que el extremo de la barrena se mantenga permanentemente en contacto con el hormigón. Las armaduras deben introducirse una vez llena de hormigón, la perforación, antes de que comience el fraguado.

Tolerancias de ejecución . Profundidad de la perforación: - 0, + 1% L. Desviación en planta del centro de gravedad de la cara superior: Control de ejecución reducido: ± 150 mm. Control de ejecución normal: ± 100 mm. Control de ejecución intenso: ± 50 mm. Nivel del acabado: ± 20 mm. Diámetro D de la sección: - 20 mm, + 0,1 D, + 100 mm. Aplomado: ± 3%.

TIPO CPI-3. Altura del tapón de gravas o hormigón de la punta:> = 3D. Altura del tapón de gravas y hormigón de la punta: ± 10%.

Control y aceptación

- Unidad y frecuencia de inspección: 4 comprobaciones por cada 1000 m² de planta.

El hormigonado se realizará sin interrupciones. Para cada pilote se debe hacer un albarán con la Fecha de ejecución, Diámetro, Profundidad, Volumen de hormigón realmente utilizado, Armaduras utilizadas, Estratos de terreno atravesados y Profundidad del empotramiento por punta en su caso. No producir daños en el pilote al demoler la cabeza del mismo. No se aceptarán los pilotes que: hayan sido clavados con desviaciones en planta superiores al 20% de su diámetro equivalente, ni con desviaciones en inclinación superiores al 4%, ni con, disgregaciones en su fuste, roturas o fisuras, no hayan llegado a la profundidad prevista. Se realizarán las comprobaciones correspondientes en cada uno de los siguientes capítulos: Limpieza del fondo de perforación. Replanteo eje. Maquinaria. Ficha de clava. Descabezado de pilotes

Medición y abono

- ml de profundidad realmente ejecutado, medido según las especificaciones del DT, comprobado y aceptado expresamente por la DF

- La profundidad debe medirse hasta el nivel de la cara inferior del encepado, sin tener en cuenta la parte de la cabeza del pilote a derribar.

Pilotaje prefabricados

Es el elemento resistente de forma alargada, generalmente cilíndrica o prismática, que se clava en su totalidad en el terreno, a profundidades iguales o mayores a ocho veces su dimensión menor, con el fin de transmitirle las cargas del estructura que soporta.

Componentes

Pilotes prefabricados y piezas especiales.

Característica previas mínimas

Las cabezas de los pilotes deben estar protegidos con un sombreretes metálico, colocado sobre un material que tenga una cierta elasticidad. Deben quedar alineados y clavados en la posición prevista en la DT Deben estar bien aplomados. No se apreciarán roturas, fisuras ni disgregaciones. La armadura longitudinal debe quedar al descubierto la longitud especificada en la DT para poder realizar el anclaje con el encepado. Las juntas de los pilotes compuestos por varias secciones empalmadas deben permitir la perfecta alineación de las diferentes secciones.

Control y aceptación

Pilotes prefabricados.
Tipo según especificaciones, sección, sistema de unión entre segmentos de pilote, cabeza del pilote, puntos de sujeción para el transporte y la instalación.
Otros componentes.
Deberían recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si los hubiere, especificaciones del proyecto ya las indicaciones de la DF durante la ejecución de las obras.

Ejecución

Condiciones previas

Se realizará el estudio geotécnico del terreno según el CTE DB SE-C, punto 3.
No se ha de trabajar con lluvia o con viento de velocidad superior a 50 km / h. Se realizará el estudio geotécnico de los terrenos afectados. Se establecerá el orden de ejecución de los pilotes. Se indicará el posicionamiento de maquinaria y acotado del corte de cada una, así como accesos y circulaciones interiores durante los trabajos. Se preparará y nivelará el terreno. Se efectuará el replanteo general de pilotes, comprobando las cotas entre ejes de cimentación y la disposición de los pilotes de cada grupo, con las tolerancias indicadas en DT

Fases de ejecución
Clava los pilotes.
El hinca en el terreno debe hacerse mediante un dispositivo que asegure la penetración vertical de los pilotes. Se deben clavar hasta llegar a la profundidad o hasta obtener el rechazo previsto en la DT Cuando se claven grupos cerrados de pilotes, se debe empezar por las filas centrales, siguiendo posteriormente hacia el exterior.

Protección de la cabeza del pilote.
Durante la clava, el jefe de los pilotes de madera no precisará protección especial, siempre que lleve el círculo de hierro ajustado en caliente. Los pilotes de hormigón armado precisarán de un sombrero de

acero, que tenga una almohadilla de un material de cierta elasticidad, como madera dura, cartón embreado, cáñamo trenzado o cualquier otro material análogo. Los pilotes metálicos, cuando se claven con mazas de doble efecto, no precisarán protección especial, cuando se claven con mazas de caída libre o de simple efecto necesitarán un sombrero, que deberá ser suficientemente resistente para no deformarse bajo la impacto , pero sin precisar propiamente almohadilla.

Rechazo.
El valor del rechazo para determinar la profundidad de clava los pilotes se definirá en función del tipo de terreno, el diámetro del pilote o del círculo de área igual a la sección transversal del pilote, el peso de la maza y su altura de caída. Se indicará el rechazo obtenido en las últimas 2 o 3 andanadas de 10 golpes cada una, con la altura de caída de la maza o el número de veces por minuto, cuando la clava se realice con mazas de doble efecto. Si antes de llegar a la profundidad prevista, se llega a el rechazo, se suspenderá la clava del pilote. Cuando fuera necesario el recrecido los pilotes, en caso de pilotes de hormigón tras su hinca parcial, el hormigonado de la sección recrecida se realizará con moldes que aseguren una alineación lo más correcta posible entre ésta y el fuste del pilote clavado. Las armaduras se empalman por solapamiento o por soldadura de topes a rebosar, siendo recomendable utilizar, siempre que sea posible este tipo de empalme.

Descabezado y preparación de los pilotes hincados, en su caso.
Una vez terminada la clava, para sanear las cabezas de los pilotes de hormigón, se procederá a demoler en una longitud suficiente para garantizar que el hormigón no haya quedado dañado durante el proceso. Como mínimo, la longitud a demoler será de 50 cm. La demolición se realizará con el cuidado para no dañar el hormigón del pilote. La sección saneada del pilote tendrá una longitud tal que permita una entrega en su cepa de al menos 5 cm. La armadura longitudinal quedará descubierta, al menos 50 cm.

Retirada de equipos y limpieza de cortes.

Tolerancias de ejecución.
Según el CTE DB SE-C, punto 5.4.3.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección 4 comprobaciones por cada 1000 m² de planta. Se realizarán las comprobaciones correspondientes en cada uno de los siguientes capítulos

- Replanteo eje .
- Maquinaria.
- Ficha de clava.
- Descabezado de pilotes.

No producir daños en el pilote al demoler la cabeza del mismo. No se aceptarán los pilotes que: hayan sido clavados con desviaciones en planta superiores al 20% de su diámetro equivalente, ni con desviaciones en inclinación superiores al 4%, ni con, disgregaciones en su fuste, roturas o fisuras, no hayan llegado a la profundidad prevista.

Medición y Abono

- ml de pilote prefabricado realmente ejecutado. Medida la longitud ejecutada desde la punta del pilote hasta la cara inferior del encepado.

Micropilotaje

Estructuras de cimentación mediante grupos de micropilotes, que consisten en taladros de pequeño diámetro perforados en el terreno donde se introduce una armadura metálica (tubos, barras o perfiles) y una inyección de lechada. Transmiten las cargas axiales por punta y / o rozamiento y también pueden trabajar a flexión o cortante.

Componentes

Hormigón armado, armaduras de acero y lodos de perforación, de resistencia, dosificación, características físicas y mecánicas según el DT

Características técnicas mínimas

La posición y la profundidad debe ser la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF, comprobando que se ha llegado a la capa de terreno prevista. La sección del pilote no debe quedar disminuida en ningún punto. Las armaduras y su posición deben ser indicadas en la DT La lechada de cemento no debe presentar disgregaciones ni cocons. La mezcla de la inyección debe estar bien dossificada y debe ser de alta calidad. No debe haber interrupción en la vaina para evitar una disminución de la sección resistente y el riesgo de la corrosión de la armadura. El empalmes de los tubos no debe tener imperfecciones. El nivel final del pilote debe ser el indicado en la DT

Control y aceptación

- Proporción lechada de cemento / agua: 2
- Empotramiento en las arenas consolidadas: ≥ 4 m
- Presión final de inyección: ≥ 20 kg / cm²
- Carga de rotura de la lechada con cemento CEM I 42,5 a los 28 días: Corona: ≥ 365 kg / cm² ; Núcleo: ≥ 450 kg / cm²

Ejecución

Condiciones previas

Se realizará el estudio geotécnico del terreno según normativa CTE DB SE-C, punto 3.
La DF aprobará el equipo antes de comenzar los trabajos. La orden de ejecución debe ser el indicado en la DT o lo que determine la DF

Fases de ejecución

Perforación

Preparación y colocación de tubos

Hormigonado.
Introducción de la lechada por los huecos inferiores del tubo para llenar el espacio entre el tubo y el terreno. Una vez dormida la primera inyección, se debe inyectar a presión a través de las válvulas inferiores del tubo para formar el bulbo de reparto de cargas en la punta del pilote. Una vez fraguado el bulbo se debe extraer el mecanismo de inyección y se ha de rellenar el interior del tubo.

Inyecciones.
Las inyecciones para la formación del bulbo se harán después de 24 horas de terminar la inyección de la vaina. La vaina normalmente debe romperse, en suelos o rocas blandas, a presiones del orden de 20 a 40 kg / cm² . Los manguetas deben inyectarse uno después del otro, empezando siempre por el más bajo. Una vez terminada la inyección del bulbo, se procederá a rellenar el tubo con la lechada. La lechada de cemento se debe utilizar antes de que comience su fraguado. Las perforaciones hechas y que no se vayan a utilizar deben llenarse de hormigón.

Tolerancias de ejecución.
Replanteo de los ejes: Sobre paramentos de hormigón: ± 5 cm; Superficies de excavación o relleno: ± 10 cm; Terreno natural sin excavar: ± 15 cm; Inclinación: 6% de la longitud del pilote; Profundidad: - 0 cm

Control y aceptación

Para cada pilote se confeccionará una ficha con los siguientes datos: fecha de ejecución, diámetro, profundidad alcanzada, volumen de lechada realmente utilizada, armaduras utilizadas, estratos del terreno atravesados y profundidad del empotramiento por punta, si corresponde.

Medición y Abono

- ml de profundidad realmente ejecutado, medido según las especificaciones de la DT, comprobado y aceptado expresamente por la DF
-

El precio incluye la perforación, suministro y colocación del tubo y de las inyecciones.

Encepado

Son elementos estructurales prismáticos que unen las cabezas de varios pilotes para que trabajen conjuntamente.

Para la traba de cepas de grupos de uno y dos pilotes es necesario la ejecución de vigas de hormigón armado o vigas de traba. Se podrá prescindir de estas vigas cuando las cepas estén unidos por una losa continua de hormigón armado de espesor superior a 20 cm o el diámetro de los pilotes sea superior a 1 m.

Componentes

Hormigón para armar, barras corrugadas y mallas electrosoldadas de acero de resistencia, dosificación, características físicas y mecánicas indicadas y especificadas en la DT

Características técniques mínimas

El hormigón colocado no debe tener disgregaciones o huecos en la masa. Después del hormigonado las armaduras deben mantener la posición prevista en la DT La sección del elemento no debe quedar disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros. Los defectos que se hayan producido al hormigonar se repararán enseguida, previa aprobación de la DF El elemento acabado debe tener una superficie uniforme, sin irregularidades. Si la superficie debe quedar vista tendrá, además, una coloración uniforme sin goteos, manchas, o elementos adheridos. En el caso de utilizar matacán, las piedras deben quedar distribuidas uniformemente dentro de la masa de hormigón sin que se toquen entre ellas. Resistencia característica estimada del hormigón (Fest) Al cabo de 28 días:> = 0,9 x Fck . Espesor máximo de la tanda: consistencia seca <= 15cm; plástica <= 25cm; blanda <= 30cm

Control y aceptación

- Comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Ejecución

Condiciones previas

Plano con indicación de la posición de los grupos de pilotes y los soportes .

Fases de ejecución

Hormigón de limpieza.
Sobre la superficie del terreno se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm.

Saneamiento de la cabeza del pilote.
Tras el descabezado, los pilotes sobresaldrán del terreno una longitud tal que permita un empotramiento del hormigón de 5 cm, como mínimo, en la cepa. No se iniciará la operación de saneamiento de la cabeza, ni la colocación de los encofrados para el cepo, hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia mínima especificada en el proyecto, según ensayos previos

Armado de los cepa y vigas de traba.
Se determinarán las armaduras necesarias según las prescripciones del artículo 59 de la Instrucción EHE. La distancia a los paramentos será lateralmente de 10 cm y de los extremos de los redondos de 5 cm. La entrega del hormigón del pilote en el encepado será de 5 a 7,5 cm.

Condiciones de las armaduras de los pilotes.
Para cantos de cepa inferiores a 65 cm las armaduras de cada pilote se cortarán a 5 cm de la cara superior de la cepa. Para cantos superiores, las armaduras se entregarán en la cepa una longitud no menor de 50 cm o del valor del diámetro del pilote

Hormigonado de la cepa .
El hormigonado se realizará de forma continua.

Tolerancias de ejecución.

Deben cumplir lo especificado en el artículo 5 del anexo 10 de la norma EHE. En cuanto al recubrimiento y la posición de las armaduras deben cumplir lo especificado en la UNE 36-831. No se aceptan tolerancias en el replanteo de ejes en la ejecución de cimentaciones de medianeras, huecos de ascensor, pasos de instalaciones, etc., a no ser que lo autorice explícitamente la DF Horizontalidad: ± 5 mm / m, <= 15 mm.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspecciones dos comprobaciones por cada 1000 m² de planta. Se realizarán las comprobaciones correspondientes en cada uno de los siguientes capítulos Replanteo ejes. Excavación del terreno. Hormigón de limpieza. Colocación de armaduras. Comprobación final.

Medición y Abono

- M3 de volumen medido según las especificaciones de la DT, con aquellas modificaciones y singularidades aceptadas previa y expresamente por la DF

SOLERAS

Capa gruesa de hormigón dada sobre el terreno, que se puede disponer como pavimento o como base para un alicatado. Capa resistente compuesta por una sub-base granular compactada, impermeabilización y una capa de hormigón con espesor variable según el uso para el que está indicado. Apoya sobre el terreno, se podrá disponer directamente como pavimento mediante un tratamiento de acabado superficial, o se puede dejar como base para un solado. Se utiliza para base de instalaciones o para locales con sobrecarga estática variable según el uso por lo que está indicado (garaje, locales comerciales, etc. Existen diferentes tipos de soleras, como las soleras de hormigón ligero y las soleras aligeradas.

Normas de aplicación

- Requisitos mínimos de habitabilidad en los edificios de vivienda y de la cédula de habitabilidad. D. 259/2003.
- Código Técnico de la Edificación. RD. 314/2006. DB SE-AE, Documento Básico Seguridad Estructural, Acciones en la edificación. DB HS-HS 1 (2.2.2), Salubridad, Protección frente a la Humedad.
- Construcción sostenible. D. 157/2002. Art.24.
- Instrucción de Hormigón Estructural, EHE. RD. 2661/98.
- Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado, EH-91. RD. 824/1988, RD. 1039/1991.

Componentes

Capa sub-base, impermeabilización, hormigón en masa, armadura de retracción, sistema de drenaje y material de juntas.

Características técnicas mínimas

- Capa sub-base. Graves, balastros compactados, etc.
- Impermeabilización. Podrá ser de lámina de polietileno, etc.
- Hormigón en masa. cemento, cumplirá las exigencias en cuanto a la composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-03. áridos, cumplirán las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas establecidas en la Instrucción de hormigón estructural EHE. Agua, admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente usadas.
- Armadura de retracción. Será de malla electrosoldada de barras o alambres corrugados, que cumpla las condiciones en referencia a adherencia y características mecánicas mínimas establecidas en la Instrucción de hormigón estructural EHE.
- Sistema de drenaje. Drenajes lineales, tubos de hormigón poroso o de PVC, polietileno, etc. Drenajes superficiales, láminas drenantes de polietileno y geotextil, etc. Encachado de áridos naturales o procedentes de machacado, etc. Arquetas de hormigón.
- Material de juntas. Sellador de juntas de retracción, será de material elástico. Relleno de juntas de contorno, podrá ser de poliestireno expandido, etc.

Control y aceptación

Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y ensayo en cada uno de los siguientes capítulos: Cemento, Áridos, Mallas electrosoldadas, agua y tubos drenantes.

Ejecución

Condiciones previas

Se eliminarán de las gravas apiladas, las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo o por inclusión de materiales extraños. El árido natural o de machaqueo utilizado como capa de material filtrante estará exento de arcillas y / o márgenes y de cualquier otro tipo de materiales extraños. Se comprobará que el material es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es la adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla sin alterar la homogeneidad del material.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento) Los acopios de las gravas se formarán y explotarán, de forma que se evite la segregación y compactación de las mismas. Las instalaciones enterradas estarán terminadas. Se fijarán puntos de nivel para la realización de la solera. Se compactarán y limpiarán los suelos naturales. No se dispondrán soleras en contacto directo con suelos de arcillas expansivas, ya que podrían producirse abombamientos, levantamientos y roturas de los pavimentos, grietas de particiones interiores, etc. El hormigonado se realizará a una temperatura ambiente entre 5 ° C y 40 ° C.

Fases de ejecución

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento. La sub-base granular se extenderá sobre el terreno limpio y compactado. Se compactará mecánicamente y se enrasará. Se colocará la lámina de polietileno sobre la sub-base.
- Colocación del hormigón. Se extenderá una capa de hormigón sobre la lámina impermeabilizante, su espesor vendrá definido en la DT según el uso y la carga que deba soportar. Si se dispondrá una malla electrosoldada se dispondrá antes de colocar el hormigón. El curado se realizará mediante el riego y se tendrá especial cuidado de que no produzca suciedad.
- Ejecución de juntas de hormigonado. Juntas de contorno, antes de verter el hormigón se colocarán elementos separadores de poliestireno expandido que formará la junta de contorno alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros. Juntas de retracción, ejecutarán mediante cajetones previstos o realizados posteriormente a máquina. Debe tener juntas transversales de retracción cada 25 m² y la distancia entre ellos no debe ser de más de 6 m. Las juntas deben ser de una profundidad ≥ 1/3 del espesor y de una anchura de 3 mm. Debe tener juntas de dilatación a distancias no superiores a los 30 m, de todo el espesor del pavimento. También se han de dejar juntos a los encuentros con otros elementos constructivos. Estos juntos deben ser de 1 cm de ancho y deben estar rellenos con poliestireno expandido. Las juntas de hormigonado deben ser de todo el espesor del pavimento y se procurará hacerlos coincidir con las juntas de retracción.
- Protección y cuidado del hormigón fresco. Se debe vibrar hasta conseguir una masa compacta, sin que se produzcan segregaciones. Durante el tiempo de cuidado y hasta alcanzar el 70% de la resistencia prevista, se debe mantener la superficie del hormigón húmeda. Este proceso debe durar como mínimo 15 días en tiempo seco y caluroso y 7 días en tiempo húmedo. El pavimento no debe pisar durante las 24 horas siguientes a su formación.

- Drenaje. Si es necesario se dispondrá una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella. Deben disponerse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo y, cuando esta conexión está situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de secado. También haremos lo mismo en la base del muro. En el caso de muros pantalla los tubos drenantes deben colocarse a un metro por debajo del suelo y repartidos uniformemente junto al muro pantalla. Se dispondrá de un pozo drenante por cada 800 m² en el terreno situado bajo el suelo. El diámetro interior del pozo debe ser ≤ 70 cm. El pozo debe disponer de una envolvente filtrante capaz de impedir el arrastre de finos del terreno. Deben disponerse dos bombas, una conexión para la evacuación a la red de saneamiento oa cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y un dispositivo automático para que la disminución sea permanente. Según CTE DB HS1 punto 2.2.2
- Tolerancias de ejecución. Espesor: -10mm, + 15mm. Nivel: ± 10 mm. Planeidad: ± 5mm / 3m
- Acabado. El acabado de la superficie podrá ser mediante maestreado o coronamiento. La superficie de la solera se terminará mediante maestreado, o se dejará a la espera del alicatado.

Control y aceptación

Compactado del terreno será de valor ≥ al 80% del Próctor Normal en caso de solera semi pesada y 85% en caso de solera pesada. Planeidad de la capa de arena medida con regla de 3 m, no presentará irregularidades locales superiores a 20 mm. Espesor de la capa de hormigón: no presentará variaciones superiores a -1 cm o +1,50 cm respecto del valor especificado. Planeidad de la solera, medida por solape de 1,50 m de regla de 3 m, no presentará variaciones superiores a 5 mm, si no debe llevar revestimiento posterior. Junta de retracción: la distancia entre juntas no será superior a 6 m. Junta de contorno: el espesor y la altura de la junta no presentará variaciones superiores a -0,50 cm o +1,50 cm respecto al especificado.

Medición y abono

- m 2 cuadrado de solera terminada, con sus diferentes espesores y características del hormigón. Incluido limpieza y compactado de terreno.
- ml las juntas y separadores de poliestireno, con corte y colocación del sellado.
- m 2 de superficie medida, con deducción de la superficie correspondiente a aberturas, de acuerdo con los siguientes criterios: aberturas de 1,00 m², como máximo, no se deducen; aberturas de más de 1,00 m², se deduce el 100%.

PAVIMENTOS

CONTINUOS

Revestimiento de suelos en interiores ejecutados de forma continua con un conglomerante y un material de adición, pudiendo recibir diferentes tipos de acabado.
Pueden ser de hormigón, terrazo continuo, de morteros o de resinas sintéticas.

Normas de aplicación

- **Código Técnico de la Edificación.** CTE-SU 1, Seguridad frente al riesgo de caídas; en relación a deslizamiento de tierras y discontinuidades en el pavimento; CTE-HR, Protección frente al ruido.
- **Código de Accesibilidad de Cataluña.** Ley 20/1991.
- **Condiciones acústicas.** NBE-CA-88. (BOE 08/10/1988)
- UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del Aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.
- UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del Aislamiento acústico al ruido aéreo de Elementos de fachadas y de fachadas.
- UNE-EN ISO 140-7: Medición del Aislamiento acústico en los edificios y de los Elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del Aislamiento acústico de suelos al ruido de Impactos
- UNE-EN ISO 717: Evaluación del Aislamiento acústico en los edificios y los Elementos de construcción
- UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de Aislamiento y los términos de adaptación al espectro.
- UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de Impactos. Para el cálculo del valor global de Aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

Componentes

Conglomerante, áridos, agua, aditivos en masa, productos de acabado, pintura, desmoldeante, resina de acabado, malla electrosoldada de redondos de acero, lámina impermeable, juntas, materiales de revestimiento y sistemas de fijación.

Características técnicas mínimas

- Conglomerante. Cemento. Cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-03.
- Materiales bituminosos. Podrán ser de mezcla en caliente constituida por un conglomerante bituminoso y áridos minerales.
- Materiales sintéticos. Resinas sintéticas, etc .
- Áridos. La arena podrá ser de mina, río, playa lavada, machacado o mezcla de ellas. La grava podrá ser de río, machacado o cantera.
- Agua. Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas.
- Aditivos en masa. Podrán ser pigmentos.
- Productos de acabado. Pintura. Constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Medio de disolución: agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc. o disolvente orgánico (es el caso de la

pintura al óleo, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, barnices, pinturas bituminosas, intumescentes e ignífugas, etc. Aglutinantes como: colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc. Desmoldeante, servirá de material desencofrante para los moldes o patrones de imprimir, en caso de pavimentos continuos de hormigón con textura "in situ" permitiendo extraer texturas de las superficies de hormigón durante su proceso de endurecimiento. No alterará ninguna de las propiedades del hormigón, deberá ser estable, servirá al hormigón como producto impermeabilizante impidiendo el paso del agua, al tiempo que dota al hormigón de mayor resistencia a la helada. Asimismo será un elemento de curado que impedirá la evaporación del agua del hormigón.

- Resina de acabado. Deberá ser incolora, y permitirá ser coloreada en caso de necesidad. Deberá ser impermeable al agua, resistente a la base, a los ácidos ambientales, al calor ya los rayos UV (no podrá amarillear en ningún caso). Evitará la formación de hongos y microorganismos. Podrá aplicarse en superficies secas o húmedas, con frío o calor, podrá repintar y dispondrá de una excelente rapidez de secado. Realzará los colores, formas, texturas y volúmenes de los pavimentos acabados.
- Malla electrosoldada de redondos de acero.
- Lámina impermeable.
- Juntas. Por relleno de las juntas se utilizarán: elastómeros, perfiles de PVC, bandas de latón, etc. Por el sellado de juntas, material elástico de fácil introducción en las juntas. Los tapajuntas podrán ser: perfiles o bandas de material metálico o plástico.
- Sistema de fijación.

Control y aceptación

Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y ensayo en cada uno de los siguientes capítulos: conglomerado, Áridos, Material de adición, Cementos, Agua y Arenas (áridos.

Con el fin de limitar el riesgo de deslizamiento, los pavimentos de los edificios o zonas de uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada conforme al CTE DB SU 1. El valor de resistencia al deslizamiento Rd se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anexo A de la norma UNE-ENV / 12633: 2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de deslizamiento. Esta clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Ejecución.

Condiciones previas

En caso de pavimento continuo con aglomerado bituminoso y con asfalto fundido, sobre la superficie del hormigón del forjado o solera se dará una imprimación con un riego de emulsión de betún. En caso de pavimento de hormigón continuo tratado superficialmente, con mortero de resinas sintéticas o mortero hidráulico polimérico, se eliminará la lechada superficial del hormigón del forjado o solera mediante rascado con cepillos metálicos. En caso de pavimento continuo de hormigón tratado con mortero hidráulico, si el forjado o solera tienen mas de 28 días, se rascará la superficie y se aplicará una imprimación previa, de acuerdo con el tipo de soporte y el mortero a aplicar.

En todos los casos se respetarán las juntas de la solera o forjado. En los pavimentos situados en el exterior, se situarán juntas de dilatación formando una cuadrícula de lado no mayor de 5 m que a la

vez harán papel de juntas de retracción. En los pavimentos situados en el interior, se situarán juntas de dilatación coincidiendo con las del edificio, y se mantendrán en todo el espesor del revestimiento. Cuando la ejecución del pavimento continuo se haga por bandas, se dispondrán juntas en las aristas longitudinales de las mismas.

F**ases de ejecución**

- Pavimento continuo con mortero de resinas sintéticas. En caso de mortero autonivelante, éste se aplicará con espátula dentada hasta un espesor no menor de 2 mm. En caso de mortero no autonivelante, este se aplicará mediante llana o espátula hasta un espesor no menor de 4 mm.
- Pavimento continuo con mortero hidráulico polimérico: el mortero se compactará y alisará mecánicamente hasta espesor no menor de 5 mm.
- Pavimento de terrazo continuo. Preparación y comprobación de la superficie de asiento. Preparación de las juntas. Colocación del mortero de imprimación. Colocación de la malla de fibra de vidrio. Colocación de la malla alveolar. Colocación del mortero de acabado. Rebajado, pulido y abrillantado. En el pavimento o debe haber grietas, manchas, cambios de tonalidad ni otros defectos superficiales. La superficie del pavimento debe ser pulida y abrillantada. No se debe ver marcas ni señales de la pulidora. La superficie terminada debe ser plana y debe tener una textura uniforme y una coloración homogénea. Espesor de la capa del mortero de imprimación: 3mm. Espesor de la capa del mortero de acabado: 10mm. Absorción de agua (UNE 127-002).
- Pavimento de hormigón. Acabado sin aditivos. Preparación y comprobación de la superficie de asiento. Colocación de la armadura, en su caso. Colocación y vibrado del hormigón. Realización de la textura superficial. Protección del hormigón y cuidado. No debe haber grietas ni discontinuidades. La superficie terminada debe estar fratasada mecánicamente o deslizamiento. Debe tener la textura uniforme, con la planeidad y el nivel previstos. Tiene que haber juntas transversales de retracción cada 25m² con distancias entre ellos no superiores a 5 m. Las juntas deben ser de una profundidad ≥ 1/3 del espesor y de una anchura de 3 mm, y deben cumplir las especificaciones de su pliego de condiciones. Tiene que haber juntas de dilatación, a distancias no superiores a los 30 m, de todo el espesor del pavimento. También se han de dejar juntos en los encuentros con otros elementos constructivos. Estos juntos deben ser de 1 cm de ancho y deben estar rellenos con poliestireno expandido.Las juntas de hormigonado deben ser de todo el espesor del pavimento y se procurará que coincidan con las juntas de retracción. Dureza Brinell superficial de la capa de mortero (UNE EN ISO 6506/1) medida con una bola de 10 mm de diámetro ≥ 3 kg / mm2. Resistencia característica estimada del hormigón de la losa (Fest) al cabo de 28 días será ≥ 0,9 x Fck. Tolerancias de ejecución: Espesor: ± 10% del espesor; Nivel: ± 10 mm; Planeidad: ± mm / 3 m. El hormigonado se realizará a una temperatura ambiente de entre 5 ° C y 40 ° C. Se debe vibrar hasta conseguir una masa compacta, sin que se produzcan segregaciones. Durante el tiempo de cuidado y hasta alcanzar el 70% de la resistencia prevista, se debe mantener húmeda la superficie del hormigón. Este proceso debe durar como mínimo 15 días en tiempo caluroso y seco, y 7 días en tiempo húmedo. El pavimento no debe pisar durante las 24 horas siguientes a su formación.
- Acabados. Con empedrado. será con piedras niveladas sobre capa de mortero de 5 cm. Se extenderá la lechada de cemento sobre las juntas, regando posteriormente durante 15 días. Se eliminarán los restos de lechada y se limpiará su superficie. Con gravilla. Será con capa de mezcla de arena y grava de al menos 3 cm de espesor colocada sobre el terreno, de manera que quede suelta o firme. Con terrazo in situ. Será con capa de 2 cm de arena sobre el

forjado o solera, sobre la que se extenderá una capa de mortero de 1,50 cm, malla electrosoldada y otra capa de mortero de 1,50 cm. Una vez apisonada y nivelada esta capa, se extenderá el mortero de acabado disponiendo banda para juntas en cuadrículas de lado no mayor de 1,25 m. Se hará mediante pulido con máquina de disco horizontal de la capa de mortero de acabado. Con aglomerado bituminoso. Será con capa de aglomerado hidrocarbonado extendida mediante procedimientos mecánicos hasta espesor de 40 mm. El acabado final se hará mediante compactación con rodillos, durante la cual, la temperatura del aglomerado no bajará de 80ºC. superficialmente. Se aplicará el tratamiento superficial del hormigón (endurecedor, recubrimiento), en capas sucesivas mediante, brocha, cepillo, rodillo o pistola. De hormigón tratado con mortero hidráulico: será mediante aplicación del mortero hidráulico sobre el hormigón para espolvorear con un mortero en seco o en la llanura con un mortero en pasta.

- Con mortero hidráulico polimérico. El acabado final podrá ser de pintado con resinas epoxi o poliuretano, o mediante un tratamiento superficial del hormigón con endurecedor. De hormigón tratado superficialmente con endurecedor-colorante. Podrá recibir un acabado mediante aplicación de un agente desmoldeante, para posteriormente obtener textura con el modelo o patrón elegido; esta operación se realizará mientras el hormigón siga en estado de endurecimiento plástico. Una vez endurecido el hormigón, se procederá al lavado de la superficie con agua a presión para desincrustar el agente desmoldeante y materias extrañas. Para finalizar, se realizará un sellado superficial con resinas, proyectadas mediante sistema airless de alta presión en dos capas, obteniendo así el rechazo de la resina sobrante, una vez sellado el poro en su totalidad.
- Juntas. En caso de junta de dilatación: el ancho de la junta será de 10 a 20 mm y su profundidad igual al del pavimento. El sellado podrá ser de masilla o perfil preformado o bien con tapajuntas por presión o ajuste. En caso de juntas de retracción: el ancho de la junta será de 5 a 10 mm y su profundidad igual a 1/3 del espesor del pavimento. El sellado podrá ser de masilla o perfil preformado o bien con tapajuntas. Previamente la junta se realizará mediante un cajón practicado a máquina en el pavimento. Según el CTE DB HS punto 2.2.3.

Control y aceptación

Comprobación del soporte: Se comprobará la limpieza del soporte e imprimación. Espesor de la capa de base y de la capa de acabado. Disposición y separación entre bandas de juntas. Planeidad con regla de 2m.

Medición y abono

- M2 de pavimento continuo realmente ejecutado. Incluyendo pinturas, endurecedores, formación de juntas eliminación de restos y limpieza.

- M3de volumen realmente ejecutado.

Pavimento de hormigón acabado con aditivos. Medido de acuerdo con las secciones tipo señaladas en la DT. Estos criterios incluyen la finalización específica de los encuentros con los bordes, sin que comporte el uso de materiales diferentes de aquellos que normalmente conforman la unidad. No se incluyen en estos criterios las reparaciones de irregularidad superiores a las tolerables. No es de abono en esta unidad de obra el riego de curado. No son de abono en esta unidad de obra las juntas de retracción ni

las de dilatación. No se incluye dentro de esta unidad de obra el abono de los trabajos de preparación de la superficie existente. Extendida con regla vibratoria, queda incluido el montaje y desmontaje del encofrado lateral, en el caso en que sea necesario.

FLEXIBLES

Menaje horizontal colocado sobre forjado o solera con materiales textiles o sintéticos. Estos pavimentos se pueden colocar en losetas o en láminas.
Podemos encontrar diferentes tipos: Pavimentos de losetas de corcho, piezas de corcho colocadas con adhesivo; Pavimentos de PVC; Pavimento sintético en láminas o losetas colocadas con adhesivo. Puede ser con suela de espuma alveolar, que es un pavimento formado con láminas de PVC con base de espuma alveolar, colocadas con adhesivo acrílico de dispersión acuosa y soldado en frío con PVC líquido, o homogéneo que es un pavimento formado con piezas de PVC colocadas con adhesivo acrílico de dispersión acuosa y soldado en caliente con cordón celular; Pavimentos de goma; Pavimento sintético en láminas o losetas de goma colocado con adhesivo; Pavimentos de linóleo y amianto-vinilo; Pavimento sintético en láminas o losetas colocado con adhesivo; Pavimento de moquetas. Revestimiento textil de tierra con moqueta de lana o de fibras sintéticas; se pueden colocar con adhesivo, tensada sobre fieltro de apoyo y con adhesivo ajustada a una construcción de acero.

Normas de aplicación

- Código Técnico de la Edificación. CTE-SU 1, Seguridad frente al riesgo de caídas; en relación a deslizamiento de tierras y discontinuidades en el pavimento; CTE-HR, Protección frente al ruido.
- Código de Accesibilidad de Cataluña. Ley 20/1991.
- Condiciones acústicas. NBE-CA-88. (BOE 08/10/1988)
- UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del Aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.
- UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del Aislamiento acústico al ruido aéreo de Elementos de fachadas y de fachadas.
- UNE-EN ISO 140-7: Medición del Aislamiento acústico en los edificios y de los Elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del Aislamiento acústico de suelos al ruido de Impactos
- UNE-EN ISO 717: Evaluación del Aislamiento acústico en los edificios y los Elementos de construcción
- UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de Aislamiento y los términos de adaptación al espectro.
- UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de Impactos. Para el cálculo del valor global de Aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

Componentes

Material de revestimiento, sistema de fijación y cantoneras.
Características técnicas mínimas

- *Material de revestimiento.* Moqueta en rollo o losetas, linóleo. PVC en rollo o losetas, amianto-vinilo, goma natural o sintética en rollo o losetas y corcho en losetas.
- *Cantoneras.* Podrá ser: de madera, de acero inoxidable o perfil extrusionado en aleación de aluminio.

- *Sistema de fijación. Moqueta en losetas.* Podrán ser autoadhesivas. *Moqueta en rollo.* Podrá ir adherida o tensada por adhesión o por latas. *Linóleo, PVC o amianto - vinilo.* Tanto en losetas como en rollo, podrán ir adheridos al soporte. *Goma.* En losetas o rollo, podrá ir adherido o recibido con mortero de cemento. En cualquier caso el adhesivo podrá ser de resinas sintéticas con polímeros, resinas artificiales, bituminosos, cementos cola. La banda adhesiva en rollos podrá ser de cinta termoplástica impregnada con adhesivo por ambas caras.
- *Cantoneras.* Se colocará con adhesivo y se fijará de forma que no existan cejas con la huella ni con los solapamientos con la pared. En caso de ser de madera o metálico se colocará con patillas o tornillos de acero protegidos contra la corrosión, y en caso de ser de goma, PVC o metálico, se colocará con adhesivo.

Control y aceptación

Con el fin de limitar el riesgo de deslizamiento, los pavimentos de los edificios o zonas de uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada conforme al CTE DB SU 1. El valor de resistencia al deslizamiento Rd se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anexo A de la norma UNE-ENV / 12633: 2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de deslizamiento. Esta clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.
Identificación de las losetas, baldosas o rollos del material. Comprobar características cumpliendo CTE DB -SI.

Ejecución

Condiciones previas

La superficie del forjado, losa o solera estará exenta de grasas, aceite o polvo. El soporte estará seco, limpio y con la planeidad y nivel previsto. Cuando bajo la capa de mortero que sirve de base al revestimiento pueda haber humedad, se colocará entre ésta y el soporte una lámina aislante. En el pavimento no debe haber juntos ni piezas escantonades, manchas ni otros defectos superficiales. No debe haber bolsas ni resaltes entre las láminas o piezas. El pavimento se colocará cuando el local esté terminado y acristalado. El soporte debe tener un grado de humedad ≤ 2,5% y una dureza Brinell superficial medida con bola de 10 mm de diámetro ≥3 kg / mm² (UNE EN ISO 6506/1). La colocación de las piezas se hará comenzando por los ejes geométricos que dividen en ambos sentidos el local en dos partes iguales. Las láminas o las losetas se mantendrán 24 ha la temperatura ambiente del local para pavimentar. En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispondrá una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes, con la misma anchura que el tramo y una profundidad de 800 mm, como mínimo. En estas mesetas no habrá puertas ni pasillos de anchura inferior a 1200 mm situados a menos de 400 mm de distancia del primer peldaño de un tramo. En general, no se pisa el pavimento durante las 24 horas siguientes a su colocación.

Fases de ejecución

- Sintéticos.
- *Preparación y comprobación de la superficie de asiento.* No se colocarán pavimentos de moqueta, de linóleo de PVC ni de amianto-vinilo en locales húmedos. Los tres últimos tampoco

se colocarán.Si se deben manejar álcalis ácidos orgánicos diluidos, disolventes orgánicos aromáticos. No se colocarán pavimentos de goma cuando deban manejarse ácidos inorgánicos, orgánicos y oxidantes concentrados, disolventes aromáticos o clorados, aceites y grasas animales, vegetales y minerales. *Por moqueta en losetas autoadhesivas o en rollo, linóleo y PVC en losetas o en rollo, losetas de amianto - vinilo y rollos y baldosas de goma adheridos.* Se extenderá sobre el forjado o solera una capa de mortero de cemento, y sobre esta una o más capas de pasta de alisado. *Para goma en rollo o baldosas recibidas con cemento.* Se extenderá sobre el forjado o solera una capa de mortero de cemento, y sobre ésta una capa de lechada de cemento.

- *Colocación del adhesivo.* El adhesivo se extenderá en una superficie que sea equivalente a ocho losetas aproximadamente y se aplicará siguiendo las instrucciones del fabricante. *Pavimento de láminas de PVC.* El adhesivo debe aplicarse con espátula de dientes finos, con un consumo mínimo de 250 g / m². Su uso debe responder a las instrucciones del fabricante. Una vez hecho el sellado de las juntas se debe retirar el exceso de adhesivo mientras el producto aún esté fresco.
- *Colocación de las láminas o las losetas.* Las piezas deben estar bien adheridas al soporte y deben formar una superficie plana y lisa. Se deben respetar las juntas propios del soporte. Se deben colocar a tocar y sin cejas en caso de losetas. En caso de pavimentos de losetas, se replanteará su colocación sobre la pasta de alisado. En caso de pavimentos suministrados en rollo, se cortarán estos en tiras con las medidas del local, dejando una tolerancia de 2-3 cm en exceso. Para la colocación de láminas, las tiras deben cabalgar 20 mm. En primer lugar se ha de haber cortado el borde inferior con regla, y luego se debe cortar y pegar la superior. *Pavimento de linóleo.* en las juntas, las tiras se solapa 20 mm, el solapamiento se cortará sirviendo de guía en el borde superior, aplicándose posteriormente el adhesivo. *Ejecución de las juntas.* Las juntas de dilatación se harán coincidir con las del edificio y se mantendrán en todo el espesor del pavimento. Las juntas constructivas se realizarán en el encuentro entre pavimentos diferentes
- *Sellado de las juntas. Pavimento de láminas de PVC.* Las juntas deben estar cerrados en frío por el procedimiento de soldadura líquida. En caso de losetas de PVC homogéneo adheridos con juntas soldadas, cuando en los cantos del material no haya biselado de fábrica, se abrirá una regata en la junta con una fresa triangular donde se introducirá por calor y presión el cordón de soldadura.
- *Limpieza de la superficie del pavimento.* Se limpiarán las manchas de adhesivo o cemento que hubieran quedado.
- *Protección del pavimento terminado.* La distancia entre el pavimento y los paramentos debe ser de 2 a 5 mm y debe quedar cubierta con el zócalo.
- *Acabado final de la superficie.* La superficie terminada debe tener la textura y el color uniformes. En general, no se pisa el pavimento durante las 24 horas siguientes a su colocación. *Pavimento de láminas de PVC.* El pavimento no debe pisar durante las 5 h siguientes a su colocación.
- *Tolerancias de ejecución.* El suelo no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm; los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%; en zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro. Nivel: ± 5 mm. Planeidad: ± 4 mm / 2 m. Horizontalidad: ± 4 mm / 2 m. Según CTE DB SU punto 2.
- Textiles.
- El revestimiento no debe estar deshilachado, no debe tener manchas de adhesivo ni otros defectos superficiales No debe haber bolsas ni resaltes entre las tiras. Se deben respetar las

juntas propios del soporte. Las juntas entre las tiras deben ser a tocar y deben seguir la misma dirección que la circulación principal. Todo el pelo debe estar colocado en la misma dirección. A las puertas la dirección del pelo vaya en sentido contrario al de apertura y que en los locales con entradas de luz el pelo esté colocado en la dirección de la luz. Los cambios de pavimento deben estar protegidos con tiras metálicas fijadas mecánicamente al soporte. *Tolerancias de ejecución.* Nivel: ± 5 mm

○ *Moquetas.* Las moquetas pueden colocarse: *Con adhesivo.* La moqueta debe estar bien adherida al soporte y debe formar una superficie plana y lisa de textura uniforme. El adhesivo debe aplicarse con espátula de dientes finos, con un consumo mínimo de 250 g / m². Su uso debe responder a las instrucciones del fabricante. El revestimiento no debe pisar durante las 24 horas siguientes a su colocación. En caso de rollos de moqueta tensados por adhesión, se colocará la banda adhesiva sobre la pasta de alisado y a lo largo del perímetro del suelo revestir. *Tolerancias de ejecución:* Planeidad: ± 4 mm / 2 m. *Tensada:* La moqueta debe estar colocada tensada, debe ir clavada en todo el perímetro del local y debe formar una superficie plana y lisa, de textura uniforme. Las tiras de la moqueta se colocarán en sentido perpendicular al fieltro de apoyo y se unirán por el dorso con cinta termoadhesiva. Se deben colocar rastreles de madera, en el perímetro, para clavar la moqueta. La operación de tensar hay que empezar por los paramentos verticales y debe hacerse con mordazas especiales. En caso de rollos de moqueta tensados por rastreles estos se recibirán en todo el perímetro del local al mortero de cemento, dejando un margen con el paramento. La pasta de alisado quedará nivelada con la lata. *Tolerancias de ejecución.* Planeidad: ± 5 mm / 2 m. Horizontalidad: Pendiente ≤ 0,5%. *Ajustada a una construcción.* El marco colocado debe quedar totalmente apoyado sobre el soporte. La parte superior de la construcción debe estar en el mismo plano que el pavimento perimetral. El revestimiento debe colocarse cuando el local esté terminado y acristalado. El soporte debe ser seco y limpio, y debe cumplir las condiciones de planeidad y nivel que se exijan al revestimiento acabado. El soporte debe tener un grado de humedad ≤ 2,5%.

Control y aceptación

Una comprobación cada 200 m². Interiores, una cada 4 viviendas. Comprobar que el soporte está seco, limpio y nivelado, el espesor de la capa de alisado. La planeidad con regla de 2 m, la aplicación del adhesivo, secado y cejas.

Medición y abono

m² de superficie de pavimento totalmente ejecutado. Incluidos todos los trabajos, eliminación de restos y limpieza.

POR PIEZAS

Revestimiento para acabados de suelos y peldaños de escaleras interiores y exteriores, con piezas de piedra natural o artificial, cerámicas o de madera, recibidas al soporte mediante material de unión, pudiendo recibir diferentes tipos de acabado.
1 Petris

Normas de aplicación

- **Código Técnico de la Edificación.** CTE-SU 1, Seguridad frente al riesgo de caídas; en relación a deslizamiento de tierras y discontinuidades en el pavimento; CTE-HR, Protección frente al ruido.
- **Código de Accesibilidad de Cataluña.** Ley 20/1991.
- **Condiciones acústicas.** NBE-CA-88. (BOE 08/10/1988)
- **UNE**
- UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del Aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.
- UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del Aislamiento acústico al ruido aéreo de Elementos de fachadas y de fachadas.
- UNE-EN ISO 140-7: Medición del Aislamiento acústico en los edificios y de los Elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del Aislamiento acústico de suelos al ruido de Impactos
- UNE-EN ISO 717: Evaluación del Aislamiento acústico en los edificios y los Elementos de construcción
- UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de Aislamiento y los tÃ © rminos de adaptación al espectro.
- UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de Impactos. Para el cálculo del valor global de Aislamiento y los tÃ © rminos de adaptación al espectro.

componentes

Losas y baldosas de piedra natural, baldosas de piedra artificial, placas de hormigón armado, adoquines de piedra u hormigón, piezas especiales, escalones en bloque de piedra, escalones prefabricados, terrazo y baldosas de cemento.
Bases: base de arena, base de arena estabilizada, base de mortero o capa de regularización y base de mortero armado. Material de unión, material de rejuntado y material de relleno de juntas de dilatación.

Características técnicas mínimas

- *Losas y baldosas de piedra natural.* Podrán llevar diferentes tipos de acabado en su cara vista: pulido mate o brillante, toscajat, abujardado, desbastado, etc ...
- *Azulejos de piedra artificial, vibrada y prensada.* Constituidas por: *aglomerante:* cemento (terrazo, baldosas de cemento), resinas de poliester (aglomerado de mármol, etc ...), etc ...; *áridos:* losa de piedra triturada que en función de su tamaño darán lugar a piezas de grano micro, medio o grueso; *colorantes inalterables:* podrán ser desbastadas, para pulir en obra o con diferentes tipos de acabado como pulido, lavado al ácido, etc ...
- *Placas de hormigón armado.* Duran armada las caras superior e inferior con malla de redondos de acero.
- *Adoquines de piedra u hormigón.* Piezas especiales: escalón en bloque de piedra, peldaño prefabricado, etc.
- *Escalón en bloque de piedra.*
- *Escalón prefabricado.*
- *Bases. Base de arena.* Con arena natural o de machaca de espesor inferior a 2 cm para nivelar, rellenar y servir de base en caso de losas de piedra y placas de hormigón armado. *Base de arena estabilizada.* Con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico para cumplir función de rellenado. *Base de mortero o capa de regularización.* Con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm, para evitar la deformación de capas aislantes y para base de pavimento con losas de hormigón. *Base de mortero armado.* Se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del apoyo.

- *Material de toma.* Mortero de cemento.
- *Material de rejuntado.*
- *Lechada de cemento.* Mortero de juntas, compuestos de agua, cemento, arena de granulometría controlada, resinas sintéticas y aditivos específicos, pudiendo llevar pigmentos. Mortero de juntas con aditivo polimérico, se diferencia de la anterior porque contiene un aditivo polimérico o látex para mejorar su comportamiento a la deformación. Mortero de resinas de reacción, compuesto por resinas sintéticas, un endurecedor orgánico ya veces una carga mineral.
- Se podrán llenar parcialmente las juntas con tiras de un material compresible, (goma, plásticos celulares, láminas de corcho o fibras para calafate) antes de llenarlas del todo.
- *Material de relleno de juntas de dilatación.* Podrá ser de siliconas, etc ...

Control y aceptación

Con el fin de limitar el riesgo de deslizamiento, los pavimentos de los edificios o zonas de uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada conforme al CTE DB SU 1. El valor de resistencia al deslizamiento Rd se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anexo A de la norma UNE-ENV / 12633: 2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de deslizamiento. Esta clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y ensayo en cada uno de los siguientes capítulos: Losas de piedra natural, Azulejos de cemento, Losas de hormigón armado, Morteros, Cemento, Agua, Cal y Áridos.

Ejecución.

condiciones previas

En caso de baldosas de piedra natural, cemento o terrazo; limpieza y posterior humedecido del soporte. Las piezas a colocar humedecerán de forma que no absorban el agua del mortero. La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 ºC a 30 ºC), procurando evitar el soleamiento directo y las corrientes de aire. Se respetarán las juntas estructurales y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona. Asimismo se dispondrán juntas de construcción en el encuentro de los pavimentos con elementos verticales o pavimentos diferentes. El pavimento debe formar una superficie plana y uniforme que se ajustará a las alineaciones y las rasantes previstas. En el pavimento no debe haber piezas rotas, escantonades, con manchas ni con otros defectos superficiales. Tampoco debe haber resaltes entre las piezas. Las piezas deben estar bien adheridas al soporte y deben formar una superficie plana. Deben estar colocadas a tocar y en alineaciones rectas. Se deben respetar las juntas propios del soporte. Las juntas deben rellenar de lechada de cemento portland y colorantes en su caso. En los pavimentos colocados sobre capa de arena, esta debe tener un grosor de 2 cm. Excepto en las zonas clasificadas como uso restringido por el CTE no admitirán las discontinuidades siguientes en el propio pavimento ni en el encuentros de este con otros elementos,imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de 6mm. Los desniveles que no superen los 50mm deben resolverse con una pendiente que no exceda del 25%. En las zonas interiores de circulación de personas, no presentará perforaciones o agujeros por los que se pueda introducir una esfera de 15 mm de diámetro. Pendiente transversal en pavimentos exteriores ≤2%, ≤8%.

Fases de ejecución

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento. Colocación de la bases de mortero. Humectación y colocación de las piezas. Humectación de la superficie. Rellenando las juntas con lechada de cemento. Limpieza del exceso de lechada. Protección del mortero fresco y cuidado.
- *Baldosas de cemento.* Se colocarán las baldosas sobre una capa de cemento y arena para posteriormente extender una lechada de cemento.
- *Terrazo.* Sobre el forjado o solera, se extenderá una capa de espesor no inferior a 20 mm de arena, sobre esta se irá extendiendo el mortero de cemento, formando una capa de 20 mm de espesor, cuidando que quede una superficie continua de asiento del suelo. Previamente a su colocación del revestimiento, y con el mortero fresco, se tirará espolvoreado el cemento.
- *Losas de piedra o placas de hormigón armado.* Sobre el terreno compactado se extenderá una capa de arena de 10 cm compactándose la y enrasando su superficie.
- *Adoquines de piedra.* Sobre el apoyo neto extenderá mortero de cemento en seco sobre la que se colocarán los peces apisonando a golpe de test; después de regar con agua, se extenderá la lechada de cemento con arena.
- *Adoquines de hormigón.* Sobre el terreno compactado se extenderá una capa de arena, asentando posteriormente los bloques de hormigón sobre esta dejando juntos que también se rellenarán con arena. En caso de zócalo, las piezas que lo formen es colocarán a golpe sobre una superficie continua de asiento y recibido de mortero y espesor ≥1 cm.
- *Acabados.* La piedra colocada podrá recibir en obra diferentes tipos de acabado: pulido mate, pulido brillo y pulido vitrificado. El pulido se realizará transcurridos cinco días desde la colocación del pavimento. Se extenderá una lechada de cemento blanco para tapar las juntas y los poros abiertos ya las 48 horas se pulirá la superficie pasando una piedra abrasiva de grano fino y una segunda de afinado para eliminar las marcas del rebaje para eliminar las marcas anteriores. En los rincones y bordes del pavimento se utilizará máquina radial de disco flexible, rematándose manualmente. La superficie no presentará ninguna ceja. El abrillantado se realizará transcurrido cuatro días desde la ejecución del pulido. El abrillantado se realizará en dos fases, la primera aplicando un producto base de limpieza y la segunda, aplicando el líquido metalitzador definitivo.En ambas operaciones se pasará la máquina con una esponja de lana de acero hasta que la superficie tratada esté seca. La superficie no presentará ninguna ceja. El terrazo podrá tener un acabado liso, con relieve, lavado con ácido.

Control y aceptación

Una comprobación cada 200 m². Interiores, una cada 4 viviendas .En baldosas de piedra: comprobar el grosor de la capa de arena ≥2 cm. El espesor de la capa de mortero será de 2 cm. Humedecido de las piezas. Juntas. Extendido de la lechada. Existencia de cejas. En baldosas de cemento (hidráulica, pasta y terrazo): Comprobar la humedad del soporte y ladrillo, y la dosificación del mortero, espesor de juntas y cejas. Nivelación. Ejecución del pulido (terrazo). Verificar planeidad con regla de 2 m.

Medición y abono

- m² de superficie medida según las especificaciones del DT de pavimento de piezas. Incluido o no el rejuntado con lechada de mortero, cortes, eliminación de restos y limpieza.
- ml de los revestimientos de escalón y zócalo.

cerámicos

Normas de aplicación

- **Código Técnico de la Edificación.** RD 314/2006. CTE-SU 1, Seguridad frente al riesgo de caídas; en relación a deslizamiento de tierras y discontinuidades en el pavimento; CTE-HR, Protección frente al ruido.
- **Código de Accesibilidad de Cataluña.** Ley 20/1991.
- **Condiciones acústicas.** NBE-CA-88. (BOE 08/10/1988)
- **UNE**
- UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del Aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.
- UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del Aislamiento acústico al ruido aéreo de Elementos de fachadas y de fachadas.
- UNE-EN ISO 140-7: Medición del Aislamiento acústico en los edificios y de los Elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del Aislamiento acústico de suelos al ruido de Impactos
- UNE-EN ISO 717: Evaluación del Aislamiento acústico en los edificios y los Elementos de construcción
- UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de Aislamiento y los tÃ © rminos de adaptación al espectro.
- UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de Impactos. Para el cálculo del valor global de Aislamiento y los tÃ © rminos de adaptación al espectro.

componentes

Azulejos, mosaico, base para alicatado, material de toma, sistema de colocación, mortero, material de rejuntado y material de relleno de juntas de dilatación.

Características técnicas mínimas

- *Azulejos. Gres esmaltado.* Absorción de agua baja o media-baja, prensada en seco, esmaltadas. *Gres porcelánico.* Muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruido, generalmente no - esmaltadas. *Baldosa catalana.* Absorción de agua desde media - alta a alta o incluso muy alta, extruido, generalmente no esmaltadas. *Gres rústico.* Absorción de agua baja o media - baja, extruido, generalmente no esmaltadas. *Barro cocido.* De apariencia rústica y alta absorción de agua.
- *Mosaico.* Podrá ser de piezas cerámicas de gres o esmaltadas, o de baldosines de vidrio.
- *Piezas complementarias y especiales.* De muy diversos tamaños y formas: tiras, molduras, cenefas, etc ... En cualquier caso las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie.
- *Bases para alicatado. Sin base o embaldosado directo.* Sin base o con capa no mayor de 3 mm, mediante película de polietileno, fieltro bituminoso o esterilla especial. *Base de arena.* Con arena natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm para nivelar, rellenar o desolidaritzar. *Base de arena estabilizada.* Con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico para cumplir función de rellenado. *Base de mortero o capa de regularización.* Con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm, para posibilitar la colocación con capa fina o evitar la deformación de capas aislantes. *Base de mortero armado.* Se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del apoyo. *Material de toma.* Sistema de colocación en capa gruesa, directamente sobre el soporte, forjado o solera de hormigón.

- *Mortero tradicional.* Aunque debe preverse una base para desolidaritzar con arena. Sistema de colocación en capa fina, sobre una capa previa de regularización del soporte: *Adhesivos cementosos o hidráulicos (morteros - cola).* Constituidos por un conglomerante hidráulico, generalmente cemento Portland, arena de granulometría compensada y aditivos poliméricos y orgánicos.
- *Material de rejuntado. Lechada de cemento Portland. Mortero de juntas.* Compuestos de agua, cemento, arena de granulometría controlada, resinas sintéticas y aditivos específicos, pudiendo llevar pigmentos. Mortero de juntas con aditivo polimérico, se diferencia de la anterior porque contiene un aditivo polimérico o látex para mejorar su comportamiento a la deformación. *Mortero de resinas de reacción (JR).* Compuesto de resinas sintéticas, un endurecedor orgánico ya veces una carga mineral. Antes de llenarlas se podrán llenar parcialmente las juntas con tiras un material elástico, (goma, plásticos celulares, láminas de corcho) antes de llenarlas llenas.
- *Material de relleno de juntas de dilatación.* Podrá ser de siliconas, etc ...

Control y aceptación

Con el fin de limitar el riesgo de deslizamiento , los pavimentos de los edificios o zonas de uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada conforme al CTE DB SU 1 . el valor de resistencia al deslizamiento Rd se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anexo A de la norma UNE-ENV / 12633: 2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de deslizamiento. Esta clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento. Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y ensayo en cada uno de los siguientes capítulos: Azulejos y Morteros.

ejecución

condiciones previas

La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 ºC a 30 ºC), procurando evitar el soleamiento directo y las corrientes de aire. Se evitará el contacto del embaldosado con otros elementos como paredes, pilares mediante la disposición de juntas perimetrales de ancho <5mm. Se deben mezclar las piezas de cajas diferentes para evitar posibles diferencias de tonalidad. Excepto en las zonas clasificadas como uso restringido por el CTE no admitirán las discontinuidades siguientes en el propio pavimento ni en el encuentros de éste con otros elementos: Imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de 6mm. Los desniveles que no superen los 50mm deben resolverse con una pendiente que no exceda del 25%. En las zonas interiores de circulación de personas, no presentará perforaciones o agujeros por los que se pueda introducir una esfera de 15 mm de diámetro. Pendiente transversal en pav. ext. ≤2%, ≤8%.

Fases de ejecución

- *Preparación y comprobación de la superficie de asiento.* En el pavimento no debe haber piezas rotas, escantonades, con manchas ni con otros defectos superficiales. No debe haber resaltes entre las piezas.
- *Humectación de las piezas*
- *Colocación de las piezas a truco de maceta con mortero.* Las piezas deben estar bien adheridas al soporte y deben formar una superficie plana. Las baldosas se colocarán dejando juntas de 2 a 5 mm entre ellas, y de 3 mm en el perímetro. Se deben colocar a truco de maceta sobre una capa continua de mortero de cemento de 2,5 cm de espesor.

- *Humectación de la superficie.*
- *Relleno de las juntas.* Se deben respetar las juntas propios del soporte. Las juntas deben quedar rellenos con lechada de cemento
- *Limpieza de pavimento terminado.* La superficie terminada debe tener la textura y el color uniformes. El pavimento no debe pisar durante las 24 horas siguientes a su colocación

Control y aceptación

Una comprobación cada 200 m². Interiores, una cada 4 viviendas. Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y ensayo en cada uno de los capítulos siguientes: Azulejos, Adhesivos, Juntas y Morteros.

Medición y abono

- m² de superficie medida según las especificaciones del DT de pavimento de piezas, incluido o no el rejuntado con lechada de mortero, cortes, eliminación de restos y limpieza.
- ml de los revestimientos de escalón y zócalo.

maderas

Revestimiento para acabados de suelos, con piezas de madera natural o artificial, colocado en el soporte clavado sobre rastreles o flotante.

- *Clavado sobre rastreles.* Pavimento formado por tablas machihembrados de madera colocados clavados sobre enlatado.
- *Flotantes.* Pavimento de tablas machihembrados, de madera maciza, o multicapas con acabados de madera o materiales sintéticos, colocados sin adherir sobre una lámina separadora de espuma de polietileno.

Normas de aplicación

- **Código Técnico de la Edificación.** RD 314/2006. CTE-SU 1, Seguridad frente al riesgo de caídas; en relación a deslizamiento de tierras y discontinuidades en el pavimento; CTE-HR, Protección frente al ruido.
- **Código de Accesibilidad de Cataluña.** Ley 20/1991.
- **Condiciones acústicas.** NBE-CA-88. (BOE 08/10/1988)
- **UNE**
- UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del Aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.
- UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del Aislamiento acústico al ruido aéreo de Elementos de fachadas y de fachadas.
- UNE-EN ISO 140-7: Medición del Aislamiento acústico en los edificios y de los Elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del Aislamiento acústico de suelos al ruido de Impactos
- UNE-EN ISO 717: Evaluación del Aislamiento acústico en los edificios y los Elementos de construcción
- UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de Aislamiento y los tÃ © rminos de adaptación al espectro.
- UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de Impactos. Para el cálculo del valor global de Aislamiento y los tÃ © rminos de adaptación al espectro.

- UNE 56810: 2002 Suelos de madera. Colocación. Especificaciones.

componentes

- *Clavado sobre rastreles.* Llates, listones y piezas de parquet.
- *Flotantes.* Lámina separadora y machihembrados de madera maciza, multicapa o sintética.
- Control y aceptación
- Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y ensayo en cada uno de los elementos que componen el suelo de madera.

Ejecución.

condiciones previas

- *Clavado sobre rastreles.* Preparación y comprobación de la superficie de asiento y colocación de las piezas de parquet y posterior relleno de las juntas. La colocación se realizará a temperatura ambiente, entre 15 ° C y 20 ° C.El pavimento se colocará cuando el local esté terminado y acristalado. Las condiciones del local para la colocación del parquet deben ser: Humedad relativa del aire: Zonas de litoral: <70% Zonas de interior peninsular <60%; Humedad de las latas ≤ 18%; Humedad del mortero de sujeción de las latas ≤2,5%. El soporte debe ser limpio. Las latas deben cumplir las condiciones de planeidad y de nivel que se exigen al pavimento terminado. Las tablas deben estar apoyadas al menos en dos rastreles, deben ir clavadas sobre la lata con puntas colocadas a 45 ° en la lengüeta del machihembrado y deben penetrar dentro de la lata un mínimo de 20 mm. Una vez terminada la colocación se debe pulir y planear el parquet para aplicar después el tratamiento de acabado superficial. Estas operaciones no están incluidas en esta unidad de obra.
- *Flotantes.* Preparación y comprobación de la superficie de asiento; colocación de la lámina de espuma de polietileno; colocación de los posts, encolados entre sí o con junta a presión; colocación de las juntas de expansión; limpieza del pavimento acabado y eliminación de las cuñas perimetrales.
- La colocación se realizará a temperatura ambiente, entre 10 ° C y 30 ° C. Las condiciones del local para la colocación del parquet deben ser: Humedad relativa del aire: Zonas de litoral <70%, zonas de interior peninsular <60%; humedad del soporte ≤2,5%. El soporte debe ser limpio y debe cumplir las condiciones de planeidad y de nivel que se exigen al pavimento terminado. El pavimento se colocará cuando el local esté terminado y acristalado. La lámina separadora, debe colocarse en sentido perpendicular a la dirección de las tablas. Si los diseño del encaje machihembrado del post no está garantizado por el fabricante para hacer uniones sin encolar, es necesario que estas uniones se encola. La cola se extenderá únicamente a una de las caras, sin llenar la ranura. Si se han de encolar los posts, sedebe hacer en todo su perímetro. El adhesivo debe ser de clase D2 según UNE-EN 204.

Fases de ejecución

- *Clavado sobre rastreles.* El pavimento no debe tener juntos escantonats, puntas vistas ni otros defectos superficiales. No debe haber resaltes entre los tablillas. Los tablillas deben estar clavados sólidamente a las latas de apoyo y deben formar una superficie plana y lisa de textura uniforme. Se deben respetar las juntas propios del soporte. Las piezas se colocarán a tocar. Cada post debe estar apoyado en dos latas como mínimo, excepto los remates perimetrales. El espacio

entre el pavimento y los paramentos verticales debe estar vacío y quedar cubierto por el zócalo. Largo del posts: ≥ 40 cm Decalaje entre juntos posts (colocación junto irregular): ≥2 x ancho post. Junto perimetral: 15% A (A = tamaño del parquet en sentido perpendicular a los posts) Juntos entre posts- Anchura media: ≤2% ancho post Anchura máxima:3 mm. *Tolerancias de ejecución.* Nivel (medido con regla de 2 m): ± 5%. Planeidad local (medida con regla de 20 cm): ± 1 mm distancia entre el parquet y los paramentos verticales: + 4 mm alineación entre piezas: parquet de tablas junto espiga: ≤2mm / 2m.Parquet de tablas junto regular: extremos de tablas alternativos: 3 mm. Extremo post centro post contiguo: 3 mm

- *Flotantes.* El pavimento acabado debe formar una superficie plana, lisa, horizontal, de textura uniforme. En el pavimento no debe haber juntos escantonats, manchas de adhesivo ni otros defectos superficiales. No debe haber bolsas ni resaltes entre las piezas. Se deben respetar las juntas propios del soporte. En los recintos con el tamaño perpendicular a lo largo de los posts mayor a 8 m, se colocarán juntos de expansión. Las juntas de expansión deben ser paralelos a la dirección de los posts. Deben estar situados en los cambios de dimensión del recinto, como los pasos de puerta, etc ... Si el recinto tiene unas medidas sin interrupciones mayores a 12 m, se deben hacer juntos de expansión perpendiculares a los posts o sobre dimensionar la junta perimetral. Los posts deben estar colocados a rompejuntas,con una separación mínima entre juntos de 30 cm, o el doble del ancho del post. Espesor lámina espuma polietileno: ≥ 2 mm. Distancia de los posts perimetrales a los paramentos: ≥12 mm,> 0,15%. Anchura del local. Longitud mínima de los posts recortados en tramos centrales: ≥ 3 x ancho post Anchura junto expansión: ≥ 10 mm. *Tolerancias de ejecución.* Nivel (medido con regla de 2 m): ± 5%. Planeidad general (medida con regla de 2 m): ± 5 mm. Planeidad local (medida con regla de 20 cm): ± 1 mm. Distancia entre el parquet y los paramentos verticales: + 4 mm.

Control y aceptación

Con el fin de limitar el riesgo de deslizamiento , los pavimentos de los edificios o zonas de uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada conforme al CTE DB SU 1 . el valor de resistencia al deslizamiento Rd se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anexo A de la norma UNE-ENV / 12633: 2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de deslizamiento. Esta clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Medición y abono

- *Clavado sobre rastreles*

m² de superficie medida según las especificaciones del proyecto, con deducción de la superficie correspondiente a aberturas, de acuerdo con los siguientes criterios: Aperturas de 1,00 m², como máximo, no se deducen; Aperturas de más de 1,00 m², se deduce el 100%. Estos criterios incluyen la finalización específico de los acuerdos con los bordes, sin que comporte el uso de material diferentes de aquellos que normalmente conforman la unidad. No se incluye dentro de estos criterios el enlatado sobre el que deben ir clavados los listones del parquet.

- *flotantes*

m² de superficie medida según las especificaciones del proyecto, con deducción de la superficie correspondiente a aberturas, de acuerdo con los siguientes criterios: Aperturas de 1,00 m², como máximo, no se deducen; Aperturas de más de 1,00 m², se deduce el 100%. Estos criterios incluyen la finalización específico de los acuerdos con los bordes, sin que comporte el uso de material diferentes de aquellos que normalmente conforman la unidad.

TÉCNICOS

Formación de pavimento sobrealçat y registrable, mediante piezas colocadas sobre estructura metálica con soportes regulables.

Normas de aplicación

- **Código Técnico de la Edificación.** RD 314/2006. CTE-SU 1, Seguridad frente al riesgo de caídas; en relación a deslizamiento de tierras y discontinuidades en el pavimento. CTE-DB HR, Protección frente al Ruido.
- **Código de Accesibilidad de Cataluña.** Ley 20/1991.
- **Condiciones acústicas.** NBE-CA-88. (BOE 08/10/1988)
- **UNE**
- UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del Aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.
- UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del Aislamiento acústico al ruido aéreo de Elementos de fachadas y de fachadas.
- UNE-EN ISO 140-7: Medición del Aislamiento acústico en los edificios y de los Elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del Aislamiento acústico de suelos al ruido de Impactos
- UNE-EN ISO 717: Evaluación del Aislamiento acústico en los edificios y los Elementos de construcción
- UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de Aislamiento y los tÃ © rminos de adaptación al espectro.
- UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de Impactos. Para el cálculo del valor global de Aislamiento y los tÃ © rminos de adaptación al espectro.
- UNE-EN 12825: 2002. Pavimentos elevados registrables.

componentes

- *Soportes.* Elementos donde se apoyan las piezas del pavimento, deben ser regulables en altura.
- *Piezas de pavimento.* Pueden ser de materiales variados, con la condición de que resistan la carga de uso para el tamaño que tenga la pieza.
- *Acabados de pavimento.* Si la pieza lo requiere el pavimento puede tener además un acabado.
- Características técnicas mínimas
- *Soportes.* Medidas, regulación en altura, material.
- *Piezas de pavimento.* Planitud, tamaños, materiales.

Control y aceptación

Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y ensayo en cada uno de los elementos que componen el suelo técnico.

Ejecución.

condiciones previas

El conjunto acabado debe ser estable e indeformable. Debe resistir sin sufrir deformaciones ni roturas la carga debida a su uso, según la clasificación del pavimento en función de la carga límite, definida en la tabla 1 de la norma UNE-EN 12825. En el pavimento no debe haber piezas rotas, escantonades,

manchadas ni con otros defectos superficiales. Las piezas deben quedar apoyadas sobre la estructura y la estructura debe apoyar sobre los soportes situados en los cruces de la cuadrícula. Debe formar una superficie plana y debe estar al nivel previsto. Debe tener la pendiente especificado en la DT Debe cumplir con los requisitos de carga dinámica, conductividad electrostática y riesgo de electrocución, definidos en la UNE-EN 12825.
El replanteo de los soportes y la colocación de la estructura metálica, deben ser aprobados por la DF La estructura no debe perjudicar los elementos sobre los que se apoya.

Fases de ejecución

Preparación y comprobación de la superficie de asiento; replanteo de los apoyos; colocación de los soportes; colocación de la estructura; colocación de las piezas del pavimento; acabado del pavimento, en su caso.
Flecha máxima del pavimento sometido a la carga de trabajo. Clase A: 2,5 mm, Clase B: 3,0 mm, Clase C: 4,0 mm.
Tolerancias de ejecución. Planeidad: ± 6 mm / 2 m, Nivel: ± 10 mm, Pendiente: ± 0,5%.

Control y aceptación

Con el fin de limitar el riesgo de deslizamiento , los pavimentos de los edificios o zonas de uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada conforme al CTE DB SU 1 . el valor de resistencia al deslizamiento Rd se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anexo A de la norma UNE-ENV / 12633: 2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de deslizamiento. Esta clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Medición y abono

m² de superficie medida según las especificaciones de la DT, con deducción de la superficie correspondiente a aperturas.

REVESTIMIENTOS

ALICATADOS

Revestimiento para acabados de paramentos interiores con baldosas cerámicas esmaltadas, o vidriadas, piezas complementarias y especiales, entregados al apoyo con material de unión, con o sin acabado rejuntado. Las baldosas pueden ser: de cerámica natural, refractaria, de valencia, de cerámica esmaltada brillante o mate, de cerámica vidriada, de gres extruido sin esmaltar o de gres extruido prensado esmaltado, de gres porcelánico o de gres prensado esmaltado.

Normas de aplicación

UNE. UNE-EN 13888 Materiales de rejuntado para baldosas cerámicas; UNE-EN 12004 Codificación de los adhesivos.

Componentes

Azulejos, material de unión, material de rejuntado y material de relleno de juntas de dilatación.

Características técnicas mínimas

- *Azulejos.* De diferentes tipos como: *Gres esmaltado,* absorción de agua baja o media, prensadas en seco, esmaltadas. *Gres porcelánico,* muy baja absorción de agua, prensadas en seco oextruidas, generalmente no esmaltadas. *Baldosa catalana,* absorción de agua desde media / alta a alta o incluso muy alta, extruidas, generalmente no esmaltadas. *Gres rústico,* absorción de agua baja o media / baja, extruidas, generalmente no esmaltadas. *Barro cocido,* de apariencia rústica y alta absorción de agua. *Azulejo,* absorción de agua alta, prensadas en seco, esmaltadas.
- *Piezas complementarias y especiales.* De muy diversas medidas y formas: tiras, molduras, cenefas, etc. En cualquier caso, las piezas no estarán rotas, ni manchadas y tendrán un color y textura uniforme en toda su superficie. El tamaño de las piezas no será superior a 30 cm, de lo contrario se necesitarían sujeciones adicionales. El dorso de las piezas tendrá rugosidad suficiente de una profundidad superior a 2 mm. Las piezas tendrán un coeficiente de dilatación potencial a la humedad ≤ 0,60 mm / m. Cuando se trate de revestimiento exterior deberá tener una resistencia a la filtración según lo establecido en el CTE DB HS1 punto 2.3.2.
- *Material de unión.* Sistema de colocación en capa gruesa, directamente sobre el soporte con mortero tradicional (MC). Sistema de colocación en capa fina, sobre una capa previa de regularización: *con adhesivos de cemento o hidráulicos (morteros-cola)* constituidos por un conglomerante hidráulico, generalmente cemento Portland, arena de granulometría compensada y aditivos poliméricos y orgánicos. El mortero / cola podrá ser convencional (A1), especial yeso (A2), de altas prestaciones (C1) y de conglomerante mixtos (C2); *con adhesivos de dispersión (pastas adhesivas) (D),*constituidos por un conglomerante formado por una dispersión polimérica acuosa, arena de granulometría compensada y aditivos orgánicos; con *adhesivos de resinas de reacción,* constituidos por una resina de reacción, un endurecedor y cargas minerales (arena sílice).
- *Material de rejuntado.* Lechada de cemento Portland (JC). Mortero de juntas (J1), con agua, cemento, arena de granulometría controlada, resinas sintéticas, aditivos específicos y pigmentos. Mortero de juntas con aditivo polimérico o látex (J2). Mortero de resinas de reacción (JR), compuesto de resinas sintéticas, un endurecedor orgánico ya veces una carga

mineral. Se podrán llenar parcialmente las juntas con tiras de un material compresible, (goma, plásticos celulares, láminas de corcho o fibras) antes de llenar la junta

- *Material de relleno de juntas de dilatación.* Se utilizará silicona.

Control y aceptación

Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y ensayo en cada uno de los siguientes capítulos: Azulejos, Morteros, Cemento, Agua y Áridos.

Ejecución

Condiciones previas

Se limpiará y humedecerá el paramento si se utiliza mortero como material de unión. Si se utiliza pasta adhesiva se mantendrá seco el soporte. En cualquier caso se conseguirá una superficie rugosa. Se mojarán las baldosas por inmersión, que no absorban el agua del mortero. Se colocará una regla horizontal al inicio del alicatado y se replantearán las baldosas en el paramento. Se alicatará antes de pavimentar y a partir del nivel de este. La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales, 5 ºC a 30 ºC, procurando evitar el soleamiento directo y las corrientes de aire.

Fases de ejecución

- La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse con la supervisión de la DF La separación mínima entre baldosas será de 1,50 mm. Se respetarán las juntas estructurales y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona, su anchura será entre 1,50 y 3 mm. La distancia entre las juntas de dilatación no superará los 8 my su anchura. No se realizará el alicatado hasta que se haya producido la retracción más importante del muro, es decir entre 45 y 60 días. Se dejarán juntas de retracción selladas para cerraduras de 20 a 250 m². Limpieza final, nunca debe efectuarse la limpieza ácida sobre revestimientos reciente colocados.
- *Azulejos recibidos con mortero con adhesivo.* Si se utilizara adhesivo de resinas sintéticas, el alicatado podrá fijarse directamente a los paramentos de mortero, sin picar la superficie pero limpiando previamente el paramento. Para otro tipo de adhesivo se aplicará según las instrucciones del fabricante. Se aplicará en superficies inferiores a 2 m². La capa de pasta adhesiva podrá tener un espesor entre 2 y 3 mm, y se extenderá sobre el paramento con llana dentada.
- *Azulejos recibidas con mortero de cemento.* Se colocarán las baldosas extendidas sobre el mortero de cemento previamente aplicado sobre el soporte, picante-con la paleta y colocando pequeños cuñas de madera en las juntas. La capa de mortero podrá un espesor de 1 a 1,50 cm.
- *Acabados.* Una vez fraguado el mortero o pasta se retirarán las cuñas y se limpiarán las juntas, rejuntando posteriormente con lechada de cemento blanco o gris (o coloreado), no aceptándose el rejuntado con polvo de cemento. Se limpiará la superficie con cepillos de fibra dura, agua y jabón, eliminando todos los restos de mortero con espátulas de madera. Se sellarán los encuentros con carpinterías y vierteaguas.
- Tolerancias de ejecución. Rectitud de los lados: L≤100 mm ± 0.4mm, L> 100 mm ± 0.3% y 1,5 mm; Ortogonalidad: L≤100 mm ± 0.6mm, L> 100 mm ± 0.5% y 2.0mm; Planeidad de superficie: L≤100 mm ± 0.6mm, L> 100 mm ± 0.5% y entre 2.0 y 1,0mm.

Control y aceptación

- *De la preparación.* Mortero de cemento: dosificación, consistencia y planeidad final. En caso de capa fina: desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm. En caso de aplicar imprimación: idoneidad de la imprimación y modo de aplicación.
- *Materiales y colocación del solado.* Levantando al azar una baldosa, al revés no presenta huecos.
- *Juntas de movimiento.* Estructurales: no se cubren y se utiliza un sellador adecuado. Perimetrales y de partición: disposición, no se cubren de adhesivo y se utiliza un material adecuado para su relleno (ancho ≤ 5 mm).
- *Juntas de colocación.* Cumplimentarán a las 24 horas del alicatado. Eliminación y limpieza del material sobrante.

Medición y abono

m² de superficie medida según las especificaciones de la DT Con deducción de la superficie correspondiente a: aperturas ≤1,00 m², no se deducen; aperturas> 1,00 m² y ≤2,00 m², deducibles el 50%; aperturas> 2,00 m², deducibles el 100%. A los agujeros que no se deduzcan, o que se deduzcan parcialmente, la medición incluye el trabajo de hacer los retornos, como jambas, dinteles, etc. En caso de deducirse el 100% del agujero hay que medir también estos paramentos.

ENFOSCADOS

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, mejorados con resinas sintéticas, humo de sílice, etc ..., hechos en obra o no. De espesor variable, de una o varias capas y con diferentes tipos de acabado. Se han considerado los siguientes tipos: rebozado enfoscado, aplicado directamente sobre las superficies, puede servir de base para un posterior enlucido u otro tipo de acabado; enfoscado a buena vista, aplicado sobre enfoscados o paramentos sin revestir; enlucido maestreado, aplicado sobre enfoscados o paramentos sin revestir, ejecutado con maestros.

Normas de aplicación

Instrucción para la recepción de Cementos, RC-03. BOE. 01/16/03.

Componentes

Morteros hechos a obra, morteros preparados, juntas y materiales de refuerzo del revoque.

Características técnicas mínimas

- Mortero hecho en obra. Material *aglomerante: Cemento Portland blan* c, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-03 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas; *cal:* aérea, apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cal RCA-92; *Arena:* procedente de trituraciones de rocas y cristales, con grano anguloso y superficie rugosa. También podrán emplearse arenas de río o mina bien lavadas. El contenido total de materias perjudiciales no será superior al 2%. El contenido de arcilla no será superior a un 5%, y si se presenta en forma de grumos, hasta un 1%. La materia orgánica se admitirá hasta el 3%; *agua:* admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas.

- Morteros ***preparados.*** La dosificación se realizará en fábrica, en obra se mezclará con la cantidad de agua adecuada a la consistencia precisa. Estará compuesto de conglomerantes hidráulicos, áridos o cargas minerales silíceos y calizas de granulometría especialmente compensada y aditivos. También podrá ser de aglomerante de resinas sintéticas y arena.
- *Juntas.* Las juntas de trabajo o para despieces decorativos se realizarán mediante bordones de madera, plástico o aluminio lacado o anodizado.
- *Material de refuerzo del revoque.* Malla de tela metálica de fibra de vidrio, de poliéster o metálica, etc.

Control y aceptación

Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y ensayo en cada caso de los siguientes capítulos: Muertas, Cemento, Agua, Cal y Áridos.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de estas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Ejecución

Condiciones previas

Se suspenderá la ejecución cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 ºC o superior a 30 ºC a la sombra, o en tiempo lluvioso cuando el paramento no esté protegido. Se evitarán golpes o vibraciones que puedan afectar al mortero durante el fraguado. Para iniciar su ejecución en los paramentos interiores es necesario que la cubierta se haya terminado, para los paramentos situados en el exterior es necesario, además, que funcione la evacuación de aguas. Se colocado los marcos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y otros elementos fijados a los paramentos.

En ningún caso se permitirán los secados artificiales. Se respetará la dosificación y los tiempos de endurecimiento de la capa base para evitar eflorescencias.

Fases de ejecución

- *Rebozado enfoscado:* Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Aplicación del revestimiento, se aplicará lanzando con fuerza el mortero contra los paramentos. Espesor de la capa: <= 1,8 cm. Cuidado del mortero y repasos y limpieza final.
- *Enfoscado a buena vista o enlucido maestreado.* Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Ejecución de las maestras con el mismo mortero en las esquinas y en los rincones para el enlucido a buena vista, y maestros también con el mismo mortero los paramentos, alrededores aberturas y aristas para el enlucido maestreado (Maestros bien aplomadas, distancia ≤ 150 cm. Aplicación del revestimiento. Espesor de la capa ≤ 1,1 cm. Después de tomarse el mortero, repaso y limpieza final.
- En función de los componentes de los morteros utilizados y las capas ejecutadas, se tendrán en cuenta las siguientes especificaciones: *Revoque al tendido con mortero de cemento.* El espesor total del enlucido no será inferior a 8 mm. Dosificación (Cemento - arena): 1: 1.
- *Enfoscados con mortero de cemento:* Dosificación (Cemento - arena): 1: 1 en caso de mortero extendido o 1: 2 en caso de mortero proyectado. Se podrá añadir un 10% de cal. La preparación del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente.

- *Enfoscado proyectado con mortero de cemento.* Una vez aplicada una primera capa de mortero con el fratás de espesor no inferior a 3 mm, se proyectarán manualmente con escobilla o mecánicamente dos capas más hasta alcanzar un espesor total no inferior a 7 mm, continuando con sucesivas capas hasta conseguir la rugosidad deseada. Dosificación (Cemento - arena): 1: **2.**
- *Revoque enlucido con mortero de cal o estuco.* Se aplicará con fratás una primera capa de mortero de cal de dosificación 1: 4 con grano grueso, debiéndose comenzar por la parte superior del paramento. Una vez endurecida, se aplicará con el fratás otra capa de mortero de cal de dosificación 1: 4 con el tipo de grano especificado. El espesor total del enlucido no será inferior a 10 mm. *Revoque enlucido con mortero preparado de resinas sintéticas.* Se iniciará el tendido por la parte superior del paramento. El mortero se aplicará con llana y la superficie a revestir se dividirá en paños no superiores a 10 m². El espesor del revoque no será inferior a 1 mm. *Enfoscado proyectado con mortero preparado de resinas sintéticas.* Se aplicará el mortero manual o mecánicamente en sucesivas capas evitando las acumulaciones. La superficie a revestir se dividirá en paños no superiores a 10 m². El espesor total del enlucido no será inferior a 3 mm. Admite los acabados pétreo, raspado o picado con rodillo de esponja.
- *Enfoscado con mortero preparado monocapa.* Los morteros monocapas son productos industriales dosificados a fábrica, que se utilizan para revestir paramentos. Se comercializan en sacos, a los que sólo hay que añadir agua, cantidades según el fabricante. Se pueden clasificar según el número de capas del revestimiento. En teoría estos morteros se aplican en una sola capa, como su nombre nos indica, pero en la práctica, para conseguir un acabado correcto, es necesario ejecutar una primera capa de preparación. Los morteros monocapas están formados por un conglomerante hidráulico (26%), cal o cemento; áridos o cargas minerales silíceos y calizas (70%) y aditivos (4%). Hay que seguir las especificaciones técnicas del fabricante. La DF, aprobará, previa presentación de muestras, la textura, color y acabado, del monocapa a ejecutar. Las características y condiciones de puesta en obra son dichas por los rebozados. Cuando se haya aplicado una capa regularizadora para mejorar la planeidad del soporte, deberá esperar al menos 7 días para su endurecimiento; esta capa se realizará como mínimo con un mortero M-80. En caso de colocar refuerzos de malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica, ésta deberá situarse en el centro del espesor del revoque de unos 10 a 15 mm; si el espesor es mayor de 15 mm se aplicará el producto en dos capas, dejando la primera con acabado rugoso. La totalidad del material se aplicará en las mismas condiciones climáticas. En superficies horizontales de cornisas y remates no se aplicará directamente el enlucido sobre la lámina impermeabilizante sin una malla metálica o anclaje al forjado que evite desprendimientos. Admite acabado tipo abujardado mediante raspado con llana dentada.
- *Tolerancias de ejecución.* Planeidad: Acabado enfoscado: ± 10 mm, Acabado a buena vista: ± 5 mm, Acabado maestreado: ± 3 mm; Aplomado (paramento vertical): Acabado a buena vista: ± 10 mm / planta, Acabado maestreado: ± 5 mm / planta; Nivel (paramento horizontal): Acabado a buena vista: ± 10 mm / planta, Acabado maestreado: ± 5 mm / planta

Control y aceptación

Comprobación exterior, una cada 300 m². Comprobación interior, una cada 4 viviendas o equivalente. Dosificación del mortero.

Cuando el acabado es dejado de regla, salpicado o fratasado sin deslizar, el rebozado terminado no debe haber grietas y debe tener una textura uniforme. Cuando el acabado es fratasado y enlucido, el rebozado terminado no debe haber polvo, ni fisuras, agujeros u otros defectos.

Medición y abono

m² de revoque, con mortero, con deducción de la superficie correspondiente a aperturas: Aberturas en paramentos verticales: ≤ 2,00, no se deducen; Entre> 2,00 m² y ≤ 4,00 m², se deduce el 50%; > 4,00 m², se deduce el 100%. Aperturas en paramentos horizontales: ≤ 1,00 m², no se deducen; Aberturas> 1,00 m², se deduce el 100%. A los agujeros que no se deduzcan, o que se deduzcan parcialmente, la medición incluye el trabajo de hacer los retornos, como jambas, dinteles, etc. En caso de deducirse el 100% del agujero hay que medir también estos paramentos .

ENYESADOS

Revestimiento continuo, de paramentos interiores; con un enyesado de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG), sobre el cual se puede hacer una capa de acabado de 2 a 3 mm de espesor realizado con yeso fino (YF). Se han considerado los siguientes tipos: enyesado a buena vista, acabado enlucido o no; guarnecido maestreado, acabado enlucido o no.

Normas de aplicación

Pliego General de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción, RY-85. BOE. 06/10/1985.

Componentes
Yeso grueso, yeso fino, aditivos, agua y cantoneras.

Características técnicas mínimas

- *Yeso grueso (YG).* Se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad.
- *Yeso fino (YF).* Se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad
- *Aditivos.* Plastificantes, retardadores del fraguado, etc.
- *Agua.*
- *Cantoneras.* Podrán ser de chapa de acero galvanizada, etc.

Control y aceptación
Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y ensayo en cada uno de los siguientes capítulos: Tiza y Agua.
Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de estas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Ejecución

Condiciones previas

En las aristas se colocarán cantoneras, aplomado-con pasta de yeso. Una vez colocadas se realizará una maestra a cada uno de sus lados. En el guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso en

bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y enyesados de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en una misma cerradura cada 3m mínimo. Previamente, se habrán colocado los marcos de puertas y ventanas y repasado las paredes. Los muros exteriores deberán estar acabados, así como la cubierta del edificio o tener al menos tres forjados sobre la planta a enyesar. Antes de iniciar los trabajos se limpiará y humedecerá la superficie. Se deberán detener los trabajos cuando la temperatura sobrepase los límites de 5 ° C y 35 ° C.

Fases de ejecución

- La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua. Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El grueso del enyesado será de 12 mm mínimo y se harán cortes en las juntas estructurales del edificio. Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su endurecimiento.
- Acabados enlucido. En el enyesado a buena vista, a la formación de arista o de rincón, la pasta de yeso se aplicará en dos operaciones: una de tendido y la segunda de enlucido. En el guarnecido maestreado o en la formación de reglada de zócalo, la pasta de yeso se aplicará en dos operaciones: una de tendido entre las maestras, pasando la regla y la segunda de enlucido. El enlucido se debe hacer con tizas hasta *de primera calidad, después de la capa de tendido con yeso grueso, y aplicado con lana.*

Control y aceptación

Comprobación exterior, dos cada 200 m². Comprobación interior, dos cada 4 viviendas o equivalente. Se comprobará que el soporte esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de enyesar. Se comprobará que no se añade agua después del amasado. Se verificará espesor según proyecto. Comprobar planeidad con regla de 1m. Ensayo de dureza superficial del enyesado de yeso según las normas UNE 7064 y UNE 7065; el valor medio resultante deberá ser mayor que 45 y los valores locales mayores que 40.

Medición y abono

m² de enyesado, realizado con pasta de yeso, sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manuales con lana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando los machones. Con deducción de la superficie correspondiente a aperturas: Aperturas ≤ 4,00 m², no se deducen ;,> 4,00 m², se deduce el 100%. Estos criterios incluyen la superficie de los paramentos laterales de la apertura en una profundidad de 30 cm, como máximo, salvo en el caso de aberturas de más de 4,00 m² en que esta superficie se medirá expresamente.

APLACADOS

Revestimiento para acabados de paramentos verticales exteriores o interiores, con placas de piedra natural o artificial recibidas al soporte mediante anclajes vistos u ocultos, o bien fijadas a un sistema de perfiles anclados a su vez al soporte, con trasdós relleno con mortero o no.

Componentes

Placas de piedra natural o artificial, sistema de fijación, separador de placas y material de sellado de juntas.

Características técnicas mínimas

- *Placas de piedra natural o artificial.* Podrán tener un espesor mínimo de 30 mm en caso de pizarras, granitos, calizas y mármoles, o de 40 mm en caso de piedras de arenisca, llevando los taladros necesarios para el alojamiento de los anclajes. El granito no estará meteorizado, ni presentará fisuras. La piedra caliza será compacta y homogénea de fractura. El mármol será homogéneo y no presentará masas terrosas.
- *Sistema de fijación.* A*nclajes:* Sistema de sujeción del anclaje al soporte, con tacos al apoyo retacados con mortero, cartuchos de resina epoxi, fijación mecánica (tacos de expansión), fijación a un sistema de perfiles sujetos mecánicamente al soporte regulables en tres dimensiones, etc. en cualquier caso no serán aceptables anclajes de otros materiales con menor resistencia y comportamiento a la agresividad ambiental que los de acero inoxidable.
- *Sistema de fijación del aplacado los anclajes. Vistos,* podrán ser perfiles longitudinales y continuos en forma de T, abrazando el canto de las piezas preferentemente en horizontal, de acero inoxidable o de aluminio lacado o anodizado. *Ocultos,* sujetarán la pieza por el canto, mediante un pivote o pletina, pivotes de diámetro mínimo de 5 mm y una longitud de 30 mm, y pletinas de espesor mínimo de 3 mm, ancho de 30 mm y profundidad de 25 mm. Pasadores de anclaje fijados mecánicamente al soporte con perforación de la placa.
- *Placas recibidas con mortero.* Este sistema no será recomendable en exteriores.
- *Separador de placas.* Podrá ser de cloruro de polivinilo de espesor mínimo 1,50 mm.
- *Material de sellado de juntas.* Podrá ser lechada de cemento, etc.

Control y aceptación

Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y ensayo en cada uno de los siguientes capítulos: Placas de piedra, Película anódica sobre aluminio destinado a la arquitectura, Acero y Morteros.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de estas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Ejecución

Condiciones previas

Se verificará antes de la ejecución que el soporte está liso. Replanteo de los paramentos según DT A cada placa se le habrán practicado las ranuras y orificios necesarios para su anclaje al paramento de apoyo. Se realizará la sujeción previa de los anclajes al apoyo para asegurar su resistencia. Esta sujeción puede ser: con mortero hidráulico (sistema tradicional), cabe esperar que el mortero tome y se endurezca suficientemente. No se usará escayola ni yeso en ningún caso. Se pueden emplear aceleradores de endurecimiento, con resinas de uso rápido. Con taco de expansión de uso inmediato.

Fases de ejecución

- Las placas se colocarán sustentado-exclusivamente de los ganchos o dispositivos preparados para su elevación. La sujeción se confiará exclusivamente a los dispositivos de

anclaje previstos y probados antes del suministro de las placas. Si se reciben los anclajes con tacos de mortero, se hará humedeciendo previamente la superficie del agujero. Los anclajes se recibirán en los orificios practicados en los cantos de las placas, y en los trauejats abiertos en el paramento base. En caso de fachadas ventiladas, los orificios que deben practicarse en el aislamiento para el montaje de los anclajes puntuales se rellenarán posteriormente con proyectores portátiles del mismo aislamiento o recortes del mismo adheridos con colas compatibles. En caso de riesgo elevado de incendio del aislamiento de la cámara por la acción de chispas de soldadura, etc., se construirán cortafuegos en el cuarto con chapas metálicas. Las carpinterías, barandillas y todo elemento de sujeción irán fijados sobre la fábrica, y nunca sobre el aplacado. Las juntas de dilatación del edificio se mantendrán en el aplacado. Se realizará un extradosado con mortero de cemento en los zócalos y en las piezas de mayor sección.

- *Acabados.* En caso de aplacados ventilados, se realizará un rejuntado con lechada de cemento. En aplacados con trasdosado de mortero no se dispondrán las juntas llenas, estas se sellarán con mortero plástico y elástico de espesor mínimo 6 mm.

Control y aceptación

Comprobación exterior, dos cada 200 m². Comprobación interior, 2 cada 4 viviendas o equivalente. Se comprobará que el soporte esté liso. Se comprobarán las características de los anclajes (de acero galvanizado o inoxidable), el espesor y la distancia entre los mismos. Comprobación del aplomado con regla de 2m y rejuntado, en su caso.

Medición y abono

- m² de superficie medida según las especificaciones de la DT. Con deducción de la superficie correspondiente a aperturas: Aberturas ≤ 1,00 m², no se deducen; Aberturas> 1,00 m² y ≤ 2,00 m², deducción del 50%; Aberturas> 2,00 m², deducción 100%. A los agujeros que no se deduzcan, o que se deduzcan parcialmente, la medición incluye el trabajo de hacer los retornos, como jambas, dinteles, etc. En caso de deducirse el 100% del agujero hay que medir también estos paramentos.

PINTADOS

Revestimiento continuo, con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, con preparación previa de la superficie, situados tanto en el interior como en el exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

Normas de aplicación

Código Técnico de la Edificación. DB SE-A, Documentos Básicos Seguridad Estructural, Acero, pintado estructuras de acero.

componentes

Imprimación, pinturas, barnices y aditivos en obra.

Características técnicas mínimas

- *Imprimación.* Preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación anticorrosiva, imprimación para galvanizados y metales no férreos, imprimación para madera o tapa poros, imprimación selladora para yeso y cemento, etc ...
- Pinturas y barnices. Constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Medio de disolución, agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.; medio de disolución, disolvente orgánico (es el caso de la pintura al óleo, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, barnices, pinturas bituminosses, intumescentes e ignífugas, etc. Aglutinantes como colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.
- *aditivos:* Aceleradores de secado, matizadores de brillo, disolventes, colorantes, tintes, pigmentos, etc.

Control y aceptación

Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y ensayo del siguiente capítulo: Pintura.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de estas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Ejecución

Condiciones previas

- La aplicación se realizará según las indicaciones del fabricante y el acabado requerido. La superficie de aplicación estará nivelada y uniforme. La temperatura ambiente no será mayor de 28 ºC a la sombra ni menor de 12 ºC durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación en paramentos no protegidos. Tiempo de secado especificados por el fabricante. Se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.
- Estarán colocados los marcos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc. Y se protegerán antes de iniciar el pintado.
- *Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados.* Se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con tratamiento químico; eliminarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el apoyo.
- *Superficies de madera.* En caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, se sustituirán los nudos mal adheridos. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca, asegurándose de que haya penetrado en los huecos de los mismos y se lija las superficies.
- *Superficies metálicas.* Se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual esmerada de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.

Fases de ejecución

- *Pintura al temple.* Se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado. *Pintura a la cal.* Se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.
- *Pintura al silicato.* Se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.
- *Pintura al cemento.* Dos capas espaciadas en más de 24 horas.
- *Pintura plástica, acrílica, vinílica.* Si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapa poros, posterior lijado y dos manos de acabado.
- *Pintura al óleo.* Se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciando las un tiempo entre 24 y 48 horas.
- *Pintura al esmalte.* Previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.
- *Pintura martelé .* Se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.
- *Laca nitrocelulósica.* En caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicarán dos manos de acabado a pistola.
- *Barniz hidrófugo de silicona.* Una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos.
- *Barniz graso o sintético.* Se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.

Control y aceptación

Comprobación exterior, una cada 300 m². Comprobación interior, una cada 4 viviendas o equivalente. Madera: humedad, según exposición (exterior o interior) y nudos. Ladrillo, yeso o cemento: humedad inferior al 7% y ausencia de polvo, manchas o eflorescencias. Hierro y acero: limpieza de suciedad y óxido. Galvanización y materiales no férreos: limpieza de suciedad y desengrasado de la superficie. Preparación del soporte: imprimación selladora, anticorrosiva, etc. Pintado : número de manos. Aspecto y color, cuarteado, falta de uniformidad, etc.

Medición y abono

m² de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano / s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

ESTUCADOS Y ESGRAFIADOS

- Estucados. Es un revestimiento de estuco, material que, tradicionalmente se obtenía de mezclar cal, polvo de mármol y agua, y se aplicaba sobre un enlucido, sobre superficies interiores y exteriores o se utilizaban cornisas decorativas arquitectónicas. Actualmente hay estucos que se consiguen a partir de aglomerantes sintéticos. Se han considerado dos tipos de estucados: *Estucado en caliente,* tiene un acabado brillante conseguido bruñendo la superficie

con jabón y con una plancha caliente. *Revoco,* tiene un acabado que imita la piedra. Las características y condiciones de puesta en obra son similares a los rebozados.

- Esgrafiados. Es un revestimiento decorativo de una superficie, consistente en aplicar, sobre un fondo, una serie de capas de estucos de diferentes colores, que se hacen saltar siguiendo un dibujo previamente estarcido sobre la última capa, de tal manera que vayan apareciendo superficies de diferentes colores, según la profundidad de los surcos. Las características y condiciones de puesta en obra son similares a los rebozados.

Componentes

Mortero de cemento, árido, cal, arena de mármol, pasta de yeso con cola, mortero monocapa y pasta vinílica.

Ejecución

Condiciones previas

El revestimiento debe ser uniforme, no debe haber fisuras, bolsas, desconchados u otros defectos. Debe tener un color y una textura uniformes, no se deben notar las aplicaciones realizadas en fases diferentes. Debe quedar bien adherido al soporte y debe formar una superficie plana con ángulos vivos. Se respetarán las juntas estructurales. Se deben dejar las juntas de trabajo fijados por la DF En el acabado pintado, la pintura debe quedar bien adherida al soporte. Se deben detener los trabajos si se dan las siguientes condiciones: la humedad relativa del aire sea superior al 60% en el exteriores , La velocidad del viento sea superior a 50 km/h o llueva. Para estuco de cal y arena de mármol, de resinas sintéticas y granulados seleccionados, de mortero de cemento y aditivos con granulados seleccionados o de pasta vinílica, la temperatura debe estar dentro de los límites de 5 ° C y 35 ° C; para estuco de pasta de yeso con cola, de mortero de cemento blanco y arena de mármol o monocapa: temperatura a estar dentro de los límites de 5 ° C y 30 ° C. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se debe revisar los trabajos realizados 24 horas antes rehacer las partes afectadas.
Para la aplicación del estuco de resinas sintéticas; en el invierno tiene que hacer un mes que se ha terminado, como mínimo, y en verano, 15 días. Si la superficie de aplicación no está rebozada ni estucada, debe ser limpia, no debe tener polvo, grasas desencofrantes, restos de yeso ni eflorescencias.

Fases de ejecución

- *Limpieza y preparación de la superficie a revestir.*
- *Replanteo de juntas horizontales y verticales.* En el caso de estuco con despiezado en sillares: si el soporte no es homogéneo, las juntas entre materiales diferentes se deben reforzar con tiras de malla de fibra de vidrio plastificada cabalgando 20 cm sobre las juntas de los materiales.
- *Extendida o proyectado de las pastas.* El mortero de cal se extenderá sobre paramentos enfoscados mixtos de cal y cemento, con proporción baja de cemento. Si el soporte es un enlucido, debe estar seco y debe tener la superficie fratasada. Si el soporte es un enyesado, debe estar seco, debe tener una superficie raspada o rugosa y no se admitirá deslizado. El estuco de pasta vinílica y su imprimación acrílica no se aplicarán hasta pasadas 24 horas de la aplicación del adhesivo de la base.
- *Acabado de la superficie.* Repaso y limpieza final.

- *Estucado proyectado sobre paramentos guarnecidos o rebozados.* Las superficies de aplicación deben ser limpias, no deben tener polvo, grasas, manchas, fisuras, partes desmenuzable ni otras imperfecciones. El soporte debe estar seco y debe tener una superficie rugosa. Se deben corregir y eliminar los posibles defectos del soporte con masilla, según las instrucciones del fabricante. Se deben neutralizar los álcalis, las eflorescencias y los mohos. *Estuco de cal o de mortero de cemento y aditivos.* Se deben humedecer los soportes sobrecalentados por la acción del sol. *Estuco de cal y arena de mármol.* Se puede añadir al estuco, con la autorización de la DF una pequeña proporción de cemento blanco o de colorantes, si lo exige el acabado. Si el acabado se enlucido, el estuco se extenderá en dos capas más a la del enlucido. Esta última, se debe hacer con pasta de cal y poca arena de mármol. El acabado debe hacerse pasando la brocha y con una salpicadura final. Si el acabado se planchado en caliente, después de la capa del enlucido hay que añadir la tinta (cal, jabón u otros aditivos para mejorar el acabado) y finalmente se aplicará el hierro en caliente. *Estucado pintado.* La pintura de acabado se aplicará cuando el estucado es seco. Se debe evitar el polvo durante el tiempo de secado de las capas.
- *Tolerancias de ejecución.* Planeidad de cal y arena de mármol ± 2, mortero monocapa ± 5, pasta de yeso con cola y mortero de cemento blanco y arena de mármol ± 1 mm / m. *Estucado de cal y arena de mármol.* Espesor: - 2 mm, + 4 mm. *Estucado de pasta vinílica.* La unidad de obra incluye la capa de imprimación acrílica.

Medición y abono

m² de superficie ejecutada realmente, medida según las especificaciones de la DT. Deducción de la superficie correspondiente a aperturas: Aberturas ≤ 1 m², 0%; Aperturas entre 1 y 2 m² , 50%; Aberturas> 2 m, 100%. A los agujeros que no se deduzcan, o que se deduzcan parcialmente, la medición incluye el trabajo los retornos (jambas, dinteles, etc. En caso de deducirse el 100% del agujero, hay medir también estos paramentos.

DEFENSAS

BARANDILLAS

Defensa formada por barandilla compuesta de bastidor (pilastras y barandillas), pasamanos y entrepaños, anclada a elementos resistentes como forjados, soleras y muros para la protección de personas y objetos de riesgo de caída entre zonas situadas a diferente altura.

Normas de aplicación

- Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. DB SE-AE, DB SU.
- Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos construidos o fabricados con acero u otros materiales férreos. RD 2351/1985.
- Especificaciones técnicas de los tubos de acero inoxidable soldadas longitudinalmente. RD 2605/1985.

Componentes

Bastidor, pasamanos, entrepaños, anclajes y piezas especiales, normalmente en barandillas de aluminio para fijación de pilastras y en barandillas con tornillos.

Características técnicas mínimas

- Bastidor. Los perfiles que conforman el bastidor podrán ser de acero galvanizado, aleación de aluminio anodizado, etc.
- Pasamanos. Reunirá las mismas condiciones exigidas a la barandillas. En caso de utilizar tornillos de fijación, por su posición, quedarán protegidos del contacto directo con el usuario.
- Entrepilastras. Las entrepilastras para relleno de los huecos del bastidor podrán ser de polimetacrilato, poliéster reforzado con fibra de vidrio, PVC, fibrocemento, etc, con espesor mínimo de 5 mm, asimismo podrán ser de vidrio (armado, templado o laminado) , etc.
- Anclajes. Los anclajes podrán realizarse mediante: placa aislada, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm y para fijación de pasamanos en los muros laterales; platina continua, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm, coincidiendo con algún elemento prefabricado del forjado; angular continuo, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm, o se sitúen en su cara exterior; pata de agarre, en barandillas de aluminio, para la fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado mínimo 10 cm.
- Pieza especial. Normalmente en barandillas de aluminio para la fijación de pilastras y de pasamanos con tornillos.

Control y aceptación

Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y ensayo en cada uno de los siguientes capítulos: Perfiles laminados y chapas, Tubos de acero galvanizado, Perfiles de aluminio anodizado y Perfiles de madera.

Ejecución

Condiciones previas

Las barandillas se anclarán a elementos resistentes como forjados o soleras, y cuando estén ancladas sobre antepechos de fábrica el grueso de estos será superior a 15 cm. Siempre que sea posible se fijarán los pasamanos en los muros laterales mediante anclajes. Para prevenir el fenómeno electroquímica de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas: Evitar el contacto entre dos metales de diferente actividad, en caso de no poder evitar el contacto, se deberán seleccionar metales próximos a la serie galvánica; Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial; Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales; También se evitarán los siguientes contactos bimetal • licos: Zinc con: acero, cobre, plomo y

acero inoxidable; Aluminio con: plomo y cobre; Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable; Plomo con: cobre y acero inoxidable; Cobre con: acero inoxidable.
Se diseñarán según el punto 3.2 del DB SU, SU-1, Seguridad frente al riesgo de caídas.

Fases de ejecución

- Replanteada en obra la barandilla, se marcará la situación de los anclajes. Alineada sobre los puntos de replanteo, se presentará y aplomará con tornapuntas, fijando provisionalmente a los anclajes mediante puntos de soldadura o atornillado suave. En caso de hormigonar los anclajes se recibirán directamente; en caso de forjados, muros o con mortero de cemento se recibirán los tramos previstos. En forjados ya ejecutados anclarán mediante tacos de expansión con empotramiento, no menor de 45 mm, y tornillos. Cada fijación se realizará como mínimo con dos tacos separados entre sí 50 mm. Los anclajes garantizarán la protección contra empujes y golpes durante todo el proceso de instalación. Asimismo mantendrán el aplomado de la barandilla hasta que quede definitivamente fijada al soporte. Se realizarán, preferiblemente, mediante placas, pletinas o angulares, dependiendo de la elección del sistema y de la distancia existente entre el eje de las pilastras y el borde de los elementos resistentes. La unión del perfil de la pilastra con el anclaje se realizará por soldadura, respetándose las juntas estructurales mediante juntas de dilatación de 40 mm de ancho entre barandillas. Siempre que sea posible se fijarán los pasamanos en los muros laterales mediante anclajes. Cuando los entrepaños y / o pasamanos sean desmontables, se fijarán con tornillos, burletes clavados, o piezas de acoplamiento desmontables siempre desde el interior.
- Acabados. El sistema de anclaje al muro será estanco, no originando penetración del agua en el mismo mediante sellado y gravado con mortero, del encuentro de la barandilla con el elemento al que se ancle. Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o taburetes se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica o algún otro elemento que produzca el mismo efecto.

Control y aceptación

Es realizarán dos comprobaciones cada 30 m. Se comprobará que las barreras de protección tengan una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren. La fuerza se considerará aplicada a 1,2 m o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura. En este caso, la barrera de protección frente de asientos fijos, será capaz de resistir una fuerza horizontal en el borde superior de 3 kN / my simultáneamente con ella, una fuerza vertical uniforme de 1,0 kN / m, como mínimo, aplicada al borde exterior. En las zonas de tráfico y aparcamiento, los paneles o barandillas y otros elementos que delimiten áreas accesibles para los vehículos deben resistir una fuerza horizontal, uniformemente distribuida sobre una longitud de 1 m, aplicada a 1,2 m de altura sobre el nivel de la superficie de rodaje o sobre el borde superior del elemento si éste está situado a menos altura, el valor característico de la cual, se definirá en el proyecto en función del uso específico y de las características del edificio, no siendo inferior a QK = 100 kN.

Medición y abono

ml totalmente acabado y colocado. Incluyendo los pasamanos y las piezas especiales.

REJAS

- Elementos de seguridad fijos en huecos exteriores constituidos por bastidor, entrepilastra y anclajes, para la protección física de ventanas, balcones, puertas y locales interiores contra la entrada de personas extrañas.
- Normas de aplicación
- Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. DB SE-AE.

- Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos construidos o fabricados con acero u otros materiales férreos. RD 2351 / 1985.
- Especificaciones técnicas de los tubos de acero inoxidable soldadas longitudinalmente. RD 2605/1985.

Componentes

Bastidor, entrepilastras y sistema de anclaje.

Características técnicas mínimas

- Bastidor. Elemento estructural formado por pilastras y pasamanos. Transmite los esfuerzos a los que es sometida la reja a los anclajes.
- Entrepilastra. Conjunto de elementos lineales o superficiales de cierre entre pasamanos y pilastres.
- Sistema de anclaje. Empotrada (patillas), tacos de expansión y tirafondos, etc.

Control y aceptación

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de estas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes. Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y ensayo en cada uno de los siguientes capítulos: Perfiles laminados y chapas, Tubos de acero galvanizado y Perfiles de aluminio anodizado.

Ejecución

Condiciones previas

Les rejas anclarán a elementos resistentes (muro, forjado, etc). Si son antepechos de fábrica el espesor mínimo no será inferior a 15 cm. Los huecos en la fábrica y sus revestimientos estarán acabados. La reja quedará aplomada y limpia. Las rejas de acero deberán llevar una protección anticorrosión mínima de 20 micras en exteriores y de 25 micras en ambiente marino. Se evitaran los siguientes contactos bimetalicos: Zinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable; Aluminio con: plomo y cobre; Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable; Plomo con: cobre y acero inoxidable; Cobre con: acero inoxidable.

Fases de ejecución

- Replantear y marcar la situación de los anclajes, según se especifique en la D.T.
- Se aplomará y fijará los paramentos mediante el anclaje de sus elementos, vigilando que quede completamente aplomada. El anclaje al muro será estable y resistente, quedando estanco, no originando penetración de agua.

Control y aceptación

Es realizarán dos comprobaciones cada 50 unidades. Aplomado y nivelado de rejas, sellado o gravar con mortero del encuentro de la reja con el elemento donde se ancle, comprobación de la fijación (anclaje) según especificaciones de la D.T.

Medición y abono

Ut de reja totalmente terminada y colocada.

ESTRUCTURAS DE ACERO

Conjunto de elementos de acero que conforman una estructura destinada a garantizar la resistencia mecánica, la estabilidad y la aptitud al servicio, incluida la durabilidad para cualquier tipo de edificio. Realizado con perfiles de acero laminados en caliente, perfiles de acero conformados en frío o caliente, utilizados directamente o formando piezas compuestas. Debe dotar al edificio de un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones y en las influencias previsibles en situaciones normales y accidentales según CTE DB SE-A Seguridad estructural. Acero, manteniendo, además, la resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las exigencias de seguridad en caso de incendio., Según CTE DB SI, seguridad en caso de incendio. Los tipos de elementos en las estructuras de acero pueden ser: pilares, vigas y viguetas, dinteles, trabas, cerchas, correas y todos los elementos de anclaje y auxiliares de la estructura de acero.

Normas de aplicación

- Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. DB SE-AE, DB SE-A, DB SI-6, DB SI-Anexo D. Resistencia al fuego de los elementos de acero, DB HS 1, DB HE 1.
- Norma de Construcción Sismorresistente: parte General y Edificación, NCSE-02. RD 997/2002.
- Norma reglamentaria de edificación sobre acciones en la edificación en las obras de rehabilitación estructural de los techos de edificios de viviendas, NRE-AEOR-93. O 01/18/94.
- Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos construidos o fabricados con acero u otros materiales férreos. RD 2351/1985.
- Especificaciones técnicas de los tubos de acero inoxidable soldadas longitudinalmente. RD 2605/1985.
- UNE. Aceros en chapas y perfiles UNE EN 10025, UNE EN 10210-1: 1994 y UNE EN 10219-1: 1998. Materiales de aportación de soldaduras UNE-EN ISO 14555: 1999. Especificaciones de durabilidad UNE ENV 1090-1: 1997.

Componentes

- Perfiles y chapas de acero laminado en caliente
- Perfiles agujereados de acero laminado en caliente
- Perfiles y placas conformados en frío
- Remaches de acero de cabeza esférica, de cabeza bombeado o de capota plana.
- Tornillos, tuercas y arandelas ordinarias, calibrados o de alta resistencia
- Soldaduras
- Cordones y cables
- Materiales de protección y / o recubrimiento para la previsión de la corrosión del acero.

Características técnicas mínimas

Aceros en chapas y perfiles.

Características mecánicas mínimas de los aceros, según UNE EN 10025, 10210-1: 1994 y 10219-1: 1998.

Perfiles y chapas de acero laminado en caliente.

De las series IPN, IPE, HEA, HEB, HEM o UPN, así como de las series L, LD. T, redondo, cuadrado o rectángulo.

Perfiles huecos de acero laminado en caliente.

De las series redondo, cuadrado o rectángulo.

Perfiles y placas conformados en frío.

De las series L, LD, U, C, Z, o Omega.

Tornillos, tuercas y arandelas ordinarias, calibrados o de alta resistencia.

El momento torsor del atornillado, la disposición de los agujeros y su diámetro debe ser el indicado por la D.F. Características mecánicas de los aceros de los tornillos ordinarios segundo (CTE-DB SE-A 4.3).

Soldaduras.

Realizadas por arco eléctrico con resistencia a tracción del metal depositado mayor que 37, 42 o 52 kg / mm².

Cordones y cables.

Formados por varios alambres de acero enrollados helicoidalmente de forma regular, los aceros utilizados tendrán entre 70 y 200 kg / m² de resistencia. Se tomarán precauciones sólo en caso de uniones entre chapas de gran espesor.

Materiales de protección y / o recubrimiento para la previsión de la corrosión del acero.

Especificaciones de durabilidad según UNE ENV 1090-1: 1997

Ductilidad.

Comprobada según las temperaturas a que estará sometida la estructura en función de su emplazamiento.

Control y aceptación

En el caso de materiales avalados por el certificado del fabricante, el control será una relación entre el elemento y su certificado de origen. Cuando no sea así, se establecerá un procedimiento mediante ensayos por un laboratorio independiente, o en soluciones de carácter singular las recomendaciones o normativas de prestigio reconocido. (CTE-DB SE-A 12.3).

Ejecución

Condiciones previas

El constructor debe elaborar los planos de taller y el programa de montaje y se aprobará por la D.F. La preparación de las uniones que se deban realizar en obra se realizarán en taller. Si durante el transporte el material ha sufrido desperfectos que no pueden ser corregidos o se prevé que después de arreglarlos afectará a su trabajo estructural, la pieza debe ser sustituida. La sección del elemento no debe quedar disminuida por los sistemas de montaje utilizados. No se han de comenzar las uniones de montaje hasta que se haya comprobado que la posición de los elementos de cada unión coincide exactamente con la posición definitiva. Los elementos provisionales de fijación que para el armado y el montaje se suelden a las barras de la estructura, se deben desprenderse con soplete sin afectar a las barras. Se prohíbe desprenderlos a golpes. Cuando se haga necesario tensar algunos elementos de la estructura antes de ponerla en servicio, se indicará en los Planos y Pliego Particular la forma en que se ha hecho y los medios de comprobación y medición.

Condiciones de manipulación y almacenamiento

Se deben seguir las instrucciones del fabricante y respetar datos de caducidad. Se deben almacenar y manipular sin producir deformaciones permanentes ni daños en la superficie. Se evitará todo contacto con el terreno y el agua.

Fases de ejecución

- Preparación de la zona de trabajo
- Replanteo de ejes
- Colocación y fijación provisional de la pieza
- Aplomado y nivelación definitivos

Ejecución de las uniones por soldadura.

Se realizará un plan de soldeo donde se incluirán: los cortes de las uniones, las dimensiones y los tipos de soldadura, las especificaciones sobre el proceso y la secuencia de soldadura. Los tipos de soldadura son: Por puntos, en ángulo, a tope y en tapón y ojal. (CTE-DB SE-A 10.3). Las soldaduras se harán protegidas de la lluvia y el viento, y a una temperatura> 0 ° C. Los componentes deben estar correctamente fijados. Las superficies y bordes deben ser las apropiadas para el proceso de soldado,

exentas de humedad, de fisuras, de cortes y materiales que afecten el proceso o calidad de las soldaduras. Los cordones de soldadura sucesivos no deben producir grietas.
Execució de las uniones con tornillos. Los agujeros por los tornillos se deben hacer con perforadora mecánica, de una sola vez los agujeros que atraviesen dos o más piezas, eliminando posteriormente las rebabas. La perforación se realizará a diámetro definitivo, excepto en los agujeros en que sea previsible la rectificación por coincidencia, que se deben hacer con un diámetro 1 mm menor. El diámetro nominal mínimo será de 12mm, la rosca puede estar incluida en el plan de corte, y la espiga del tornillo tiene que salir de la rosca de la hembra después del roscado del plan de corte. La utilización de tuercas y arandelas queda especificada en el CTE-DB SE-A 10.4. El apretado de tornillos sin pretensado, y el atornillado de tornillos pretensados queda especificado en el CTE-DB SE-A 10.5. El tornillos de una unión deben apretar inicialmente al 80% del momento torsor final, empezando por los situados en el centro, y se tienen que acabar de apretar en una segunda pasada.Recobriment superficial. Preparación de las superficies. Las superficies que vayan a estar en contacto con el hormigón, deben limpiarse y no pintarse. No se ha de empezar a pintar sin haber eliminado las escorias. Los métodos de recubrimiento de las estructuras de acero son: galvanizado y pintura. En el proceso de galvanización. Las soldaduras deben estar selladas, si hay espacios en el elemento fabricado se dispondrán agujeros de purga y las superficies galvanizadas deben limpiar y tratar con pintura de imprimación anticorrosiva con disolvente ácido o Adoll antes de ser pintadas. En el proceso de pintado. Antes de empezar, se comprobará que las superficies y pinturas cumplen los requisitos del fabricante. Pintado con capas de imprimación antioxidante y anticorrosivo. Una vez terminada la puesta en obra se le debe dar una segunda o tercera capa de protección, siempre en un tono diferente, según las especificaciones de la D.F. Las partes que hayan de quedar de difícil acceso tras su montaje, pero sin estar en contacto, recibirán la segunda capa de pintura y la tercera, tras la inspección y la aceptación de la D.F. y antes del montaje. No se pintarán los tornillos galvanizados o con protección antiòxid.Toleràncies de ejecución (CTE-DB SE-A 11.2). Para edificios de longitud <= 30m: Tolerancia total ± 20mm. Nivel superior del plano del piso ± 5mm. Distancia entre pilares consecutivos ± 15mm. Distancia entre vigas consecutivas ± 20mm. Desviación en inclinación de los pilares. Para edificios de 6 plantas de 3m. Vh = 0,07m. Excentricidad no intencionada del apoyo de una viga e0 <= 5mm. En placas base y pilares e1 y e2 <= 5mm.Control y acceptacióControl de calidad de la fabricación en taller (en su caso), donde se incluirá el control de la documentación de taller (CTE-DB SE-A 12.4). control de calidad de montaje, donde se incluirá la documentación de montaje correspondiente (CTE-DB SE-A 12.5) .tolerancia de fabricación (CTE-DB SE-A 11.1). Perfiles con doble T soldados: Altura del perfil ± 3 a 8mm en función de la altura. Secciones con cajón: Desviaciones de ± 3 a 5mm en función de las dimensiones de las chapas. Componentes estructurales: Planeidad: L / 1000 ó 3mm, contraflecha L / 1000 ó 6mm. Almas y rigidizadas: Desviaciones por distorsión del alma o distorsiones del ala. Medición y abonos kg de acero para medir las vigas, viguetas, correas, cerchas, dinteles, pilares, trabas, elementos de anclaje y elementos auxiliares correspondientes a las estructuras de acero, incluyendo en el precio todos los elementos y operaciones de unión, montaje, ensayos, protección, puertos necesarios, etc., para la completa ejecución de acuerdo con el Proyecto e indicaciones de la DFO Todas las operaciones de montaje se incluirán en el precio, así como la protección y pintura que sean necesarias, de acuerdo con la normativa vigente. El peso unitario para su cálculo debe ser el teórico. Para poder utilizar otro valor diferente del teórico, es necesaria la aceptación expresa de la D.F. Estos criterios incluye en las pérdidas de material correspondientes a recortes.

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

Conjunto de elementos de hormigón armado o pretensado que conforman una estructura destinada a garantizar la resistencia y la estabilidad del edificio y la de sus componentes en condiciones de seguridad, funcionalidad y aspectos aceptables durante el periodo de vida útil del edificio . Debe dotar al edificio de un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones ya las influencias previsibles en situaciones normales y accidentales, con la seguridad que establece la normativa DB SE, seguridad estructural y DB SI-Anexo C. Hormigón Armado.

Normas de aplicación

- **Código Técnico de la Edificación.** RD 314/2006. DB SE-AE, DB SE-C, DB SI-Anexo C. Hormigón Armado, DB HS 1, DB HE 1.
- **Instrucción de Hormigón Estructural,** EHE. RD 2661/1998.
- **Instrucción para el proyecto y la ejecución de Forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados,** EFHE. RD 642/2002.
- **Norma de Construcción Sismorresistente: parte General y Edificación,** NCSE-02. RD 997/2002.
- **Norma reglamentaria de edificación sobre acciones en la edificación en las obras de rehabilitación estructural de los techos de edificios de viviendas,** NRE-AEOR-93. O 01/18/94.
- **Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos construidos o fabricados con acero u otros materiales férreos.** RD 2351/1985.
- **Especificaciones técnicas de los tubos de acero inoxidable soldadas longitudinalmente.** RD 2605/1985.
- **Armaduras activas de acero para hormigón pretensado.** RD 2365/1985.
- **Criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en central.** BOE. 8; 1.9.96.
- **Fabricación y utilización de elementos resistentes para pisos y cubiertas.** RD 1630/1980.
- **Actualización de las fichas de autorización de usos de sistemas de forjados.** BOE. 3.6.97.
- **UNE** 36832: 97, UNE 36-831

Tipos de elementos

Forjados

Se define como techo el elemento estructural del edificio para separación de pisos, mediante un entablado de elementos resistentes o nervios que trabajan a flexión, un relleno de espacios entre nervios con cuerpos aligerados y un hormigonado de la superficie superior , además de un relleno enjutas para conseguir un elemento que trabaje de forma solidaria.

Forjados unidireccional.
Constituidos por elementos superficiales planos con nervios de hormigón armado, refleja esencialmente en una dirección, el canto del que no excede de 50 cm, la luz de cada tramo no excede de 10 my la separación entre nervios es menor de 100cm.

Forjados reticulares.
Estructuras constituidas por placas macizas o aligeradas con nervios de hormigón armado en dos direcciones perpendiculares entre sí, que no poseen, en general, vigas para transmitir las cargas a los apoyos y descansan directamente sobre soportes con o sin capitel. La separación entre ejes de nervios no será mayor de 100 cm y el espesor de la capa superior no será inferior a 5cm, disponiéndose en la misma una armadura de reparto en malla.

Componentes

- Viguetas prefabricadas de hormigón u hormigón y cerámica, para armar.
- Piezas de entrevigado para forjados de viguetas, con función de alivio o resistente.
- Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en la DT, vertido en obra para relleno de nervios y formando losa superior (capa de compresión).
- Armadura colocada en obra.

Características técnicas mínimas

En las viguetas armadas prefabricadas la armadura básica estará dispuesta en toda su longitud. La armadura complementaria inferior podrá ir dispuesta solamente en parte de su longitud. Las piezas de entrevigado pueden ser de cerámica u hormigón, poliestireno expandido y otros materiales suficientemente rígidos que no produzcan daños al hormigón ni a las armaduras. En piezas resistentes, la resistencia característica a compresión no será menor que la resistencia de DT del hormigón de obra con que se ejecute el forjado. El tamaño máximo del árido no será mayor que 20 mm. No se utilizarán alambres lisos como armaduras pasivas, excepto como componentes de mallas electrosoldadas y en elementos de conexión en armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Control y aceptación

Se cumplirá que toda pieza de entrevigado sea capaz de soportar una carga característica de 1kN, repartida uniformemente en una placa de 200x75x25 mm, situada en la zona más desfavorable de la pieza y su comportamiento ante el fuego según DB SI-Anexo C . Hormigón Armado. En cada suministro que llegue a la obra de elemento resistentes y piezas de entrevigado se realizarán las comprobaciones que los elementos y piezas están legalmente fabricados y comercializados. Sello CIETAN en viguetas. Identificación de cada vigueta o losa alveolar con la identificación del fabricante y el tipo de elemento. Que las viguetas no presenten daños. Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE.

Ejecución

Condiciones previas

El izado y acopio de las viguetas en obra se realizará siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante, por lo que las tensiones a las que son sometidas se encuentren dentro de los límites aceptables, almacenándose en su posición normal de trabajo, sobre soportes que eviten el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda deteriorar. En los planos de forjado se consignará si las viguetas requieren o no apuntalamiento y, en su caso, la separación máxima entre correas.

Los forjados de hormigón armado se regirán por la Instrucción EFHE, por la DT y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, debiendo cumplir, en lo que no se oponga a ello, los preceptos de Instrucción EHE .

Fases de ejecución

Apeos.
Se dispondrán latas de entablado de reparto para el apoyo de los puntales. Si las latas de entablado de reparto descansan directamente sobre el terreno, habrá que asegurarse de que no se puedan asentar en él. en los puntales se colocarán trabas en dos direcciones, para conseguir un apuntalamiento capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante el montaje de los forjados. En caso de forjados de peso propio mayor que 3 kN / m² o cuando la altura de los puntales sea mayor que 3 m, se realizará un estudio detallado de las fijaciones. las latas de entablado se colocarán en las distancias indicadas en DT En los forjados de viguetas armadas se colocarán las fijaciones niveladas con los soportes y encima de ellos se colocarán las viguetas. El espesor de cofres, sopandas y tableros se determinará en función del apuntalamiento. Los tableros llevarán marcada la altura a hormigonar. Las juntas de los tableros serán estancas, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Se unirá el encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado. Se fijarán las cuñas y, en su caso, se tensa los tirantes.

Replanteo de la planta de forjado. Colocación de las piezas de forjado.
Izarán las viguetas desde el lugar de almacenamiento hasta su lugar de ubicación, cogidas de dos o más puntos, siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación, a mano o con grúa. Se colocarán las viguetas en obra dadas sobre muros y / o encofrado, colocándose posteriormente las piezas de entrevigado, paralelas, desde la planta inferior, utilizándose bovedillas ciegos y apuntalado según lo dispuesto en el apartado de cálculo. Si alguna resultara dañada afectando a su capacidad llevando será rechazada. En los forjados no reticulares, la vigueta quedará empotrada en la viga, antes de hormigonar. Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocación de las bovedillas, los cuales no invadirán las zonas de macizado o del cuerpo de vigas o soportes. Se dispondrán los pasa tubos y encofra los huecos para instalaciones. En los voladizos se realizarán los oportunos resaltes, molduras y goterones, que se detallen en la DT; así mismo se dejarán los huecos precisos para chimeneas, conductos de ventilación, pasos de canalizaciones, etc, especialmente en el caso de encofrados para hormigón visto. Encofra las partes macizas junto a los apoyos.

Colocación de las armaduras. La armadura de negativos se colocará preferentemente sobre la armadura de reparto, en la que se fijará para que mantenga su posición.

Hormigonado. Se regará el encofrado y las piezas de entrevigado. Se procederá al vertido y compactación del hormigón. El hormigonado de los nervios y de la losa superior se realizará simultáneamente. Para vigas planas el hormigonado se realizará después de la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado. Para vigas de canto en caso de forjados apoyados el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado y en caso de forjados semi empotrados tras la colocación del forjado. El hormigón colocado no presentará disgregaciones o huecos en la masa, su sección en cualquier punto del forjado no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni otros. Las juntas

de hormigonado perpendiculares a las viguetas deberían disponerse a una distancia de apoyo no menor que 1/5 de la luz, más allá de la sección donde acaban las armaduras para momentos negativos. Las juntas de hormigonado paralelas a las mismas es aconsejable situarlas sobre el eje de las bovedillas y nunca sobre los nervios. La compactación del hormigón se hará con vibrador, controlando la duración, distancia, profundidad y forma del vibrado. No se rastrillará en forjados. Nivelará la capa de compresión, se curará el hormigón y se mantendrán las precauciones para su posterior endurecimiento.

Desapuntalado.
Se retirarán las fijaciones según DF No se sacarán ni retirarán puntales de forma súbita y sin previa autorización de la DF y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de los encofrados sobre el forjado.

Acabados.
Presentará una superficie uniforme, sin irregularidades, con las formas y texturas de acabado en función de la superficie.

Control y aceptación

- Dos comprobaciones por cada 1000 m² de planta.

Se realizarán las comprobaciones correspondientes en cada uno de los siguientes capítulos: niveles y replanteo, encofrado, colocación de piezas del forjado y armaduras, a desbocado y compactación del hormigón, juntas, curado del hormigón, desencofrado, comprobación de flechas, contraflechas y tolerancias.

Medición y abono

- m² realmente ejecutados, descontando agujeros de superficie más grandes 1 m².

En el precio de abono se incluirán los materiales, los trabajos de encofrado, apuntalamiento y desencofrado, así como la formación de elementos resistentes singulares, tal como refuerzos, correas, trabas, formación de agujeros para paso de instalaciones y las previsiones de anclajes para otras fábricas, según previsiones del DT o instrucciones de la DF

Escaleras y rampas

Las escaleras son los elementos de comunicación vertical que salvan un desnivel mediante escalones.

Las rampas son los elementos de comunicación vertical que salvan un desnivel por medio de un plano inclinado.

Componentes

- Hormigón para armar (HA) de resistencia o dosificación especificadas en la DT
- Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en la DT

Ejecución

La altura máxima de un escalón será de 0.185 metros y el tendido de 12:28 metros como mínimo, en cumplimiento de la normativa vigente. Las rampas para minusválidos, cumplirán la normativa vigente. Se especificarán las características estructurales y de acabados de aquellos elementos que configuran las rampas y escaleras.

Medición y abono

- M2 totalmente acabados de escaleras y rampas, a nivel estructural, incluyendo en el precio todos los materiales, accesorios y trabajos necesarios para su construcción.

Elementos prefabricados

Conjunto de elementos estructurales y / o de cierre, industrializados, realizados en el taller, por lo que a la obra sólo se realizará el montaje.

Componentes

Pilares, Vigas, Vigas triangulares, Gradas y Escaleras

Ejecución

Condiciones previas

El montaje de los diferentes elementos se realizará de acuerdo con las indicaciones del fabricante y DF y se ejecutará por personal especializado. El contratista deberá someter a la aprobación de la DF el plan de montaje en el que se indicará el método y medios auxiliares previstos. Si el montaje afectara el tránsito de peatones o vehículos, el contratista deberá presentar, con la suficiente antelación, a la aprobación de la DF, el programa de interrupción, restricción o desvío del tráfico.

Fases de ejecución

Preparación de la zona de trabajo.

Preparación de la superficie de apoyo, limpieza y nivelación.
Las piezas no deben tener superficies lavadas, aristas rotas, discontinuidades en el hormigón o armaduras visibles.

Replanteo de los ejes.

Colocación y fijación provisional de la pieza.
Las piezas deben quedar apoyadas sobre la estructura de apoyo.

Aplomado y nivelación definitivos.
La pieza debe estar debidamente aplomada y nivelada. Así como perfectamente sellada de las juntas entre pieza y pieza. El fabricante debe garantizar que la pieza cumple las características exigidas en la DT La longitud del empotramiento debe ser como mínimo la especificada en la DT La pieza debe estar colocada en la posición y nivel previstos en la DT la colocación de la pieza se debe realizar de manera que no reciba golpes que la puedan afectar.

Medición y abono

- M3 de hormigón. kg de acero en elementos estructurales prefabricados, pilares, jácenas, cerchas, etc., incluyendo en los precios de ambas partidas todos los materiales, operaciones necesarias para la puesta en obra, operaciones necesarias para el montaje y definitivo finalización (grúas, andamios, etc.), así como todas las armaduras, instalaciones, carpintería para armar y equipos que lleven integrados en su fabricación. El transporte de fábrica a pie de obra también está incluido en la medición.

Juntas de dilatación

Son los dispositivos que enlazan discontinuidades de los elementos estructurales, para facilitar su libre dilatación, de manera que permitan los movimientos por cambios de temperatura, asientos diferenciales y/o deformaciones reológicas.

Ejecución

El tipo de material empleado será el que se defina en el DT o lo que indique la DF La junta se montará siguiendo las instrucciones del fabricante.

Medición y abono

- ml colocados, incluido en el precio los materiales y trabajos necesarios para su colocación

Pilares

Elementos de directriz recta y sección rectangular, cuadrada, poligonal o circular, de hormigón armado, correspondiente a la estructura del edificio, que transmiten las cargas al fundamento.

Componentes

- Hormigón para armar (HA) de resistencia o dosificación especificadas en la DT
- Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en la DT

Control y aceptación

Se colocarán y hormigonarán los anclajes de arranque, a los que se atarán las armaduras de los soportes. Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE.

Ejecución

Condiciones previas

Dimensión mínima de pilar de hormigón armado 25 cm, según el artículo 55 de la Instrucción EHE, o de 30 cm, en zona sísmica con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0,16g, siendo g la aceleración de la gravedad, para estructuras de ductilidad muy alta, según la norma NCSE-02. Se cumplirán las cuantías mínimas y máximas, establecidas por limitaciones mecánicas, y las cuantías mínimas, por motivos térmicos y reológicos. Se establecen cuantías máximas para conseguir un

correcto hormigonado del elemento y por consideraciones de protección contra incendios. La armadura principal estará formada, al menos, por cuatro barras, en el caso de secciones rectangulares y por seis, en el caso de secciones circulares. La separación máxima entre armaduras longitudinales será de 35 cm. El diámetro mínimo de la armadura longitudinal será de 12 mm. Las barras irán sujetas por cercos o estribos con las separaciones máximas y diámetros mínimos de la armadura transversal que se indican en el artículo 42.3.1 de la Instrucción EHE. Si la separación entre las armaduras longitudinales es ≤ 15 cm, éstas pueden trabarse alternativamente. El estribo debe ser <1/4 Ø de la barra longitudinal más gruesa. La separación entre estribos deberá ser ≤ 15 veces Ø de la barra longitudinal más fina. En zona sísmica, el número mínimo de barras longitudinales en cada cara del soporte será de tres y su separación máxima de 15 cm. Los estribos estarán separados, con separación máxima y Ø mínimo de los estribos según la Norma NCSE-02.

Fases de ejecución

Replanteo.
Plano de replanteo de los pilares, con los ejes marcados, indicando los que se reducen a eje y los que mantienen cara o caras fijas, señalando la foto.

Colocación del armado.
Colocación y aplomado de la armadura del soporte; en caso de reducir su sección se plegará la parte correspondiente a la espera de la armadura, solapándose la siguiente y atándose ambas. Se colocarán separadores con distancias máximas de 100 do 200 cm; siendo d, el Ø armadura en la que se acople el separador. Además, se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por tramo, acoplados a los cercos o estribos.

Encofrado.
Pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado. Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanqueidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón. En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picante o vibrante sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares. Encofrado, aplomado y apuntalado del mismo, hormigonando a continuación el apoyo.

Hormigonado y curado.
El hormigón colocado no presentará disgregaciones o huecos en la masa, su sección en cualquier punto no se quedará disminuida por la introducción de elementos del encofrado ni otros. Se depositará y compactará el hormigón dentro del molde mediante entubado, tolvas. Se vibrará y curará sin que se produzcan movimientos en las armaduras. Terminado el hormigonado se comprobará nuevamente el aplomado.

Desencofrado.
Los pilares presentarán las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante elegida.

Control y aceptación

- Dos comprobaciones por cada 1000 m² de planta.

- Se realizarán las comprobaciones correspondientes en cada uno de los siguientes capítulos: Replanteo, Colocación de armaduras, Encofrado y Desencofrado.

Verificación

Verificación del aplomado de apoyos de la planta. Verificación del aplomado de apoyos en la altura del edificio construida.

Medición y abono

- ml de soporte de hormigón armado.
- Completamente terminado, de sección y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificadas en la DT, de la cuantía del tipo acero especificada, incluyendo encofrado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE.
- M3 de hormigón armado para pilares.

Vigas

Elementos estructurales, planos o de canto, de directriz recta y sección rectangular que salvan una determinada luz, soportando cargas principales de flexión.

Componentes

Hormigón para armar (HA) de resistencia o dosificación especificadas en la DT
Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en la DT

Control y aceptación
Se colocarán y hormigonarán los anclajes de arranque, a los que se atarán las armaduras de los soportes. Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE.

Ejecución

condiciones previas

Pasado de niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar, verificar la distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas, y entre los trazos de la misma planta.

Condiciones de diseño.
La disposición de las armaduras, así como el anclaje y solapamientos de las armaduras, se ajustará a las prescripciones de la Instrucción EHE y de la norma NCSE-02. En zona sísmica, con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0,16g, siendo g la aceleración de la gravedad, no se podrán utilizar vigas planas, según el artículo 4.4.2 de la norma NCSE-02.

Fases de ejecución

La organización de los trabajos necesarios para la ejecución de las vigas es la misma para vigas planas y de canto.

En vigas planas.
El hormigonado se realizará después de la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado.

En vigas de canto.
En caso de forjados apoyados el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado y en caso de forjados semi empotrados tras la colocación del forjado.

Encofrado.
Los fondos de las vigas quedarán horizontales y las caras laterales, verticales, formando ángulos rectos.

Colocación del armado.
Encofrada la viga, previo al hormigonado, se colocarán las armaduras longitudinales principales de tracción y compresión, y las transversales o cercos según la separación entre sí obtenida. Se utilizarán cuñas separadoras y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta de negativos en las vigas. Se colocarán separadores con distancias máximas de 100 cm.

Hormigonado y curado.
El hormigón colocado no presentará disgregaciones o huecos en la masa, su sección en cualquier punto no se quedará disminuida por la introducción de elementos del encofrado ni otros. Verterá y compactará el hormigón dentro del molde mediante entubado, tolvas, etc. La compactación se realizará por vibrado. El vibrado se realizará de forma, que su efecto se extienda homogéneamente por toda la masa. Se vibrará y curará sin que se produzcan movimientos de las armaduras.

Desencofrado.

Control y aceptación

- Dos comprobaciones por cada 1000 m² de planta.
- Se realizarán las comprobaciones correspondientes en cada uno de los siguientes capítulos: Niveles y replanteo, Encofrado, Colocación de piezas de forjado, Colocación de armaduras y Desencofrado.

Verificación

Comprobar flechas y contraflechas excesivas. Conservación hasta la recepción de las obras. Se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

Medición y abono

- m^3 de hormigón armado para vigas y aros. Hormigón de resistencia o dosificación especificadas en la DT, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en vigas y zunchos de la sección determinada, incluido recortes, encofrados, vibrado, curados y desencofrats, según Instrucción EHE.

Hormigón Armado

Es un material compuesto por otros dos materiales: el hormigón y el acero, su asociación permite una mayor capacidad de absorber solicitaciones que generen tensiones de tracción, disminuyendo además la fisuración del propio hormigón y dando una mayor ductilidad al material compuesto.

El hormigón armado puede ser de dos tipos: fabricado en central o preparado y no fabricado en central.

Se han considerado los siguientes elementos a hormigonar: pilares, muros, vigas, dinteles, aros, forjados con elementos resistentes industrializados, forjados nervados unidireccionales, forjados nervados reticulares, losas y bancadas, membranas y vueltas.

Si el hormigón es armado, las armaduras pasivas serán de acero y estarán constituidas por: barras corrugadas, mallas electrosoldadas y armaduras electrosoldadas en celosía.

Las armaduras son el conjunto de barras de hierro que forman el esqueleto de un elemento estructural de hormigón armado. Se han considerado las armaduras por los elementos estructurales siguientes: pilares, muros estructurales, vigas, dinteles, aros, estribos, losas y bancadas, techos, membranas y vueltas, armaduras de refuerzo, anclaje de barras corrugadas en elementos de hormigón existentes.

Componentes

- Hormigón: agua, cemento, áridos
- Acero: barras corrugadas, mallas electrosoldadas.

Características técnicas mínimas

La designación o tipificación del hormigón debe estar especificada en la DT, con el formato que recoge la Instrucción EHE. Según esta normativa no se admiten hormigones estructurales donde el contenido mínimo de cemento por m³ sea inferior a 200 Kg en hormigones en masa y 250 Kg en hormigones armados. Todos los hormigones cumplirán la normativa vigente considerando como definición de resistencia la de esta instrucción. Esta desaconseja la utilización de hormigones no fabricados en central, en caso de emplearse necesario que la DF lo autorice previamente.

Cemento.

Los cementos utilizados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97), correspondiente a la clase resistente 32,5 o superior y cumpliendo las especificaciones del artículo 26 de la Instrucción EHE.

Agua.

El agua utilizada, tanto para el amasado como por el curado del hormigón en obra, no contendrá sustancias nocivas en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón oa la protección de las armaduras.

Áridos.

Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 28 de la Instrucción EHE.

Aditivos.

También de forma ocasional se podrán utilizar aditivos, siempre que se justifique a la documentación de la DT o en los oportunos ensayos, que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin alterar las características del hormigón ni representar ningún peligro para la durabilidad del hormigón ni la corrosión de las armaduras. Se prohíben aditivos tales que a su composición intervengan cloruros, sulfuros y sulfitos. Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras pasivas se protegerán de la lluvia, la humedad del suelo y de posibles agentes agresivos. Hasta el momento de su uso se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según: tipos, calidades, diámetros y procedencia.

Barras corrugadas.
Son armaduras pasivas con las siguientes series de diámetros nominales en mm: 6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40mm. Denominación acero en barras corrugadas, B 400 S acero soldable de límite elástico no menor de 400N / mm² y B 500 S acero soldable de límite elástico no menor de 500N / mm². Se pueden colocar en contacto tres barras, como máximo, de la armadura principal y cuatro en el caso de que no haya empalmes y la pieza esté hormigonada en posición vertical. El diámetro equivalente del grupo de las barras no debe ser de más de 50 mm. Si la pieza debe soportar esfuerzos de compresión y se hormigona en posición vertical, el diámetro equivalente no debe ser de más de 70 mm. En la zona de solapamiento, el número máximo de barras en contacto debe ser de cuatro. No se deben solapar barras de D> = 32 mm sin justificar satisfactoriamente su comportamiento. Los empalmes por solape de barras agrupadas deben cumplir el artículo 66.6 de la Instrucción EHE. Se prohíbe el empalme por solape en grupos de cuatro barras. El empalme por soldadura debe hacerse siguiendo las prescripciones de la UNE 36-832.

Malla electrosoldada.
Son armaduras pasivas con las siguientes series de diámetros nominales en mm: 5-5.5-6-6.5-7-7.5-8-8.5-9-9.5-10-10.5-11-11.5-12-14mm. Longitud del encabalgamiento en mallas acopladas: ax Lb limpia: Debe cumplir, como mínimo: >= 15 D> = 20 cm. Longitud del encabalgamiento en mallas superpuestas: Separación entre elementos solapados (longitudinal y transversal) >10D : 1,7Lb; Separación entre elementos solapados (longitudinal y transversal) <= 10 D: 2,4 Lb; Debe cumplir como mínimo: <= 15 D> = 20 cm.

Barras ancladas a elementos de hormigón existentes.
La longitud de la barra anclada al hormigón existente, y de la parte libre, deben ser indicadas en la DT, o en su defecto, superiores a la longitud neta de anclaje determinada según el artículo 66.5 de la EHE.

Control y aceptación

El control de los componentes del hormigón se realizará según previsiones del DT y según la normativa vigente; aplica al cemento, al agua, a los granulados, los aditivos y adiciones. El control de recepción en obra no hace falta hacerlo en las dos situaciones siguientes:

Central de producción que disponga de un Control de Producción y esté en posesión de un Sello o Marca de Calidad reconocido por un Centro Directivo de las Administraciones Públicas y Hormigones fabricados en central con un distintivo reconocido o una normativa vigente.

Cemento.
El responsable de la recepción debe conservar durante 100 días como mínimo una muestra de cada lote de cemento suministrado.

No se puede usar un lote de cemento que llegue sin un certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.

Agua.
Se prohíbe el uso de agua de mar o de aguas salinas en el encuentro o curado de hormigones armados. El límite máximo de contenido de ión cloruro en el agua, queda limitado por la normativa vigente, en el caso del hormigón armado, prescripción extensible a los hormigones en masa que tengan armaduras para reducir la fisuración.

Áridos.
Antes de comenzar el suministro la DF puede pedir al suministrador una demostración documental del cumplimiento de las exigencias establecidas en la norma para los granulados. Si no dispone de un certificado de idoneidad de los granulados, emitido como máximo un año antes de la fecha en que se utilicen para un laboratorio oficial u oficialmente acreditado, se deben realizar los ensayos especificados en la normativa vigente.

Aditivos y adiciones.
En el caso de emplear aditivos y adiciones, éstos deben estar autorizados previamente por la DF, que puede exigir al inicio de obra los certificados de garantía de los mismos o ensayos en el laboratorio oficial u oficialmente acreditado.

Ensayos del control de hormigón.
El control de calidad, se realiza en base a los siguientes parámetros: consistencia, resistencia y durabilidad.

Consistencia.
Se realizará el ensayo por el método tradicional del Cono de Abrams de acuerdo con la UNE 83313: 90.

Resistencia.
Los ensayos de resistencia están definidos en la normativa vigente. Hay que distinguir las siguientes modalidades de control: Modalidad 1 Control de nivel reducido; Modalidad 2 Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de toda la encuentro; Modalidad 3 Control estadístico, es de aplicación general en obras de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón pretensado. Se especificará la modalidad de control. La obra se dividirá en partes denominadas lotes. No se mezclarán en un mismo lote elementos de tipología estructural diferente. En caso del control estadístico, el número mínimo de lotes será de tres, correspondientes a los tres tipos de elementos estructurales que diferencia la Instrucción: estructuras que tienen elementos comprimidos, estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión y elementos macizos. En el caso de suministro de hormigón con camión hormigonera se puede considerar cada camión como un encuentro. Las amasadas de un mismo lote provendrán del mismo suministrador y deben ser elaboradas con las mismas materias primas y con la misma dosificación nominal. La toma de muestras se realizará al azar entre las amasadas de la obra sometidas a control. La DT determinará el número de amasadas por lote. Si un lote corresponde a dos plantas de un edificio, se hará al menos una determinación por planta. Las probetas se reúne de forma similar al del hormigón en obra y se conservarán en condiciones análogas.

Ejecución

Condiciones previas

Preparación de la zona de trabajo, incluye los trabajos previos de ejecución del hierro y la humectación del encofrado.

Hormigonado en temperaturas extremas.
La temperatura de la masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5ºC. Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0ºC En general se suspenderá el hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40ºC o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0ºC. La utilización de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, de la dirección de obra. Cuando el hormigonado efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa. Para ello, los materiales y encofrados deberían estar protegidos de la asoleo y una vez vertido, se protegerá la mezcla del sol y del viento, para evitar que se deseque.

Armaduras:

Los diámetros, la forma, las dimensiones y la disposición de las armaduras deben ser las que se especifican en la DT.

Las barras no deben tener grietas ni fisuras. Las armaduras deben estar limpias, no deben tener óxido no adherente, pintura, grasa ni de otras sustancias perjudiciales. La sección equivalente de las barras de la armadura no debe ser inferior al 95% de la sección nominal.

Las armaduras deben estar sujetadas entre ellas y al encofrado, de manera que mantengan su posición durante el vertido y la compactación del hormigón. Los estribos de pilares o vigas deben ir sujetos a las barras principales mediante un ligado simple u otro procedimiento idóneo. La DF aprobará la colocación de las armaduras antes de empezar el hormigonado .

Fases de ejecución

Ejecución del hierro

Corte.
Se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y queda prohibida la ocupación del arco eléctrico.

Doblado.
Según artículo 66.3 de la instrucción EHE.

Colocación de las armaduras.
Las jaulas o chatarra serán suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante el transporte, montaje y hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en el DT y permitan al hormigón desarrollarse sin dejar cocons . La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será

igual o superior al mayor de los tres valores siguientes: a. 2cm b. El diámetro de la mayor c. 01:25 veces el tamaño máximo del árido.

Separadores.
Los soportes provisionales en los encofrados y moldes deberían ser de hormigón, mortero o plástico o de otro material apropiado, quedan prohibidos los de madera y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos. Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento, cumpliendo los mínimos del artículo 37.2.4. de la Instrucción EHE. Los recubrimientos deberían garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en la obra de acuerdo con lo prescrito en la tabla 66.2. de la instrucción EHE.

Anclajes.
Se realizarán según indicaciones del artículo 66.5. de la instrucción EHE.

Empalmes.
En los empalmes por solape la separación entre las barras será de 4 ø como máximo. La longitud de solapamiento será igual al indicado en el artículo 66.5.2 ya la tabla 66.6.2 de la instrucción EHE. Para los empalmes por solape en grupo de barras y de mallas electrosoldadas se ejecutará el indicado respectivamente, en los artículos 66.6.3 y 66.6.4 de la instrucción EHE. Para empalmes mecánicos se realizará lo dispuesto en el artículo 66.6.6. de la instrucción EHE. Los empalmes por soldadura deberían realizarse de acuerdo con los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832: 97, y ejecutarse por operarios debidamente cualificados. Las soldaduras de barras de diferente diámetro pueden realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3 mm.

Tolerancias de ejecución.
Longitud de anclaje y solape: -0,05L (<= 50 mm, mínimo 12 mm), + 0,10 L (<= 50 mm). Las tolerancias en el recubrimiento y la posición de las armaduras deben cumplir lo especificado en la UNE 36-831.

Fabricación y transporte a la obra del hormigón

Criterios generales.
Las materias primas se amasarán de manera que se consiga una mezcla uniforme, estando todo el árido recubierto de cemento. La dosificación del cemento, los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará por peso, no se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior.

Hormigón fabricado en central de obra o preparado.
En cada central habrá una persona responsable de la fabricación, con formación y experiencia suficiente, que estará presente durante el proceso de producción y que será distinta del responsable del control de producción. En la dosificación de los áridos, se tendrán en cuenta las correcciones debidas a su humedad, y se utilizarán básculas distintas para cada fracción de árido y de cemento. El tiempo de amasado no será superior al necesario para garantizar la uniformidad de la mezcla del hormigón, evitando una duración excesiva que pudiera producir la rotura de los áridos. La temperatura del hormigón fresco debe, si es posible, ser igual o inferior a 30ºC e igual o superior a 5ºC en tiempo frío o con heladas. Los áridos helados deben ser descongelados por completo previamente o durante el amasado.

Hormigón no fabricado en la central.
La dosificación del cemento se realizará por peso. Los áridos pueden dosificarse por peso o por volumen, aunque no es recomendable este segundo procedimiento. El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad del régimen, no inferior a noventa segundos. El fabricante será responsable de que los operarios encargados de las operaciones de dosificación y amasado tengan acreditada suficiente formación y experiencia.

Transporte del hormigón preparado.
El transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen. El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor de una hora y media. En tiempo caluroso, el tiempo límite debe ser inferior a menos que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado. El hormigón fabricado en la central no podrá emplearse si no llega acompañado de una hoja de suministro, debidamente cumplimentado y firmado por una persona física. Estas hojas de suministro deben estar archivados por el constructor y deben estar a disposición de la DF hasta la entrega de la documentación final de control.

Cimbras, encofrados y moldes.
Según artículo 65 de la Instrucción de la EHE.

Puesta en obra del hormigón

Colocación.
Según artículo 70.1. de la Instrucción de la EHE

Compactación.
Según artículo 70.2 de la Instrucción de la EHE. Picado con barra: los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior ya compactada. Vibrado enérgico: los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm. Vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos.

Juntas de hormigonado .
Según artículo 71 de la Instrucción de la EHE.

Curación del hormigón .
Según el artículo 74 de la Instrucción de la EHE.

Descimbrado, desencofrado y desmoldeado.
Según artículo 75 de la Instrucción de la EHE.

Acabados.
Las superficies vistas, una vez desencofrado o desmoldeada, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen el comportamiento de la obra o su aspecto exterior. Para los acabados especiales se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie. Por recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras , etc, que tengan que efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas

en el hormigonado de estas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

Control y aceptación

Se realizarán las comprobaciones correspondientes en cada uno de los siguientes capítulos: comprobaciones previas, comprobaciones de replanteo y geométricas, armaduras, y encofrado, y construcciones, transporte, vertido y compactación del hormigón, curado del hormigón, juntas , de desmoldeado y descimbrado .
Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. La DF podrá adoptar el sistema de tolerancias de la Instrucción EHE, Anexo 10, completado o modificado según estime oportuno.

Control documental.
En la recepción se controlará que cada carga de hormigón fabricado en central vaya acompañada de una hoja de suministro, firmada por una persona física, a disposición de la dirección de obra, y en la que figuren todos los datos, correctamente cumplimentadas.

Toma de decisiones derivadas del control de resistencia.
Cuando se obtenga una resistencia estimada menor de la especificada en la DT, es necesario tener en cuenta no sólo la posible influencia sobre la seguridad mecánica de la estructura, sino también el efecto negativo de otras características del hormigón, como la deformabilitat, la fisurabilidad y la durabilidad. Si pasados los veinte - y - ocho días la resistencia de las probetas fuera menor a las especificadas, en esta fecha, en más de un 20%, se extraerán probetas de la obra y si su resistencia es menor que la especificada, será derribada; todo el proceso bajo control e instrucciones de la DF Si la resistencia de las probetas extraídas es mayor que la de las probetas de ensayo, podrá aceptar - se la obra si se puede efectuar, sin peligro, un ensayo de carga con una sobrecarga superior a un 50% de la de cálculo, durante el cual se medirá la flecha producida, que deberá ser admisible. Si no fuera posible extraer probetas de la obra y las de ensayo no dieran el 80% de las resistencias especificadas, la obra deberá derribar - se. En caso de que la resistencia de probetas de ensayo y las extraídas de la obra, extendido comprendida entre el 80% y el 100% de la especificada, la DF podrá recibir la obra con reservas, previo ensayo de carga correspondiente. La DF será quien tome la decisión de las pruebas de carga a realizar. Estas deben realizarse por personal especializado y con maquinaria adecuada, previa realización de un Plan de Pruebas, aceptado por la DF y tomando las medidas de seguridad necesarias. La DF puede proponer a la Propiedad, como alternativa al derribo o refuerzo, una limitación de las cargas de uso.

Durabilidad.
El control lo regula la DF, y se basa en el control documental de las hojas de suministro del hormigón, en el que cuenten las limitaciones de la relación agua / cemento y el contenido de cemento especificado, con el fin de comprobar el cumplimiento de la instrucción. Si el hormigón no se fabrica en una central, el fabricante a aportar a la DF la misma información firmada por una persona física. Se exige este control para cada encuentro empleada en la obra.

Control de la profundidad de penetración del agua.
Es un control que hay que realizar en obras sometidas a clases ambientales III o IV (ambientes marinos o de cloruros de origen no marino) o alguna de las clases específicas de exposición que establece la normativa vigente. Este control se realizará de forma previa a el inicio de la obra.

verificación

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados

Medición y abono

- M3 de hormigón, de acuerdo con las especificaciones de la DT Para el abono de los incrementos de sección sobre la sección teórica mínima indicados en los planos de secciones tipo, será necesario que previamente haya sido ordenada su ejecución por la DF, instrucciones por escrito, en las que conste de manera explícita las dimensiones que deben dar - a la sección. Por ello, el contratista y / o constructor estará obligado a exigir, a la DF, previamente a la ejecución de cada parte de obra, la definición exacta de aquellas dimensiones que no lo están. El precio del hormigón incluirá los posibles aditivos y adiciones que la DF estime necesarios y también la posible necesidad de emplear cementos especiales, según criterio de la DF (cemento, PAS, blanco, etc.).
- Kg de acero que resulten del despiece previsto en el DT Si durante la ejecución, la DF ordena el incremento del armado, la medición corresponderá a Kg reales colocados en la obra. El peso se obtendrá midiendo la longitud total de las barras (barra + solape). El exceso de medición correspondiente a los recortes está incorporado al precio de la unidad de obra como incremento del rendimiento (1,05 kg de barra de acero por kg de barra ferrallado , dentro del elemento compuesto). Están comprendidas en los precios, todas las operaciones y medios necesarios para realizar el dobladillo y puesta en obra, así como los encabalgamientos, ganchos, elementos de sustentación, pérdidas por recortes, ligamentos, soldaduras, etc.
- m² de superficie medida de malla electrosoldada según las especificaciones de la DT Este criterio incluye las pérdidas e incrementos de material correspondientes a recortes y empalmes.
- ut de barra anclada a elementos de hormigón, ejecutada de acuerdo con las especificaciones de la DT

Encofrados

Los encofrados son elementos auxiliares destinados a recibir y dar forma a la masa de hormigón vertido, hasta el total endurecimiento o fraguado . Los elementos para encofrados son los siguientes: pilares, muros, vigas, losas, aros, forjados unidireccionales y reticulares, losas y bancadas, membranas, arcos, bóvedas y bovedillas. Existen diferentes tipos de elementos de encofrados, los prefabricados de cartón, los de madera, los de plástico y los prefabricados de metal-madera .

Componentes

Material encofrante, elementos de rigidización, elementos de atirantado , elementos de arriostramiento, elementos de apoyo, diagonales de apuntalamiento, productos desencofrantes.

Ejecución

Condiciones previas

Se prohíbe el uso de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón. Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado sin la autorización. Las cimbras, encofrados, moldes y puntales, así como los elementos que forman el encofrado y sus uniones deben ser suficientemente rígidos y resistentes para garantizar las tolerancias dimensionales (menos de 5mm) y para soportar, sin asientos ni deformaciones perjudiciales , las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonado y compactación.

No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. En épocas de lluvias fuertes se debe proteger el fondo del encofrado con lonas impermeabilizadas o plásticos. En épocas de vientos fuertes se atirantar con cables o cuerdas los encofrados de los elementos verticales de esbeltez mayor de 10. Se adoptarán las medidas oportunas para que los encofrados y moldes no impidan la libre retracción del hormigón. En obras de importancia y que no se tenga la experiencia de casos similares o cuando los perjuicios que se puedan derivar de una fisuración prematura fuesen grandes, se deben hacer ensayos de información que determinen la resistencia real del hormigón para poder fijar el momento de desencofrado. Si se utilizan tableros de madera, las juntas entre estos deben permitir el entumecimiento de las mismas para la humedad del riego y del hormigón, sin que dejen huir pasta durante el hormigonado . Para evitarlo se podrá autorizar un sellante adecuado. Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se deben cortar al ras del paramento. Los moldes recuperables se colocarán bien alineados, de manera que no supongan una disminución de la sección de los nervios de la estructura. No deben tener deformaciones, cantos rotos ni fisuras. El desmontaje de los moldes debe realizarse teniendo cuidado de no dañar los cantos de los nervios hormigonados. Los moldes ya usados y que deben servir para unidades repetidas, se deben limpiar y rectificar. Se colocarán angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado o cualquier otro procedimiento eficaz para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas. La DF podrá autorizar la utilización de cantoneras para achaflanar las aristas vivas. El suministrador de los puntales debe justificar y garantizar sus características y las condiciones en que se deben utilizar. Si el elemento se debe pretensar, antes del tensado se deben retirar las laderas de los encofrados y cualquier elemento de los mismos que no sea portante de la estructura.

En el caso de que los encofrados hayan variado sus características geométricas por haber sufrido desperfectos, deformaciones, flexiones excesivas, etc. no se deben forzar para que recuperen su forma correcta. En elementos horizontales los encofrados de elementos rectos o planos de más de 6 m de luz libre, se dispondrán con la contra flecha necesaria para que, desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós. Esta contra flecha suele ser del orden de una milésima de la luz.

Fases de ejecución

Limpieza y preparación del plano de apoyo.

El fondo del encofrado debe ser limpio antes de empezar a hormigonar. En elementos verticales, para facilitar la limpieza del fondo del encofrado se dispondrán aberturas provisionales en la parte inferior del encofrado. Se replantearán las líneas de posición del encofrado y se marcarán las cotas de referencia.

Montaje y colocación de los elementos del encofrado.
La colocación de los encofrados se hará de forma que se evite dañar estructuras ya construidas. El número de puntales de apoyo del encofrado y su separación depende de la carga total del elemento. Deben ir debidamente trabados en ambos sentidos. Los puntales se colocarán sobre solas. Cuando

estas estén sobre el terreno hay que asegurar que no sentarán. Los puntales se deben trabar en dos direcciones perpendiculares. Los puntales deben poder transmitir la fuerza que reciban y permitir finalmente un desapuntalado sencillo. En cuanto al hormigón pretensado , Los encofrados próximos a las zonas de anclaje deben tener la rigidez necesaria para que los ejes de los tendones se mantengan normales los anclajes. Se deben prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control que permitan la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán con un espaciamiento vertical y horizontal no mayor de un metro, y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

Pintado de las superficies interiores del encofrado con un producto desencofrante.
El interior del encofrado debe estar pintado con desencofrante antes del montaje, sin que haya regueros. La DF autorizará, en cada caso, la colocación de estos productos. Se deben utilizar barnices antiadherentes a base de siliconas o preparados de aceites solubles en agua o grasas en disolución.

Tapado de las juntas entre las piezas .
Debe ser suficientemente estanco para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas debe ser suficientemente estanco para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas

Colocación de los dispositivos de sujeción y traba.

Aplomado y nivelación del encofrado.
Los encofrados y moldes deben permitir las deformaciones de las piezas en ellos hormigonadas y deben resistir la distribución de cargas durante el tensado de las armaduras y la transmisión del esfuerzo de pretensado al hormigón. Las superficies del encofrado en contacto con las caras que deben quedar vistas, deben ser lisas, sin rebabas ni irregularidades. Cuando entre la realización del encofrado y el hormigonado pasen más de tres meses, se debe hacer una revisión total del encofrado. El hormigonado se debe hacer durante el periodo de tiempo en el que el desencofrante sea activo.

Disposición de aperturas provisionales en la parte inferior del encofrado, cuando sea necesario.

Humectación del encofrado.
Si es de madera, Antes de hormigonar se ha de humedecer el encofrado, en caso de que sea de madera, y se comprobará la situación relativa de las armaduras, el nivel, el aplomado y la solidez del conjunto .

Desmontaje y retirada del encofrado y de todo el material auxiliar, la partida incluye todas las operaciones de montaje y desmontaje del encofrado.
Para el control del tiempo de desencofrado, se anotarán en la obra las temperaturas máximas y mínimas diarias mientras duren los trabajos de encofrado y desencofrado, así como la fecha en que se ha hormigonado cada elemento. El desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, Especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. Debe estar montado de forma que permita un desencofrado fácil, que hay que hacer sin choques ni sacudidas. Debe llevar marcada la altura para hormigonar. El desencofrado de costeros verticales de elementos de pequeño canto, podrá hacerse a los tres días de hormigonada la pieza, si durante este intervalo no se han producido temperaturas bajas u otras causas que puedan alterar el procedimiento normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto o los costeros horizontales no se deben retirar antes de los siete días, con las mismas salvedades anteriores. La DF podrá reducir los pasos

anteriores cuando lo considere oportuno. No se han de rellenar las coqueras o defectos que se puedan apreciar el hormigón al desencofrar, sin la autorización de la DF

Control y aceptación

Existencia de cálculo, en los casos necesarios. Comprobación de planos, cotas y tolerancias. Revisión del montaje.

Medición y abono

- m² de superficie medida según las especificaciones de la DT y que se encuentre en contacto con el hormigón.

- Dichos precios incluyen los materiales de los encofrados, la maquinaria y la mano de obra necesaria para su colocación, así como las operaciones y materiales necesarios. Se entiende que quedarán incluidos en el precio del metro cuadrado cualquier tipo de accesorio del encofrado, como las juntas entre muros u otros elementos que a juicio de la DF sean necesarios para obtener un correcto acabado.

- Los andamios, cimbras, ejecución de juntas, operaciones de curado y otras operaciones necesarias, a juicio de la DF, para la ejecución del hormigonado, se considerarán incluidas en los precios de los hormigones.

ESTRUCTURAS DE MADERA

Conjunto de elementos estructurales de madera destinados a garantizar la resistencia y la estabilidad del edificio. Debe dotar al edificio de un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones ya las influencias previsibles en situaciones normales y accidentales, con la seguridad que se establece con la normativa DB SE-M (seguridad estructural, estructuras de madera) y también, DB SI - Anexo E. Fusta. Los tipos de elementos en las estructuras de madera son: pilares, vigas, viguetas, cerchas.

Normas de aplicación

- **Código Técnico de la Edificación.** DB SE-AE, Documentos Básicos Seguridad Estructural, Acciones en la Edificación. DB SE, Seguridad Estructural. RD 314/2006.
- **Norma de construcción sismorresistente,** NCSE-02. RD. 997/2002.
- **UNE.** Correspondiente a estructuras de madera. UNE 56544: 2003. *Madera estructural.* UNE-EN 1193: 1998, UNE-EN 1194: 1999, UNE-EN 1195: 1998, UNE-EN 1912: 1999, UNE-EN 28970: 1992 (ISO 8970: 1989), UNE-EN 336: 1995, UNE EN 338: 1995, UNE-EN 380: 1998, UNE-EN 383: 1998, UNE-EN 384: 1996, UNE-EN 408: 1996, UNE-EN 409: 1998, UNE-EN 518: 1996, UNE-EN 595: 1996 ,. UNE-EN 789: 1996. *Conectores, uniones.* UNE-EN 385: 2002, UNE-EN 912 / AC: 2001, UNE-EN 912: 2000, UNE-EN 387: 2002.

Componentes

Madera, para armar o laminada, maciza según DB SE-M punto 4.1, laminada encolada según DB SE-M punto 4.2, microlaminada, según DB SE-M punto 4.3, tableros estructurales según DB SE-M punto 4.4.Adhesivos. Piezas metálicas, forrajes, llaves, conectores y tornillos. Protectores.

Características técnicas mínimas

La madera para armar
H deberá ser escuadrada y estar desprovista de nudos y también estará libre de imperfecciones. Poseerá una durabilidad natural o conferida frente al ataque de insectos y hongos, la fibra recta, regularidad en los corderos anuales, olor fresco, ausencia de grietas, superficie brillante y sedosa en los cortes al hilo.

La madera laminada
E stá constituida por láminas elementales de resinosas con un porcentaje de humedad máximo de un 15%. Las uniones se realizarán en cortes inclinados (cola de pescado) para aumentar la superficie y favorecer la misión de la cola. Los empalmes no deberían superponerse en tablones consecutivos; al menos deberían separarse una distancia igual a veintidós cuatro veces su espesor. La madera puede estar impregnada para hacerla resistente a los ataques de diferentes organismos destructores, tratándola con un producto venenoso para estos organismos. Se protegerán siempre mediante pinturas o barnices para prevenir la estructura contra el ataque de insectos (termitas, coleópteros) y hongos, según DB SE-M punto 3.

La elección de un adhesivo debe hacerse en función de su durabilidad, procedimiento de aplicación, y capacidad para transmitir esfuerzos cortantes paralelos a las superficies unidas, o esfuerzos de tracción perpendiculares a ellas según el DB SE-M punto 4.5.

los forrajes serán de acero con un tratamiento para la protección contra la corrosión, consistente en una pintura antioxidante galvanizando en caliente. Las Claves, conectores y tornillos estarán fabricados en acero según el DB SE-M punto 4.6. En lugares especialmente expuestos a humedades, se recomendarán clavos y tornillos inoxidables. Se construirán con arandelas normalizadas y estarán tratados mediante galvanización en caliente según el DB SE-M punto 8.

Control y aceptación

Clasificación, resistencia, grado de humedad, y en el caso de madera laminada, el estado de las juntas entre los tablones, de las uniones entre piezas y la mayor dimensión de los nudos; homologación de los sellos de calidad AITIM; Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento. (según normas UNE).

En los adhesivos deberían tenerse en cuenta las especificaciones de los fabricantes. Los sistemas de unión tendrán, al menos, la misma resistencia al fuego que la propia madera y la protección se hará mediante la marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para productos protectores de la madera.

Ejecución

Condiciones previas

Mientras dure el almacenamiento y durante el montaje, se protegerá la madera de lluvias y nevadas prolongadas, de las fuertes irradiaciones solares, de la suciedad y de la humedad del terreno. La madera será almacenada de forma ventilada, procurando que en ningún caso, la humedad pueda quedar estancada bajo la lona o material de recubrimiento que se utilice. El constructor debe elaborar los planos de taller y un programa de montaje que deben ser aprobados por la DF antes de iniciar la ejecución de la obra. Cualquier modificación durante la ejecución de la obra debe aprobarse la la DF y reflejarse posteriormente en los planos de taller. Si durante el transporte el material ha sufrido desperfectos que no pueden ser corregidos o se prevé que después de arreglarlos afectará a su trabajo estructural, la pieza debe ser sustituida.Cada elemento debe llevar las marcas de identificación suficientes para definir su posición en la obra. La pieza debe estar colocada en la posición indicada en la DT, con las modificaciones aprobadas por la DF La pieza debe estar correctamente aplomada y nivelada. La sección del elemento no debe quedar disminuida por los sistemas de montaje utilizados. El tipo de unión y los materiales utilizados para la unión deben ser los indicados en la DT En su defecto hay que verificar que son capaces de resistir sin deformaciones los esfuerzos a los que estarán sometidos. Cuando la pieza sea compuesta, la disposición de los diferentes elementos de la pieza, sus dimensiones, tipo de madera, escuadradas y elementos de unión, deben corresponderse con las indicaciones de la DT Los apoyos de vigas y cerchas se ha hacer sobre superficies horizontales. Los extremos de los pilares, vigas y viguetas deben permanecer separados de los paramentos, para evitar pudriciones. No se han de comenzar las uniones de montaje hasta que se haya comprobado que la posición de los elementos de cada unión coincide exactamente con la posición definitiva. No se deben forzar las piezas para realizar las uniones. Los elementos provisionales de fijación que para el armado y el montaje se suelden a las barras de la estructura, se deben desprenderse con soplete sin afectar a las barras. Se prohíbe desprenderlos a golpes. Cuando se haga necesario tensar algunos elementos de la estructura antes de ponerla en servicio, se indicará en los Planos y Pliego de Condiciones Técnicas Particulares la forma en que se ha hecho y los medios de comprobación y medida.Las partes que hayan de quedar de difícil acceso tras su montaje, pero sin estar en contacto, recibirán las capas de barniz o pintura, si está prescrita, tras la inspección y la aceptación de la DF y antes del montaje. La preparación

de las uniones que se deban realizar en obra se hará en taller. Se procurará que las estructuras queden se protejan contra la lluvia antes posible después de haber sido levantadas

Fases de ejecución

- Preparación de la zona de trabajo
- Replanteo de los ejes
- Colocación y fijación provisional de la pieza
- Aplomado y nivelación definitivos

Ejecución de las uniones. Uniones con tornillos.

El momento torsor de apriete de los tornillos debe ser el especificado en la DT La disposición de los agujeros en las piezas, y el diámetro de los mismos, serán los indicados en la DT El Ø de los agujeros debe ser entre 1 y 2 mm mayor que el diámetro nominal de los tornillos. Las superficies de las cabezas de tornillos y tuercas deben estar perfectamente planas y limpias. Tiene que haber una arandela bajo la hembra y la cabeza del tornillo. Una vez roscada la hembra, la longitud de la espiga no roscada debe ser mayor o igual al espesor de la unión más 1 mm, sin llegar a la superficie exterior de la arandela y quedando dentro de la unión 1 filete, como mínimo. La parte roscada de la espiga del tornillo debe sobresalir de la hembra un filete como mínimo. Las hembras de tipo ordinario o calibrado, de tornillos sometidos a tracciones en la dirección de su eje, se bloquearán. Los agujeros para los tornillos se deben hacer con perforadora mecánica. Es recomendable que, siempre que sea posible, se perforen de una sola vez los agujeros que atraviesen dos o más piezas. Después de perforar las piezas deben separarse para eliminar las rebabas. La perforación se realizará a diámetro definitivo, excepto en los agujeros en que sea previsible la rectificación por coincidencia, los cuales se deben hacer con un diámetro 1 mm menor que el definitivo. Se deben colocar el número suficiente de tornillos de montaje para asegurar la inmovilidad de las piezas armadas y el contacto íntimo de las piezas de unión. El tornillos de una unión deben apretar inicialmente al 80% del momento torsor final, empezando por los situados en el centro, y se tienen que acabar de apretar en una segunda pasada.

Conectores con atornillado colocado encima de vigas para hacer de unión con una capa de compresión de hormigón.
Los conectores deben estar atornillados a la viga de madera con la separación indicada en la DT. Deben sobresalir de la superficie superior de la viga 3 cm.
Los conectores deben colocarse retorciéndose los. No se fijarán a golpes. En caso de que la madera de la viga no tuviera suficiente resistencia para fijar los conectores (zonas con pudriciones, carcoma, termitas, etc.), debe comunicarse a la DF, y no colocar la capa de hormigón.

Elementos de unión con perfiles o placas (de acero laminado en caliente, de acero inoxidable).
La pieza debe estar colocada en la posición indicada en la DT, con las modificaciones aprobadas por la DF. La pieza debe estar correctamente aplomada y nivelada. Cuando la pieza sea compuesta, la disposición de los diferentes elementos de la pieza, sus dimensiones, tipo de acero y perfiles deben corresponderse con las indicaciones de la DT Cada elemento debe llevar las marcas de identificación suficientes para definir su posición en la obra. Los cantos de las piezas no deben tener óxido adherido, rebabas, estrías o irregularidades que dificulten el contacto con el elemento a unir. Si el perfil está galvanizado, la colocación del elemento no debe producir desperfectos en el recubrimiento del zinc. El

elemento no se dirigirá una vez colocado definitivamente. No se permite rellenar con soldadura los agujeros que han sido practicados a la estructura para disponer tornillos provisionales de montaje.
Una vez terminada la puesta en obra se le debe dar una segunda o tercera capa de protección de pintura antioxidante, según las especificaciones de la DF, que debe cumplir las condiciones fijadas en su partida de obra.

Comprobación final del aplomado y de los niveles.

Tolerancias de ejecución:
Según las normas UNE EN 336: 1995 y 390: 1995

Control y aceptación

Se comprobará la correcta realización, estableciendo unos ensayos para comprobar la resistencia de las uniones, así como el trabajo a flexión de los elementos laminados y un control de comportamiento de los forrajes.

Medición y abono

- ml pórticos de cabrio de madera, y clavos de acero; metro cuadrado de tablas de madera, para entablado de cubierta con cola de carpintero; metro lineal de correas de madera mediante sayones clavados.
- ut cintas, unidad de cuchillo de madera. Incluso ensambles y refuerzos en nudos.
- ut vigas, de estructura de madera laminada realizada con vigas, incluso parte proporcional de correas, forrajes de acero protegidas, tornillería y accesorios.
- ut forjados
- m² de forjado de viguetas de madera.
- ut conectores con vis atornillado: unidad de cantidad realmente colocada según las especificaciones de la DT.
- kg de peso calculado según las especificaciones de la DT, elementos de unión con perfiles: de acuerdo con los siguientes criterios: el peso unitario para el cálculo debe ser el teórico; para poder utilizar otro valor diferente del teórico, es necesaria la aceptación expresa de la DF Estos criterios incluyen las pérdidas de material correspondientes a recortes.
- La estructura de madera se medirá con suministro y colocación, totalmente terminada, incluyendo o no la protección, con forrajes y accesorios necesarios.

ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Conjunto de paredes llevando y paredes de traba que junto con unos forjados solidarios, transmiten las cargas gravitatorias y soportan las solicitaciones horizontales garantizando la resistencia y la estabilidad del edificio y de sus componentes en condiciones de seguridad, funcionalidad y aspecto aceptables durante el periodo de vida útil. Debe dotar al edificio de un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones ya las influencias previsibles en situaciones normales y accidentales, con la seguridad que establece la norma DB SE-F seguridad estructural obra de fábrica, también se debe cumplir el DB SI-Anexo F. Seguridad en caso de incendio, fábrica.

Normas de aplicación

- **Código Técnico de la Edificación.** DB SE-AE, Documentos Básicos Seguridad Estructural, Acciones en la Edificación; DB SE-F, Documentos Básicos Seguridad Estructural, Fábrica; DB SI. Anexo F, Fábrica, Resistencia al fuego de los elementos de ladrillo cerámico o silicio-calcáreo y el bloque de hormigón; CTE-DB HR, Protección frente al Ruido.
- **Norma de Construcción Sismorresistente,** NCSE-02. BOE. 11/10/02.
- **Norma reglamentaria de edificación sobre acciones en la edificación en las obras de rehabilitación estructural de techos de edificios de viviendas,** NRE-AEOR-93. O. 01/18/94.
- **Pliego General de Condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción,** RL-88. BOE. 3/08/88.
- **Pliego General de condiciones para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción,** RB-90. BOE. 165; 07/11/90.

Cerámica

Fábrica de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, que constituyen muros resistentes y de traba, pudiendo ser paramentos sin revestir (obra vista), o con revestimiento (compuestos de ladrillo no visto) .

Tipos de elementos: dinteles, pilares, paredes, arcos y bóvedas.

Componentes

Ladrillos, mortero, elementos de enlace entre las hojas de muros doblados y hormigón armado

Características técnicas mínimas

Ladrillos.
Cumplirán las condiciones que se especifican en el Pliego general para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, RL-88. La resistencia normalizada a compresión de las piezas no será inferior a 5N / mm² según CTE DB SE -F punto 4.1. La resistencia característica a la compresión de las fábricas más usuales se define según CTE DB SE-F tabla 4.4.

Mortero.
Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en el CTE DB SE-F punto 4.2. Se

admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. El cemento utilizado cumplirá las exigencias de composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-03. Los posibles aditivos incorporados al mortero antes o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada. Las mezclas preparadas en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según CTE DB SE-F punto 4.2, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo. La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en el CTE DB SE-F tabla 4.4. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en el CTE DB SE-F punto 4.2, en lo que se refiere a partes en volumen de sus componentes.

Elementos de enlace entre las hojas de muros doblados.
Podrán ser a base de bandas continuas de chapa desplegada galvanizada y anclajes de acero galvanizado.

Hormigón armado.
Cumplirá las especificaciones llamadas a la Instrucción EHE.

Control y aceptación

Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y de ensayos en cada uno de los capítulos siguientes: cemento, agua, cal, áridos, morteros y ladrillos. Las restricciones de uso de los componentes de las fábricas, con la clase de exposición definida en el DT vendrá dada según CTE DB SE-F tabla 3.3.

ejecución

condiciones previas

Se replanteará en primer lugar la fábrica de ladrillo a realizar. Posteriormente para el alzado de la fábrica se colocarán en cada esquina de la planta una mira recta y aplomada, con las referencias precisas a las alturas de las hiladas, y se procederá al tendido de los cordeles entre las miras, dando apoyo sobre sus marcas, que se elevarán con la altura de una o varias hiladas para asegurar la horizontalidad de estas. Los ladrillos se humedecerán por aspersión o inmersión antes de su colocación para que no absorban ni cedan agua al mortero. Las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero; En tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero; Si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente el ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliendo las zonas dañadas, si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo el recién construido; Hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se trabarán y apuntalarán; los trabajos se suspenderán con viento superior a 50 km/h y se asegurarán las partes realizadas.

Debe ser estable y resistente. La durabilidad de la fábrica estará en función de su exposición a las condiciones físicas y químicas definidas en el CTE DB SE-F tablas 3.1 y 3.2. No debe haber fisuras. Las juntas deben estar llenos de mortero. Las juntas horizontales deben estar matados por la parte superior. La obra se levantará, si es posible, por hiladas enteras. Las piezas para colocar deben tener la

humedad necesaria para que no absorban ni cedan agua al mortero. Las piezas se colocarán con una capa de mortero y se asentarán sobre otra capa de mortero. Los ladrillos una vez colocados no se pueden mover. Para corregir la posición se debe quitar el ladrillo y el mortero y volverlo a colocar. Hay que hacer un replanteo de ladrillos de manera que se pueda asegurar un espesor constante de las juntas. Si hay regatas, deben hacerse con máquina. Durante la construcción de los muros, y mientras éstos no hayan sido estabilizados, se trabarán los muros a los andamios, si la estructura lo permite, o bien se apuntalarán con tablones al terminar cada jornada de trabajo. El mortero deberá rellenar las juntas, junto horizontal y llagas totalmente. Si después de restregar el ladrillo no quedara alguna junta totalmente llena, se añadirá el mortero. Los muros deberían mantenerse limpios durante la construcción. Todo exceso de mortero deberá ser retirado, limpiando la zona a continuación. Se deberían dejar las ligadas cuando dos partes de una fábrica hayan de levantarse en épocas distintas. La que se ejecute primero se dejará escalonada, si no fuera posible se dejará formando alternativamente entrantes, dientes, salientes y, muelas. Las aberturas llevarán un dintel resistente, prefabricada o realizada in situ de acuerdo con la luz a salvar. Se protegerán de las humedades debidas al contacto con el terreno colocando drenajes perimetrales y barreras impermeables según CTE DB HS1 punto 2.3.3.2. En caso de cierre compuesto de varias hojas y cámara de aire, se levantará primero el cierre exterior y se preverá la eliminación del agua que pueda acumularse en la cámara de aire. Asimismo se eliminarán los contactos entre las 2 hojas del cierre, que pueden producir humedad en la hoja interior. Los muros resistentes de ladrillo enlazarán con los forjados mediante cadenas de hormigón armado de canto igual o superior al del forjado. La malla de reparto del forjado entrará en la cadena una longitud igual a la de anclaje. Cuando los muros tengan excesiva longitud, se dispondrán juntas de dilatación para evitar la fisuración producida por la retracción de los morteros y por variaciones higrotérmicas.

Fases de ejecución

Paredes y pilares.
Los paramentos deben estar aplomados. Las hiladas deben ser horizontales. Los ladrillos se colocarán a rompe juntas. No puede haber piezas más pequeñas que medio ladrillo. La pared debe estar trabada en los encuentros con otras paredes. El número de piezas que traban cada plan de enlace debe ser mayor que 1/4 del total. Las aberturas deben llevar un dintel resistente. Los apoyos puntuales de elementos estructurales deben estar hechos con un base bastante resistente y rígida para distribuir uniformemente las cargas. Los techos deben enlazar con los muros mediante zunchos de hormigón armado.

Paredes de ladrillo.
No deben quedar vacíos de piezas abiertas al exterior. Las esquinas, las jambas y las trabas deben estar formadas con ladrillos calados de la misma modulación.

Arcos.
Los apoyos deben resistir sin deformaciones los empujes verticales y horizontales que transmite el arco o la bóveda. Si el arco es de dos espesores, entre las dos hojas es necesario que haya una capa uniforme de mortero y las hiladas del doblado deben estar desplazadas de las del sencillo, de manera que las piezas queden colocadas a soga. Si el emparejamiento del arco es plano, los ladrillos deben estar colocados de plano, tangencialmente a la curva del intradós. Si el emparejamiento del arco es a sardinel, los ladrillos deben estar colocados perpendicularmente a la curva del intradós. El intradós debe estar rejuntado, de forma que no presente rebabas. El espesor de las juntas debe ser constante en el intradós y el extradós. Se debe hacer sin interrupciones y por simetría. La clave es el último ladrillo que se colocará. Sólo se pueden cortar piezas en aristas y acuerdos; el resto se colocarán enteras. El

doblado debe hacerse inmediatamente después de terminar la primera hoja, siempre de abajo hacia arriba, habiendo regado y extendiendo la vez la capa intermedia de mortero. Antes de hacer el doblado se deben eliminar las rebabas de las juntas del sencillo. No se debe descimbrado sin la autorización de la DF El descindrament debe hacerse de manera lenta y uniforme

Bóveda o doblado de bóveda.
Los apoyos deben resistir los empujes verticales y las horizontales que transmita la bóveda. Cuando la torre es tabicada los ladrillos deben estar colocados de plano, tangencialmente a la curva del intradós. Cuando la bóveda es de sardinel los ladrillos deben estar colocados perpendicularmente a la curva del intradós. Las juntas que forman las directrices de la bóveda serán rectas y continuas, y las juntas normales a las directrices deben ser a soga. Si la bóveda carga sobre los muros laterales, debe estar empotrada en una regata de profundidad >= 2 cm. El doblado debe quedar apoyado en las mismas regatas o cornisas de elementos resistentes que el sencillo. Las hiladas de doblado deben estar desplazadas de las del sencillo, de manera que las piezas queden colocadas a soga. Entre las dos hojas es necesario que haya una capa uniforme de mortero. Si la bóveda se apoya sobre otra bóveda, lo hará sobre la segunda hoja de la misma. Las intersecciones de bóvedas se harán pasando hiladas alternativas de cada arco y los ángulos y aristas deben ser continuos. El intradós debe estar rejuntado, de forma que no presente rebabas. El borde libre no debe tener irregularidades, tales como dientes de sierra. Se debe hacer sin interrupciones y por simetría. La clave es el último ladrillo que se colocará. Sólo se pueden cortar piezas en aristas y encuentros; el resto se colocarán enteras. El doblado debe hacerse inmediatamente después de terminar la primera hoja, siempre de abajo hacia arriba, habiendo regado y extendiendo la vez la capa intermedia de mortero. Antes de hacer el doblado se deben eliminar las rebabas de las juntas del sencillo. No se debe descimbrar sin la autorización de la DF. La cimbra de la bóveda debe hacerse de manera lenta y uniforme.

Dinteles.
El dintel debe quedar colocada según la posición y el nivel previstos en la DT Debe ser horizontal. Los extremos del dintel se empotrarán a las jambas y deben quedar apoyados sobre mortero. Longitud del empotramiento:> = 15 cm.

Dintel prefabricado de cerámica armada.
En los sistemas patentados se deben seguir las instrucciones del fabricante. La colocación se debe realizar sin que las piezas reciban golpes.

Acabados.
En ningún caso se permitirán regatas cuando se trate de muros portantes de la fábrica sin la autorización expresa de la DF. Siempre que sea posible se evitará hacer regatas en los muros después de levantados, permitiéndose únicamente regatas verticales o de pendiente no inferior a 70º, siempre que su profundidad no exceda de 1/6 del espesor del muro, y aconsejándose que en estos casos se utilicen cortadoras mecánicas. Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

Tolerancias de ejecución.
Según el CTE DB SE- F tabla 8.2.

Control y aceptación

Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y de ensayos en cada uno de los capítulos siguientes: Replanteo, protección de la fábrica, ejecución de dintel y refuerzos, cementos, arenas, según el CTE DB SE-F punto 8.

Medición y abono

m² de fábrica de ladrillo sentada con mortero de cemento, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de atadas, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos comunes y limpieza, medida deduciendo huecos superiores a 1 m².

Bloque de Mortero de cemento

Fábrica de bloques de hormigón huecos o macizos, tomados con mortero de cemento y / o cal, arena, agua ya veces aditivos, que constituyen muros resistentes y de traba de obra vista o para revestir en edificios de hasta 4 plantas sobre el nivel del terreno.
Tipos de elementos: paredes de obra de fábrica de bloques de mortero de cemento, dinteles, arcos.

Componentes

Bloques de hormigón, mortero, hormigón armado, barrera anti humedad.

Características técnicas mínimas

Bloques de hormigón.
Los bloques podrán ser de diferentes tipos, categorías y grados según normas UNE. El tipo viene definido por su índice de macizo (vacío o macizo), acabado (cara vista o revestir) y dimensiones. La categoría (R3, R4, R5, R6, R8 O R10), viene definida por la resistencia del bloque a compresión; por otra parte, el grado (I o II), vendrá dado por su capacidad de absorber agua. Los bloques para revestir no tendrán fisuras en sus caras vistas y deben presentar una textura superficial adecuada para facilitar la adherencia del posible revestimiento. Los bloques cara vista deberían presentar en sus caras exteriores una coloración homogénea y una textura uniforme, no debiendo ofrecer en estas caras coqueras, desconchados o escantellament. Los materiales empleados en la fabricación de los bloques de hormigón (cementos, agua, aditivos, áridos, hormigón), cumplirán con las normas UNE sin perjuicio de lo establecido en la Instrucción EHE. Las características de aspecto, geométricas, físicas, mecánicas, térmicas, acústicas y de resistencia al fuego de los bloques de hormigón cumplirán lo especificado en las normas UNE. En el caso de piezas especiales, éstas deberían cumplir las mismas características físicas y mecánicas exigidas a los bloques. La resistencia a compresión de los bloques de hormigón resistentes con función estructural será mayor o igual a 6 N / mm².

Mortero.
Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en el CTE DB SE-F punto 4.2. Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. El cemento utilizado cumplirá las exigencias de composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-03. Los posibles aditivos incorporados al mortero antes o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada. Las mezclas preparadas en seco para morteros llevarán el nombre del

fabricante y la dosificación según CTE DB SE-F punto 4.2, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo. La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en el CTE DB SE-F tabla 4.4. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en el CTE DB SE-F punto 4.2, en lo que se refiere a partes en volumen de sus componentes.

Hormigón armado.
Cumplirá las especificaciones llamadas a la Instrucción EHE

Barrera anti humedad en arranque de muro.
Podrá ser a base de imprimación de oxiasfalto, etc.
Control y aceptación

Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y de ensayos en cada uno de los capítulos siguientes: Bloque de hormigón, cementos, agua, cal, áridos y morteros. Las restricciones de uso de los componentes de las fábricas, con la clase de exposición definida en el DT vendrá dada según CTE DB SE-F tabla 3.3.

Ejecución

Condiciones previas

Se replanteará la fábrica de bloque a realizar. Para el alzado de la fábrica se colocarán en cada esquina de la planta una mira recta y aplomada, con las referencias precisas a las alturas de las hiladas, y se procederá al tendido de los cordeles entre las miras, de apoyo sobre sus marcas, que se elevarán con la altura de una o varias hiladas para asegurar la horizontalidad de estas. Humedecerán únicamente la superficie del bloque en contacto con el mortero, por hiladas a nivel, excepto cuando el bloque contenga aditivo hidrofugante. Durante la construcción de los muros, y mientras éstos no hayan sido estabilizados, se trabarán los muros a los andamios, si la estructura lo permite, o bien se apuntalarán con tablones al terminar cada jornada el trabajo. Los trabajos se suspenderán con viento superior a 50 km / hy se asegurarán las partes realizadas. Cuando se prevean lluvias se protegerán las partes recientemente ejecutadas con láminas de material plástico u otros medios, a fin de evitar la erosión de las juntas de mortero. En caso de helada, si se produce antes de iniciar la jornada, no se reanudará el trabajo sin haber revisado la obra ejecutada las 48 horas previas y se demolerán las partes dañadas. Si helara cuando es hora de empezar la jornada o durante ésta, se suspenderá el trabajo. En tiempo caluroso se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada.

Fases de ejecución

Los bloques se colocarán sobre un tendido de mortero. Se levantará por piezas enteras, excepto en las juntas singulares donde pueden colocarse piezas de medio bloque, no menores; estos se colocarán en rompe junta y las hiladas serán horizontales, con todas sus juntas llenas. El mortero deberá rellenar las juntas, junto horizontal y llagas, totalmente. Se deberían dejar las ligadas cuando dos partes de una fábrica hayan de levantarse en épocas distintas. La que se ejecute primero se dejará escalonada, si no fuera posible se dejará formando alternativamente entrantes, dientes y salientes y, muelas. Se dispondrá en la última hilada de la fábrica como enlace unilateral del forjado, un aro (encadenado) de hormigón armado. Las aberturas llevarán un dintel resistente, prefabricado o realizado in situ de acuerdo con la luz a salvar.

Fábrica de bloque vacío:
Los enlaces de los muros a esquina o en cruce se realizarán mediante encadenado vertical de hormigón armado, que irá anclada a cada forjado y en planta baja a la cimentación. El hormigón se verterá por tandas de altura no superior a 1 m, a la vez que se levantan los muros. Se compactará el hormigón, llenando todo el hueco entre el encofrado y los bloques. Los bloques que forman las jambas de los huecos de paso o ventanas serán rellenados con mortero en un ancho del muro igual a la altura del dintel. La formación de dinteles será con bloques de fondo ciego colocados sobre un sopandas previamente preparado, dejando libre la canal de las piezas para la colocación de las armaduras y el vertido del hormigón.

Fábrica de bloque macizo:
Los enlaces de los muros en esquina o en cruce se realizarán mediante armadura horizontal de anclaje en forma de horquilla, enlazando alternativamente en cada hilada, dispuestas perpendicularmente al anterior uno y otro muro.

Acabados.
Si después de restregar el bloque no quedara alguna junta totalmente llena, se añadirá mortero. Los muros deberían mantenerse limpios durante la construcción. Todo exceso de mortero deberá ser retirado, limpiando la zona a continuación. En ningún caso se permitirán regatas cuando se trate de muros portantes de fábrica sin la autorización expresa de la DF. El curado del hormigón de los dinteles se realizará por riego durante un mínimo de 7 días.

Dintel de obra de fábrica de bloques de mortero de cemento.
El elemento colocado debe quedar plano, nivelado y aplomado con la pared. Debe estar formado por piezas enteras colocadas boca arriba, que posteriormente han de armar y hormigonar. Los extremos del dintel se empotrarán en las jambas. Las juntas deben estar llenas y sin rebabas.

Cerco de obra de fábrica de bloques de mortero de cemento.
El elemento colocado debe quedar plano, nivelado y aplomado con la pared. Debe estar formado por piezas enteras colocadas boca arriba, que posteriormente han de armar y hormigonar. Las juntas deben estar llenas y enrasadas.

Control y aceptación

Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y de ensayos en cada uno de los capítulos siguientes: Replanteo, ejecución de las fábricas, dintel y refuerzos, protección de la fábrica, según el CTE DB SE-F punto 8

Medición y abono

- m² de superficie medida según las especificaciones de la DT, con deducción de la superficie correspondiente a aperturas, de 2,00 m² como máximo, no se deducen; de 2,00 m² hasta 4,00 m² como máximo, se deduce el 50%; de más de 4,00 m², se deduce el 100%. A los agujeros que no se deduzcan, o que se deduzcan parcialmente, la medición incluye el trabajo de hacer los retornos, como jambas. En caso de deducirse el 100% del agujero hay que medir también estos paramentos. Estos criterios incluyen la colocación de los elementos que configuran la apertura, como es ahora construcciones, excepto en el caso de agujeros de más

de 4,00 m² en que esta colocación se cuenta aparte. Incluyen la ejecución de todos los trabajos necesarios para resolver la apertura, con respecto a jambas y antepecho, y se utilizarán, si es necesario, materiales distintos de los que normalmente conforman la unidad.

Bloques de Mortero de arcilla aligerada

Fábrica de bloque de arcilla aligerada (termoarcilla) tomado con mortero de cemento sólo en junta horizontal, y junta vertical machihembrada para formar muros resistentes y de traba. Tipos de elementos: paredes y dinteles

Componentes

Bloques de arcilla aligerada (termoarcilla), mortero, hormigón armado, barrera antihumedad

Características técnicas mínimas

Bloque de arcilla aligerada.
Podrán ser de espesor 19, 24 o 29 cm. La resistencia media a compresión de los bloques será mayor de 100 kg / cm². En cuanto a la resistencia al fuego, al ser material exclusivamente cerámico estará clasificado como A1, no emitiendo gases ni humos en contacto con la llama. La impermeabilización dependerá del recubrimiento externo, además de la propia fábrica.

Mortero.
Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en el CTE DB SE-F punto 4.2. Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. El cemento utilizado cumplirá las exigencias de composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-03. Los posibles aditivos incorporados al mortero antes o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada. Las mezclas preparadas en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según CTE DB SE-F punto 4.2, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo. La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en el CTE DB SE-F tabla 4.4. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en el CTE DB SE-F punto 4.2, en lo que se refiere a partes en volumen de sus componentes.

Hormigón armado.
Cumplirá las especificaciones llamadas al Instrucción EHE

Barrera antihumedad en arranque de muro.
Podrá ser a base de imprimación de oxiasfalto, etc.

Control y aceptación.

Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y de ensayos en cada uno de los capítulos siguientes: Bloques de termoarcilla, Cementos, Agua, Áridos y Morteros. Las restricciones de

uso de los componentes de las fábricas, con la clase de exposición definida en el DT vendrá dada según CTE DB SE-F tabla 3.3.

Ejecución

Condiciones previas

Se replanteará la fábrica de bloque a realizar. Para el alzado de la fábrica se colocarán en cada esquina de la planta una mira recta y aplomada, con las referencias precisas a las alturas de las hiladas, y se procederá al tendido de los cordeles entre las miras, apoyadas sobre sus marcas, que se elevarán con la altura de una o varias hiladas para asegurar la horizontalidad de estas. Los bloques deberían humedecerse antes de su colocación, para asegurar la adherencia con el mortero. Durante la construcción de los muros, y mientras éstos no hayan sido estabilizados, se trabarán los muros a los andamios, si la estructura lo permite, o bien se apuntalarán con tablones al terminar cada jornada el trabajo. Los trabajos se suspenderán con viento superior a 50 km / hy se asegurarán las partes realizadas. Cuando se prevean lluvias se protegerán las partes recientemente ejecutadas con láminas de material plástico u otros medios, a fin de evitar la erosión de las juntas de mortero. En caso de helada, si se produce antes de iniciar la jornada, no se reanudará el trabajo sin haber revisado la obra ejecutada las 48 horas previas y se demolerán las partes dañadas. Si helara cuando es hora de empezar la jornada o durante ésta, se suspenderá el trabajo. En tiempo caluroso se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada.

Fases de ejecución

La obra se levantará, si es posible, por hiladas enteras. Se debe humedecer la zona de la junta del bloque para colocar. No se debe humedecer si el bloque contiene aditivo hidrofugante. Las piezas que han de rellenar a de hormigón deben tener la humedad necesaria antes del vertido, para no absorber el agua del hormigón. Si el bloque contiene aditivo hidrófugo, debe estar seco. El hormigón de jambas, de juntas de control y de acuerdos de paredes, se debe verter cada 5 hiladas, como máximo, y debe quedar compactado y sin huecos dentro de las piezas. La pared debe ser estable, resistente y debe estar aplomada. Hay que dividir la pared en partes iguales de longitud máxima no mayor de 20 m, separadas con juntas estructurales. La pared debe estar formada por piezas enteras, excepto en las juntas singulares donde pueden colocarse piezas de medio bloque. Los bloques se colocarán a soga y las hiladas deben ser horizontales. Para la realización de todas las singularidades, las juntas deben coincidir con el modulado general. Las juntas deben estar llenos y enrasados. Las aberturas deben llevar un dintel resistente. El coronamiento de antepechos debe hacerse con piezas dintel, llenas de hormigón y armadas. Las jambas y las piezas que forman las juntas de control deben ser enteras, llenas de hormigón y armadas, formando un pilar del suelo al techo. Si el acuerdo con otras paredes es articulado, la unión debe hacerse por medio de elementos auxiliares, de acuerdo con los criterios fijados por la DF. El apoyo del techo en la pared debe ser suficiente para transmitirle todos los esfuerzos. Se dispondrá en la última hilada de la fábrica como enlace unilateral del forjado, un aro (encadenado) de hormigón armado. Las aberturas llevarán un dintel resistente, prefabricado o realizado in situ de acuerdo con la luz a salvar. Para evitar el puente térmico en muros exteriores, se dispondrá el mortero en dos bandas separadas por un espacio central libre de 2 o 3 cm, quedando así una junta horizontal discontinua. En caso de que el muro sea de formato pequeño, no se adoptará esta solución para no reducir la capacidad mecánica del muro. No se cortarán las piezas, sino que se utilizarán las debidas piezas complementarias de coordinación modular. Las juntas verticales no llevarán mortero al ser ensambladas. La separación entre juntas verticales de dos hiladas consecutivas no será inferior a 7

cm. Cuando el recubrimiento exterior sea enfoscado, se dispondrán mallas de fibra de vidrio embebidas en este para evitar la posibilidad de fisuración del mismo, con la consiguiente pérdida de impermeabilidad del cierre. La fábrica se armará con soportes verticales y armaduras en sus juntas horizontales en las zonas de muro propensas a la fisuración (cambios de sección, esquinas, encuentros y huecos). Los enlaces de los muros en esquina o en cruce se realizarán mediante encadenado vertical de hormigón armado, que irá anclada a cada forjado y en planta baja a la cimentación. El hormigón se verterá por tandas de altura no superior a 1 m, a la vez que se levantan los muros. Se compactará el hormigón, llenando todo el hueco entre el encofrado y los bloques. No se considerará significativa la reducción de resistencia del muro de bloque de arcilla aligerada cuando las regatas estén dentro de los siguientes límites, según el espesor del bloque de arcilla aligerada: bloque de 14 cm de espesor: regatas de hasta 20 x100 mm (profundidad máxima x anchura máxima); bloque de 19 cm de espesor: regatas de hasta 30 x100 mm; bloque de 24 cm de espesor: regatas de hasta 30 x150 mm; bloque de 29 cm de espesor: regatas de hasta 30 x150 mm; las rozas horizontales o inclinadas deberían ser evitadas. Si la fábrica lleva revestimiento exterior de tipo enfoscado, éste se ejecutará transcurridos 45 días después de terminar la fábrica.

Tolerancias de ejecución.

Distancia entre aperturas: ± 20 mm; Planeidad: ± 10 mm / 2 m; Aplomado: ± 10 mm / 3 m, ± 30 mm / total; Horizontalidad de las hiladas: ± 2 mm / m; ± 15 mm / total; Espesor de las juntas horizontales: ± 2 mm.

Dintel de obra de fábrica de bloques de mortero de arcilla expandida.

El elemento colocado debe quedar plano, nivelado y aplomado con la pared. Debe estar formado por piezas enteras colocadas boca arriba, que posteriormente han de armar y hormigonar. Los extremos del dintel se empotrarán en las jambas. Las juntas deben estar y sin rebabas. Espesor de las juntas: 1,2 cm. Longitud del empotramiento: >= canto del dintel.

Tolerancias de ejecución.

Nivel: ± 5 mm; horizontalidad: ± 2 mm / m; 15 mm / total: planeidad: ± 10 mm / 2 m; espesor de las juntas: ± 2 mm.

Control y aceptación

2 comprobaciones cada 250 m² de muro. Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y de ensayos en cada uno de los capítulos siguientes: Replanteo. Ejecución de las fábricas. Ejecución de dintel y refuerzos. Protección de la *fábrica.*

Medición y abono

m² de superficie medida según las especificaciones de la DT, con deducción de la superficie correspondiente a aperturas, de 2,00 m² como máximo, no se deducen; de 2,00 m² hasta 4,00 m² como máximo, se deduce el 50%; de más de 4,00 m² , se deduce el 100%. A los agujeros que no se deduzcan, o que se deduzcan parcialmente, la medición incluye el trabajo de hacer los retornos, como jambas. En caso de deducirse el 100% del agujero hay que medir también estos paramentos. Estos criterios incluyen la colocación de los elementos que configuran la apertura, como es ahora construcciones, excepto en el caso de agujeros de más de 4,00 m² en que esta colocación se cuenta aparte. Incluyen la ejecución de todos los trabajos necesarios para resolver la apertura, con respecto a

jambas y antepecho, y se utilizarán, si es necesario, materiales distintos de los que normalmente conforman la unidad.

Mamposteria

Formación de pared con piedra. Tipo de piedra: careada, adobada, sin acabado, sillar y se pueden colocar en seco y con mortero.

Componentes
Piedra y mortero.

Ejecución

Condiciones previas

Con viento superior a 50 km / h se suspenderán los trabajos y se asegurarán las partes que se han hecho. Se debe trabajar a una temperatura ambiente que oscile entre los 5 ° C y los 40 ° C y se debe proteger la obra que se ejecuta de la acción de las lluvias. La obra se levantará, si es posible, por hiladas enteras. La pared se levantará en todo su espesor vez. Si las piedras no tienen la profundidad de la pared, ésta se debe trabar al menos con un 30% de las piedras, colocándolas de través.

Fases de ejecución

- Replanteo.
- Colocación de las miras en las esquinas y tendido del hilo entre miras.
- Limpieza y preparación de la cama de asiento.

Colocación de las piedras.
La pared debe estar aplomada. Debe ser estable y resistente. La pared debe estar trabada en las esquinas con otras paredes. No debe haber fisuras. Las esquinas, jambas y trabas deben estar hechas con sillares trabados en ambas direcciones alternativamente. Las aberturas deben llevar un dintel resistente. Los apoyos puntuales de elementos estructurales deben estar hechos con un zapato bastante resistente y rígida para distribuir uniformemente las cargas. Los techos deben enlazar con los muros mediante cadenas de hormigón armado. El color de la pared debe tener una tonalidad uniforme. No deben coincidir más de tres piedras diferentes en un vértice.

Repaso de las juntas, en su caso, y limpieza del paramento.
Las juntas deben estar llenos de mortero.

Tolerancias de ejecución.
Espesor de la pared: ± 20 mm. Aplomado: ± 20 mm / planta.

Pared de piedra careada .
Las piedras deben tener las caras y las aristas vistas cortadas. Las caras vistas deben ser poligonales. Las juntas necesario que queden enrasados, si la DF no fija ninguna otra condición.

Piedras colocadas en seco .

Las piedras se asentarán sobre superficies horizontales, sin mortero. Se admite la colocación de cuñas de piedra en la parte interior de la pared y la utilización de barro.

Piedras colocadas con mortero.
Las piezas para colocar deben tener la humedad necesaria para que no absorban ni cedan agua al mortero. Las piezas deben colocarse sobre una cama de mortero.

Medición y abono

- m³ de volumen medido según las especificaciones de la DT, con deducción de la superficie correspondiente a aperturas, de 2,00 m² como máximo, no se deducen; de 2,00 m² hasta 4,00 m² como máximo, se deduce el 50%; de más de 4,00 m² , se deduce el 100%. A los agujeros que no se deduzcan, o que se deduzcan parcialmente, la medición incluye el trabajo de hacer los retornos, como jambas. En caso de deducirse el 100% del agujero hay que medir también estos paramentos. Estos criterios incluyen la colocación de los elementos que configuran la apertura, como es ahora construcciones, excepto en el caso de agujeros de más de 4,00 m² en que esta colocación se cuenta aparte. Incluyen la ejecución de todos los trabajos necesarios para resolver la apertura, en cuanto a jambas y antepecho, y se utilizarán, si es necesario, materiales distintos de los que normalmente conforman la unidad.

ESTRUCTURAS MIXTAS

Vigas y forjados mixtos.

Elementos estructurales realizados con la colaboración de los materiales hormigón armado y acero, aprovechando las ventajas de cada uno de ellos, consiguiendo que el hormigón absorba la mayor parte de los esfuerzos de compresión y el acero la mayor parte de los esfuerzos de tracción, sin existir limitación para las cuantías del acero y en las que la deformación conjunta de ambos materiales se confía a elementos conectores. Tipo de secciones mixtas.

Vigas mixtas.
Formadas por perfiles de acero laminado, de un solo tipo de acero, y losa de hormigón unidos mediante conectores.

Vigas híbridas.
En las que se combinan dos tipos de acero en el perfil metálico, siendo el de la platabanda inferior acero de alta resistencia.

Vigas híbridas.
E n las que se elimina el jefe superior de la viga metálica, con conectores horizontales, presentan, en general, la necesidad de apuntalar la viga metálica.

Losa de hormigón.
Prefabricada en la que se dejan huecos para los conectores, que se llenarán posteriormente con hormigón fresco, se deberá prestar atención a las juntas de las placas.

Forjados.
Constituidos por una chapa metálica grecada sobre la que se vierte el hormigón que irá armado con malla electrosoldada, la unión de la chapa a la viga se realiza mediante soldadura.

Pilares mixtos.
Elementos estructurales realizados con la colaboración de los materiales hormigón armado y acero, considerando el uso del hormigón exclusivamente como protección del acero frente al fuego y / o la colaboración estructural de ambos materiales.

Tipo de soportes mixtos.

Rellenos, el hormigón se aloja dentro de una sección metálica cerrada; recubiertos: el hormigón actúa como recubrimiento del perfil metálico.

Como no existe normativa específica para estructuras mixtas se tendrán en cuenta las normas correspondientes a cada uno de los materiales, la Instrucción EHE Hormigón Estructural, para el hormigón, y la norma CTE DB SE-A, Documento Básico Seguridad Estructural-Acero.

Normas de aplicación.

- Estructuras de hormigón. Equivalente al Subsistema sobre-rasante estructura, el punto 1 Estructuras de hormigón

- Estructuras de acero. Equivalente al Subsistema sobre-rasante estructura, el punto 2 Estructuras de acero.

Componentes

Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en la DT.
Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en la DT.
Perfiles de acero: conectores, elementos de enlace entre el hormigón y el acero para asegurar su trabajo conjunto.

Características técnicas mínimas

Soportes recubiertos.
El hormigón será de tamaño máximo de árido igual o menor que 3 veces el recubrimiento del hormigón. El espesor del recubrimiento de hormigón para ser considerado en cálculo será mayor o igual que 40 mm y menor o igual que 0,3 veces el espesor del perfil metálico. Se utilizan: perfiles metálicos de la serie I o H, secciones simétricas a base de chapas soldadas.

Soportes rellenos.
El hormigón será de tamaño máximo de árido igual ad / 6, siendo de la menor dimensión del soporte, generalmente se utilizan: perfiles huecos cilíndricos, de diámetro mínimo de 100 mm, perfiles huecos de sección cuadrada, de dimensiones mínimas 100x100 mm, perfiles huecos de sección rectangular, de dimensiones mínimas 100x80 mm.

El material del conector será de calidad soldable, apto para la técnica a emplear.

Tipo de conectores:

Pernos.
Elementos cilíndricos generalmente provistos de una cabeza que actúa como elemento de anclaje en el hormigón frente a los esfuerzos de tracción. Van soldados a la viga metálica. Pueden ir provistos de una espiral alrededor del la espiga para mejorar las condiciones de anclaje.

Tacos.
Elementos generalmente formados por trozos cortos de perfiles metálicos, soldados al ala superior de la viga metálica. Preferentemente se emplean perfiles en U y T, debiendo prohibirse el empleo de piezas en L, ya que producen el efecto de cuña que favorece el deslizamiento del hormigón.

Ejecución.

Estructuras de Hormigón

Equivalente al Subsistema sobre-rasante estructura, el punto 1 Estructuras de hormigón punto 1.2 Hormigón armado, apartado ejecución.

Estructuras de acero
Equivalente al Subsistema sobre-rasante estructura, el punto 2 Estructuras de acero, apartado ejecución.

Medición y abono

Estructuras de hormigón.
Equivalente al Subsistema sobre-rasante estructura, el punto 1 Estructuras de hormigón punto 1.2 Hormigón armado, apartado medición y abono

Estructuras de acero.
Equivalente al Subsistema sobre-rasante estructura, el punto 2 Estructuras de acero, apartado medición y abono.

EVACUACIÓN DE LÍQUIDOS

Normas de aplicación

- **Código Técnico de la Edificación.** RD 314/2006. DB HS 5, Evacuación de aguas residuales y Normas de referencia del Apéndice C. DB-HR, Protección frente al ruido.
- **Criterios ambientales y de ecoeficiencia en los edificios.** D 21/2006.
- **UNE.** Tuberías de fundición Según Normas UNE EN 545: 2002, UNE EN 598: 1996, UNE EN 877: 2000. Tuberías de PVC Según Normas UNE EN 1329-1: 1999, UNE EN 1401-1: 1998, UNE EN 1453-1: 2000, UNE EN 1456-1: 2002, UNE EN 1566-1: 1999. Tuberías de polipropileno (PP) Según norma UNE EN 1852-1: 1998. Tuberías de gres Según norma UNE EN 295-1: 1999. Tuberías de hormigón Según norma UNE 127010: 1995 EX.
- UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del Aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.
- UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del Aislamiento acústico al ruido aéreo de Elementos de fachadas y de fachadas.
- UNE-EN ISO 140-7: Medición del Aislamiento acústico en los edificios y de los Elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del Aislamiento acústico de suelos al ruido de Impactos
- UNE-EN ISO 717: Evaluación del Aislamiento acústico en los edificios y los Elementos de construcción
- UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de Aislamiento y los términos de adaptación al espectro.
- UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de Impactos. Para el cálculo del valor global de Aislamiento y los términos de adaptación al espectro.
- **Instrucción de Hormigón Estructural,** EHE. RD 2661/1998.
- **Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.** Orden 09/15/1986.
- **Norma 5.1.-IC: Drenaje.** Orden 06/21/1965.
- **Instrucción de carreteras 5.2-IC: Drenaje superficial.** Orden 05/14/1990.
- *Piezas de acero galvanizado:*
- **Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes,** PG 3/75. Orden 6/02/1976, Orden FOM / 1382/2002.
- **UNE.** UNE 7183: 1964 Método de ensayo para determinar la uniformidad de los recubrimientos galvanizados, aplicados a materiales manufacturados de hierro y acero. UNE 37501: 1988 Galvanización en caliente. Características y Métodos de ensayo.
- *Canal exterior de acero galvanizado:*

- UNE 36130: 1.991 Bandas (chapas y bobinas), de acero bajo en carbono, galvanizadas en continuo por inmersión en caliente para conformación en frio. Condiciones técnicas de suministro
- *Sobre la cama de asiento de hormigón:*
- **Instrucción de Hormigón Estructural, EHE.** RD 2661/1998.
- UNE-EN 1451-1: 1999 Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (a baja ya alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.
- Tuberías de PVC Según Normas UNE EN 1329-1: 1999, UNE EN 1401-1: 1998, UNE EN 1453-1: 2000, UNE EN 1456-1: 2002, UNE EN 1566-1: 1999. Tuberías de hormigón Según norma UNE 127010: 1995 EX. Real Decreto 2661/1998, de 11 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). UNE-EN 1451-1: 1999 Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (a baja ya alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.

Conexión a red

Conjunto de elementos que componen la conexión a la red de saneamiento y la parte enterrada desde la salida del edificio. Conecta con la red de saneamiento vertiendo las aguas pluviales y las aguas negras del edificio.

La red interior del edificio deberá ser siempre separativa en pluviales y negras. Cuando la red de saneamiento pública sea separativa, cada una de las redes interiores se conectarán de forma independiente; cuando no sea separativa, se permite la conexión de las dos redes interiores a una única arqueta situada en el exterior de la propiedad o, si esto no fuera posible, en el límite más cercano de esta en la red general de saneamiento.

Componentes

- *Tubos:* Pueden ser de hormigón, PVC o polipropileno.
- *Uniones y accesorios:* Se utilizarán en empalmes, cambios de dirección y empalmes. El material será el mismo que el tubo.
- *Arquetas:* Se pueden hacer "in situ" con obra o prefabricados de plástico u hormigón.
- *Pozos de registro o resalto:* Se pueden hacer "in situ" con obra o prefabricados de hormigón.
- Características técnicas mínimas.
- Resistencia a la agresividad de las aguas, impermeabilidad total a los líquidos y gases, resistencia a las cargas externas, flexibilidad para absorber movimientos.
- Control y aceptación
- Tubos, uniones y accesorios: el material, dimensiones y diámetro según especificaciones.
- Arquetas, pozos y tapas de registro: disposición, material, dimensiones.

Ejecución

Generalidades

La conexión a red se ejecutará según lo establezca el proyecto, a la legislación vigente aplicable, a las normas de buena construcción y en las instrucciones de la DF En general, la ejecución de la red de conexión se realizará de forma que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar ni deteriorar el resto del edificio, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la

larga durabilidad de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.
Las zanjas deben seguir el trazado correcto alineado en planta y rasante uniforme. Se tendrán en cuenta las distancias mínimas de los tubos con otras instalaciones como agua, gas, electricidad alta o baja y telefonía, etc. cumpliendo con la normativa vigente.

- *Tubos soterrados: Colocación sobre fondo de zanja.* La pendiente mínima será de un 2%. Irán por debajo de la red de agua potable.

- El tubo debe seguir las alineaciones indicadas en la DT Debe quedar a la rasante prevista y con la pendiente definido para cada tramo. La junta entre los tubos es correcto si los diámetros interiores quedan alineados. Se acepta un resalte <= 3 mm. Las juntas deben ser estancos a la presión de prueba, deben resistir los esfuerzos mecánicos y no deben producir alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería. El paso a través de elementos estructurales se debe proteger con un contratubo de sección mayor. Deben quedar centrados y alineados dentro de la zanja. La solera debe quedar plana, nivelada ya la profundidad prevista en la DT Debe tener el espesor mínimo previsto bajo la directriz inferior del tubo. La tubería debe quedar protegida de los efectos de las cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas. Una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, quedarán hechas satisfactoriamente las pruebas de presión interior y de estanqueidad en los tramos que especifique la DF Por encima del tubo se debe hacer un relleno de tierras compactadas, que deben cumplir lo especificado en su pliego de condiciones. Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie: con tráfico rodado:> = 100 cm, sin tráfico rodado:> = 60 cm. Anchura de la zanja:> = diámetro exterior + 50 cm. Presión de la prueba de estanqueidad: <= 1 kg / cm2. La cama de asiento debe rellenar de hormigón la zanja hasta medio tubo en el caso de tubos circulares y hasta 2/3 del tubo en el caso de tubos ovoides. El hormigón debe ser uniforme y continuo; no debe tener grietas o defectos de hormigonado como disgregaciones o huecos en la masa.

- *PVC:* La franquicia entre el tubo y el contratubo se retacado con masilla. Las uniones entre los tubos deben ser encoladas o con junta tórica, según el tubo utilizado. El sumidero no debe tener, en el sentido del recorrido descendente, reducciones de sección en ningún punto.

- *Polipropileno:* La cama de asiento debe rellenar de hormigón la zanja hasta 10 cm por encima de la generatriz superior del tubo. El hormigón debe ser uniforme y continuo. No debe tener grietas o defectos de hormigonado como disgregaciones o huecos en la masa. Los tubos que se utilicen enterrados deben ser de la serie BD, con una rigidez anular SN> = 4KN / m2. Los tubos se deben calzar y apoyar para impedir su movimiento.

- *Uniones y accesorios:* El material será el mismo que el tubo y se seguirán las especificaciones técnicas del fabricante.

- *Arquetas de obra:* El arqueta "in situ" debe estar formado con paredes de piezas cerámicas, sobre solera de hormigón. Las arquetas con tapa fija deben estar tapados con machihembrado cerámico apretado con mortero. La solera debe quedar plana y al nivel previsto. En las arquetas no sifónicas, la solera debe formar pendiente para favorecer la evacuación. El punto de conexión debe estar al mismo nivel que la parte inferior del tubo de desagüe. Las paredes deben ser planas, aplomadas y deben quedar trabadas por hiladas alternativas. Las piezas

cerámicas se colocarán a soga y las hiladas deben ser horizontales. La superficie interior debe quedar revestida con un rebozado de espesor uniforme, bien adherido a la pared y terminada con un enlucido de pasta de cemento. El revestimiento seco debe ser liso, sin fisuras u otros defectos. Todos los ángulos interiores deben quedar redondeados. El arqueta debe impedir la salida de gases al exterior. Espesor de la solera: >= 10 cm. Espesor del revoque: >= 1 cm. Pendiente interior de evacuación en arquetas no sifónicas: >= 1,5%. Tolerancias de ejecución: Aplomado de las paredes: ± 10 mm, planeidad de la fábrica: ± 10 mm / m, planeidad del revoque: ± 3 mm / m. Se debe trabajar a una temperatura entre 5 °C y 35 °C sin lluvia. Las piezas cerámicas para colocar deben tener la humedad necesaria para que no absorban el agua del mortero. El rebozado se aplicará presionando con fuerza sobre la obra de cerámica cuando esta obra haya alcanzado el 70% de la resistencia prevista. Antes se debe humedecer la superficie.

- *Pozos de registro o resalto: Pozos "in situ".* La solera debe quedar nivelada ya la profundidad prevista en la DT, excepto la zona de la media caña que debe quedar plana. El hormigón debe ser uniforme y continuo. No debe tener grietas o defectos de hormigonado como disgregaciones o huecos en la masa. La sección de la solera no debe quedar disminuida en ningún punto. Resistencia característica estimada del hormigón al cabo de 28 días (Fest):> = 0,9 x Fck. *Solera hormigón:* Tolerancias de ejecución: Desviación lateral: línea del eje: ± 24 mm, dimensiones interiores: ± 5 D, <12 mm. Nivel soleras: ± 12 mm. Espesor (e): e <= 30 cm: + 0,05 e (<= 12 mm), - 8 mm; y> 30 cm: + 0,05 e (<= 16 mm), - 0,025 e (<= -10 mm) Planeidad: ± 10 mm / m. La temperatura ambiente para hormigonar debe estar entre 5 ° C y 40 ° C. El hormigón se pondrá a la obra antes de que se inicie su fraguado. El vertido se hará de forma que no se produzcan disgregaciones. Se debe compactar. Los trabajos se realizarán con el pozo libre de agua y tierras desmenuzable. *Paredes para pozos:* Los trabajos se realizarán a una temperatura ambiente entre 5 ° C y 35 ° C, sin lluvia. Las piezas prefabricadas de hormigón se colocarán sin que reciban golpes. Para paredes de ladrillo: Los ladrillos para colocar deben tener la humedad necesaria para que no absorban el agua del mortero. La obra se levantará por hiladas enteras. Los revoques se aplicarán una vez saneadas y humedecidas las superficies que deben recibir. El enlucido se debe hacer en una sola operación.

Control y aceptación

Comprobación de válvulas de desagüe, montaje de canales y sumideros, pendiente de canales.
Tubos, uniones y accesorios: el material, dimensiones y diámetro según especificaciones.
Arquetas, pozos y tapas de registro: disposición, material, dimensiones.

Verificaciones

- *Tubos:* Profundidad, pendientes y espesor de la cama de apoyo.
- *Arquetas y pozos de registro o resalto:* Disposición, acabado interior, sellado. Red horizontal enterrada, arquetas y pozos. Depósitos de recepción y de elevación y control.
- Prueba de estanqueidad parcial y total. Prueba con agua, aire o humo.

Medición y abono

- ml el tubo, incluida la parte proporcional de juntas y complementos, completamente instalado y comprobado.

- m2 la cama de los tubos, la nivelación el relleno y el compactado completamente terminado, solera de los pozos de registro.
- ut arquetas y tapas de registro.
- m² paredes del pozo de registro.

Recogida de aguas grises, negras y pluviales

Conjunto de elementos que componen la instalación interior antes de la conexión a la red de saneamiento. La red interior del edificio deberá ser siempre separativa en pluviales y negras.

Componentes

- *Cierres hidráulicos:* Pueden ser: sifones individuales en cada aparato, botes sifónicos con varios aparatos, sumidero sifónico o arquetas sifónicas.
- *Tubos de pequeña evacuación:* Corresponden a los tubos que conectan el aparato sanitario con el bajando más cercano. Pueden ser de PVC o polipropileno.
- *Colectores:* Tubos con recorrido horizontal. Pueden ser de: PVC o polipropileno. Irán colgados del forjado.
- *Bajantes:* Tubos con recorrido vertical. Para aguas negras y grises pueden ser de: PVC o polipropileno. Para aguas pluviales pueden ser de cobre, plancha de acero galvanizado, zinc o con piezas de cerámica.
- *Ventilaciones:* Se dispondrá de ventilación tanto en la red de aguas residuales como la pluvial. Pueden ser primaria, secundaria, terciaria y con válvulas de aireación-ventilación.
- *Canales:* Corresponde al trazado horizontal de la recogida de aguas pluviales. Pueden ser de cobre, plancha de acero galvanizado, zinc o con piezas de cerámica.
- *Arquetas:* Pueden ser de paso, a pie de bajante o sifónicos.
- *Sumideros y rejas de desagüe:* Recogen y evacuan las aguas acumuladas en el suelo de los locales húmedos y en las cubiertas.
- *Separador de grasas:* Se utilizará para separar grasas, aceites y / o lodos que procedan de cocinas o garajes.
- *Sistema de bombeo y elevación:* Se instalará cuando haya parte de la instalación interior o toda por debajo de la cota del punto de conexión a la red de saneamiento.
- *Válvulas antirretorno de seguridad:* Se instalarán para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de saneamiento se sobrecargue. Se situarán en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

Características técnicas mínimas.

Resistencia a la agresividad de las aguas, impermeabilidad total a los líquidos y gases, resistencia a las cargas externas, flexibilidad para absorber movimientos.

Control y aceptación

Tubos, uniones y accesorios: el material y su acabado, dimensiones y diámetro según especificaciones.
Arquetas, pozos y tapas de registro: disposición, material, dimensiones.
Almacenamiento: Las piezas deben estar apiladas en posición horizontal sobre superficies planas y en lugares protegidos contra impactos.

Ejecución

Condiciones previas

En general la ejecución de la instalación interior se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar ni deteriorar el resto del edificio, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la larga durabilidad de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Antes de comenzar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo que debe ser aprobado por la DF Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación. Deben estar en perfecto estado y no haber recibido golpes en su transporte.

Su instalación no debe alterar las características de los elementos.

- *Cierres hidráulicos.*

- Sifones individuales en cada aparato: Debe tener un dispositivo roscado de registro en su punto más bajo y conexiones para el desagüe y el aparato sanitario en sus extremos. El cierre hidráulico del sifón debe tener una altura mínima de 50 mm. No debe tener grietas, poros, zonas resecas ni otros desperfectos superficiales. Bote sinfónico: Debe ser estanca al servicio. Debe quedar nivelada y fijada sólidamente al soporte. Tolerancias: posición: ± 20 mm, nivel: ± 1 mm. Si es con tapa la cara inferior de la tapa debe quedar al mismo nivel que el pavimento. El junta entre el pavimento y la caja sinfónica debe quedar cubierto por la tapa. Si es con rejilla la cara superior de la rejilla debe quedar al mismo nivel que el pavimento. La posición debe ser la fijada en la DT Sumidero sifónico: La sumidero soldar sobre un refuerzo de lámina bituminosa, que debe estar adherida a la solera, calentándola previamente en la zona correspondiente al perímetro del sumidero, y fijándola a presión sobre la lámina. El mortero debe formar una mezcla homogénea que se debe utilizar antes de iniciar el fraguado. Se debe aplicar sobre superficies limpias. Si el soporte es absorbente debe humedecer antes de extender el mortero. Arquetas sifónicos. Las piezas cerámicas para colocar deben tener la humedad necesaria para que no absorban el agua del mortero. El rebozado se aplicará presionando con fuerza sobre la obra de cerámica cuando esta obra haya alcanzado el 70% de la resistencia prevista. Antes se debe humedecer la superficie.

- *Tubos de pequeña evacuación:* El ramal montado debe ser estanco. No deben quedar sin sujeción las distancias superiores a 70 cm. El ramal no debe tener, en el sentido del recorrido descendente, reducciones de sección en ningún punto. El paso a través de elementos estructurales debe tener una franquicia entre 10 y 15 mm que se retacado con masilla elástica. Los tramos instalados nunca deben ser horizontales o en contrapendiente. Pendiente:> = 2,5%. Radio interior de las curvaturas:> = 1,5 x D tubo. El proceso de instalación no debe alterar las características del elemento.

- *Colectores:* Colgados de techo. El sumidero montado debe quedar fijado sólidamente a la obra, con la pendiente determinado para cada tramo. Debe ser estanco a una presión> = 2 kg / cm2. Los tubos se sujetarán mediante abrazaderas, repartidas a intervalos regulares. Los tramos montados nunca deben ser horizontales o en contrapendiente. Pendiente:> = 2%. Distancia entre las abrazaderas: <= 150 cm. Franquicia entre el tubo y el contratubo: 10 - 15 mm. No se deben manipular ni curvar los tubos. Los cambios direccionales y las conexiones se harán por medio de piezas especiales. Todos los cortes se harán perpendicularmente al eje del tubo.

- *Bajantes:* El bajando montado debe quedar aplomado y fijado sólidamente a la obra, pero separado del paramento para permitir hacer posteriores reparaciones o acabados y para evitar que las posibles condensaciones del tubo no dañen el paramento. Debe ser estanco. Los tubos se sujetarán mediante abrazaderas empotrables. El peso de un tubo no debe gravitar sobre el tubo inferior. Las uniones entre los tubos se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante. Las uniones entre las piezas de cerámica se deben hacer con mortero. El bajando no debe tener, en el sentido del recorrido descendente, reducciones de sección en ningún punto. Si los bajantes van vistos y se prevé un cierto riesgo de impacto se protegerán adecuadamente para este fin. El paso a través de elementos estructurales se debe proteger con un contratubo de sección mayor. La franquicia entre el tubo y el contratubo, y entre el tubo y la valona se retacado con masilla. Si la altura del bajando es de más de 10 plantas, será necesario interrumpir su vertical para disminuir el impacto de caída. La desviación se hará con piezas especiales y el ángulo de desviación será de 60º. Los tramos instalados nunca deben ser horizontales o en contrapendiente. Número de abrazaderas para tubo:> = 2. Distancia entre las abrazaderas: <= 150 cm. Tolerancias de ejecución: desplomes verticales: <= 1%, <= 30 mm. Para hacer la unión de los tubos no se deben forzar ni deformar los extremos. No se deben manipular ni curvar los tubos de PVC, plancha, zinc, titanio o cobre. Los cambios direccionales y las conexiones se harán mediante piezas especiales o también con uniones soldadas en el caso de bajantes de plancha, zinc, titanio o cobre. Todos los cortes se harán perpendicularmente al eje del tubo. Las piezas de cerámica deben tener la humedad necesaria para que no absorban el agua del mortero.

- *Ventilaciones:* Su ejecución corresponde al mismo que hace referencia a los bajantes. Si la ventilación es primaria tendrá el mismo diámetro que el bajando que sirve y llevará el accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre el impermeabilizado y el tubo. Si la ventilación es secundaria el diámetro de la columna de ventilación será como mínimo igual a la mitad del diámetro de la bajante que sirve. Si la ventilación es terciaria el diámetro de la columna es el correspondiente a la tabla 4.11 del DB-HS5 de Salubridad del CTE.

- *Canales:* Generalidades. La colocación de los tramos de la canal se debe comenzar por el punto más bajo del recorrido. Su pendiente mínima será del 0,5%. PVC. Los cambios de dirección deben estar hechos con piezas especiales. Nunca se deben hacer por calentamiento o deformación de la canal. La unión entre los tramos de la canal debe hacerse de manera que quede asegurada la estanqueidad. La unión entre los tramos de la canal se hará a presión con piezas del mismo material. Las uniones entre las canales y los bajantes deben ir soldadas con soldadura química. Distancia entre apoyos <= 70 cm, entre juntas de dilatación <= 1,200 cm. Plancha. El solapamiento de las láminas, en la canal de plancha, debe hacerse protegiendo el elemento en el sentido del recorrido del agua. Las juntas de dilatación deben ser estancas. Las planchas deben quedar colocadas de forma que se puedan mover libremente en todos los sentidos, respecto al apoyo. Las fijaciones deben ser de metal compatible con el de la plancha. Las juntas entre las piezas de plancha de zinc a soldar con estaño. Las uniones entre las canales y los bajantes deben ir soldadas, con soldadura de estaño, al canal de plancha de zinc. Distancia entre apoyos <= 50 cm, entre juntas de dilatación <= 600 cm. Solapamiento entre láminas al canal de plancha: 5 cm. Se debe evitar el contacto directo de la plancha de cobre con el hierro, zinc, aluminio, acero galvanizado o fundición y la madera de cedro. Se debe evitar el contacto directo de la plancha de zinc o plomo con el yeso, los morteros de cemento portland frescos y las maderas duras. En el caso del zinc, además, hay que evitar el contacto con la cal, el acero no galvanizado y el cobre sin estañar. Se debe evitar el contacto directo del

acero galvanizado con el yeso, los cementos portland frescos, la cal, las maderas duras (roble, castaño, teca, etc.) y el acero sin protección contra la corrosión. Tolerancias de ejecución: pendiente: ± 2 mm / m, ± 10 mm / total, solapamiento entre las láminas en la canal de plancha: ± 2 mm. Piezas cerámicas. Las piezas deben cabalgar entre ellas; el borde de la pieza en contacto con el alero debe quedar empotrada por debajo de las piezas que forman el alero y apriete al soporte con mortero. El sentido de solapamiento debe proteger el elemento de los vientos dominantes y del recorrido de agua. Solapamiento de las piezas:> = 10 cm. Tolerancias de ejecución: encabalgamientos: - 0 mm, + 20 mm. Las piezas para colocar deben tener la humedad necesaria para que no absorban el agua del mortero. Cuando deban cortar piezas, el corte debe ser recto y la arista viva, sin rotutas. Alineación respecto al plano de fachada: plancha: ± 5 mm / m, ± 10 mm / total; PVC, cerámica: ± 5 mm / m, ± 10 mm / total.

- *Arquetas:* Debe estar formado con paredes de piezas cerámicas, sobre solera de hormigón. Los arquetas con tapa fija deben estar tapados con machihembrado cerámico apretado con mortero. La solera debe quedar plana y al nivel previsto. En las arquetas no sifónicas, la solera debe formar pendiente para favorecer la evacuación. En el punto de conexión debe estar al mismo nivel que la parte inferior del tubo de desagüe. Las paredes deben ser planas, aplomadas y deben quedar trabadas por hiladas alternativas. Las piezas cerámicas se colocarán a soga y las hiladas deben ser horizontales. La superficie interior debe quedar revestida con un rebozado de espesor uniforme, bien adherido a la pared y terminada con un enlucido de pasta de cemento. El revestimiento seco debe ser liso, sin fisuras u otros defectos. Todos los ángulos interiores deben quedar redondeados. El arqueta debe impedir la salida de gases al exterior. Espesor de la solera:> = 10 cm. Espesor del revoque:> = 1 cm. Pendiente interior de evacuación en arquetas no sifónicas:> = 1,5%. Tolerancias de ejecución: aplomado de las paredes: ± 10 mm, planitud de la fábrica: ± 10 mm / m, planitud del revoque: ± 3 mm / m. Las piezas cerámicas para colocar deben tener la humedad necesaria para que no absorban el agua del mortero. El rebozado se aplicará presionando con fuerza sobre la obra de cerámica cuando esta obra haya alcanzado el 70% de la resistencia prevista. Antes se debe humedecer la superficie.

- *Sumideros:* La tapa y sus accesorios deben quedar correctamente colocados y sujetados a sumidero, con los procedimientos indicados por el fabricante. En el sumidero de goma termoplástica, la lámina impermeable sólo debe cabalgar sobre la plataforma de base del sumidero, y no debe penetrar dentro del tubo de ésta. La sumidero de fundición con mortero, debe quedar enrasada con el pavimento de la azotea. La base del sumidero de PVC, debe quedar fijada al soporte con tornillos y tacos de expansión. La sumidero de PVC o goma termoplástica se fijará al bajando con soldadura química. Tolerancias de ejecución: nivel entre el sumidero de fundición y el pavimento: ± 5 mm. No se ha de trabajar con lluvia intensa, nieve o viento superior a 50 km / h. Elementos de goma termoplástica. La sumidero soldar sobre un refuerzo de lámina bituminosa, que debe estar adherida a la solera, calentándola previamente en la zona correspondiente al perímetro del sumidero, y fijándola a presión sobre la lámina. Elemento colocado con mortero. El mortero debe formar una mezcla homogénea que se debe utilizar antes de iniciar el fraguado. Se debe aplicar sobre superficies limpias. Si el soporte es absorbente debe humedecer antes de extender el mortero.

- *Canal de recogida con rejilla de desagüe:* Canal. La solera debe quedar plana, nivelada ya la profundidad prevista en la DT La caja debe quedar aplomada y bien asentada sobre la solera. El nivel del coronamiento debe permitir la colocación de la construcción y de la reja

enrasados con el pavimento o zona adyacente sin sobresalir de ella. El agujero para el paso del tubo de desagüe debe quedar preparado. La caja terminada debe estar limpia de cualquier tipo de residuo. Tolerancias de ejecución: nivel de la solera: ± 20 mm, aplomado total: ± 5 mm, planeidad: ± 5 mm / m, esquinado: ± 5 mm respecto al rectángulo teórico. Reja. El construcción, o la reja fija, debe quedar bien asentado sobre las paredes del elemento drenante, niveladas antes con mortero. Debe estar sólidamente fijado con patas de anclaje. La parte superior de la construcción y de la reja deben quedar en el mismo plano que el pavimento perimetral, con su pendiente. La reja no fija, debe quedar apoyada sobre el marco en todo su perímetro. La reja colocada no debe tener movimientos que puedan provocar su rotura por impacto o bien producir ruidos. Las rejas practicables deben abrir y cerrar correctamente. Tolerancias de ejecución: alabeo: ± 2 mm, nivel entre el armazón o la reja y el pavimento: - 10 mm, + 0 mm. El proceso de colocación no debe producir desperfectos, ni debe modificar las condiciones exigidas por el material.

- *Separador de grasas:* Arqueta separador de hidrocarburos. Debe quedar nivelado y fijado sólidamente al soporte o a la base. Debe ser estable a las cargas estáticas y dinámicas a las que estará sometido en condiciones de servicio. Las tapas de registro deben ser accesibles y deben permitir las operaciones de mantenimiento, limpieza y extracción de productos de su interior. Tolerancias: posición: ± 20 mm, nivel: ± 1 mm. Si el montaje es enterrado: La cara superior de la tapa debe quedar al mismo nivel que el pavimento. El junta entre el pavimento y la caja sinfónica debe quedar cubierto por la tapa.

- *Sistema de bombeo y elevación:* La tubería de evacuación debe conectarse al tubo de impulsión y el motor a la línea de alimentación eléctrica. La tubería de evacuación debe ser, como mínimo, del mismo diámetro que el tubo de impulsión de la bomba. La bomba debe quedar en el fondo del pozo con el motor a la superficie unidos por un eje de transmisión. La tubería de impulsión debe ir paralela al eje desde la bomba hasta la superficie. Las tuberías no deben transmitir ningún tipo de esfuerzo a la bomba. Las uniones deben ser completamente estancas. Se debe comprobar si la tensión del motor corresponde a la disponible y si gira en el sentido conveniente. La estanqueidad de las uniones se realizará mediante las juntas adecuadas.

- *Válvulas antirretorno de seguridad:* La válvula debe quedar de manera que el sentido de circulación del fluido sea horizontal o hacia arriba. Los ejes de la válvula y de la tubería deben quedar alineados. Se debe dejar conectada a la red correspondiente. Las conexiones deben ser estancas a la presión de trabajo. La posición debe ser la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF Tolerancias de instalación: posición: ± 30 mm. Si va montada en arqueta, la distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta debe ser la necesaria para que pueda girar el cuerpo una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre. Si va montada superficialmente, la distancia entre la válvula y la pared debe ser la necesaria para que pueda girar el cuerpo una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre. Las uniones con la tubería deben quedar selladas mediante cintas de estanqueidad adecuadas. El enroscada, en su caso, se debe hacer sin forzar ni estropear la rosca. Antes de la instalación de la válvula se deben limpiar el interior de los tubos y las roscas de unión. Los protectores de las roscas con que van provistas las válvulas sólo tienen que sacar en el momento de ejecutar las uniones.

Control y aceptación

Conexiones, soldaduras, sellados, anclajes y distancias entre apoyos.
Distancia mín. cruces con otras instalaciones.
Comprobación de: válvulas de desagüe, montaje de sifones individuales y botes sifónicos, montaje de canales y sumideros, pendientes de los canales, bajantes y red de ventilación.

verificaciones

Ejecución de redes de pequeña evacuación. Pruebas de estanqueidad parcial y total, a los aparatos, verificando tiempo de desagüe, los sifones, ruidos y comprobación de los cierres hidráulicos.
Estanqueidad: en la red horizontal en cada tramo de tubo, uniones y empalmes. Los arquetas y pozos se llenarán de agua para comprobar la estanqueidad. Las pruebas de estanqueidad total se pueden hacer con agua, aire o humo.

Medición y abono

- ml tubos pequeña evacuación, colectores, bajantes, canales, canales con reja.

- ut arquetas, sumideros, separadores de grasas, bombas, válvulas.

Depuración
Es la instalación de tratamiento de aguas residuales de tipo doméstico, procedentes de la red de evacuación o saneamiento. Hay un sistema de depuración cuando no haya red urbana disponible donde conectarse. Están prohibidas las fosas sépticas.

Componentes

- *Cámara de grasas:* Recibe las aguas residuales no fecales. Se utiliza para la separación de grasas y aceites.
- *Fosa séptica previa:* Recibe las aguas provenientes del pozo de registro. Está formada por 3 compartimentos.
- *Fundición de decantación-digestión:* Recibe el agua residual, proveniente del pozo de registro.
- *Zanja filtrante:* Se utiliza si los terrenos son permeables para la depuración por aireación.
- *Pozos filtrantes.* Recibe el flujo proveniente de la arqueta de reparto.
- *Filtros de arena:* Se utiliza para la depuración por aireación y para la decantación de materias orgánicas.
- *Pozos de registro:* Recibe las aguas residuales fecales y las provenientes de la cámara de grasas.
- *Arquetas de reparto:* Recibe el flujo proveniente de la fosa séptica previa.
- *Tubos y accesorios:* Son los tubos que conducen las aguas residuales en el interior de las plantas depuradoras.
- *Bombas de elevación:* Se utiliza cuando la cota de entrada sea mayor que la cota de conexión a la red o por la elevación de las aguas.

Características técnicas mínimas.
Resistencia a la agresividad de las aguas, impermeabilidad total a los líquidos y gases. Los tubos, resistencia a las cargas externas, flexibilidad para absorber movimientos.

Control y aceptación
Tubos, accesorios y bombas: el material, dimensiones y diámetro según especificaciones.
Arquetas, fundiciones y demás elementos: disposición, material y dimensiones.

Ejecución

Generalidades
La conexión a red se ejecutará según lo establezca el proyecto, a la legislación vigente aplicable, a las normas de buena construcción y en las instrucciones de la DF En general la ejecución de la instalación se realizará de forma que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar ni deteriorar el resto del edificio, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la larga durabilidad de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación. Las zanjas deben seguir el trazado correcto alineado en planta y rasante uniforme. Se tendrán en cuenta las distancias mínimas de los tubos con otras instalaciones como agua, gas, electricidad alta o baja y telefonía, etc. cumpliendo con la normativa vigente.

- *Cámara de grasas:* Debe quedar nivelada y fijada sólidamente al soporte oa la base. Debe ser estable a las cargas estáticas y dinámicas a las que estará sometida en condiciones de servicio. Las tapas de registro deben ser accesibles y deben permitir las operaciones de mantenimiento, limpieza y extracción de productos de su interior. Tolerancias: posición: ± 20 mm, nivel: ± 1 mm. Si el montaje es enterrado: La cara superior de la tapa debe quedar al mismo nivel que el pavimento. El junta entre el pavimento y la caja sinfónica debe quedar cubierto por la tapa.

- *Fosa séptica previa, fundición de decantación-digestión:* Se situará enterrada con un losa superior a una profundidad de 60 cm respecto a la superficie del terreno. La solución constructiva puede sustituirse por una prefabricada que permita obtener los mismos resultados.

- *Zanja filtrante:* Su pendiente estará comprendido entre el 15% y el 30%. La longitud será como máximo de 30m. La distancia mínima entre ejes de las zanjas será de 2m. La pendiente de los tubos de los filtros de arena será constante y estará comprendida entre el 15% y el 30%. Si no se construye in situ, el filtro de arena se puede sustituir por un prefabricado que permita obtener los mismos resultados.

Control y aceptación
Conexiones, soldaduras, sellados, anclajes y distancias entre apoyos.
Comprobación de: válvulas de desagüe, pendientes de los canales, bajantes y red de ventilación.

Verificaciones

- *Tubos y zanjas:* Profundidad, pendientes, relleno y espesor de la cama de apoyo.
- *Arquetas y pozos:* Disposición, acabado interior, sellado, tapas de registro.
- *Filtros:* Granulometría del árido.
- Estanqueidad: en la red horizontal en cada tramo de tubo, uniones y empalmes. Los arquetas y pozos se llenarán de agua para comprobar la estanqueidad. Las pruebas de estanqueidad total se pueden hacer con agua, aire o humo.

Medición y abono

- ml el tubo y zanjas, incluida la parte proporcional de juntas y complementos, completamente instalado y comprobado.
- M2 la cama de los tubos, la nivelación, el rellenado y el compactado completamente terminado, solera de los pozos de registro, filtros.
- ut arquetas y tapas de registro, bombas.
- M 2 paredes y soleras del pozo de registro y fundición.

HUMOS Y GASES DE COMBUSTIÓN

Conjunto de elementos que componen la instalación para la evacuación de humos y gases resultantes de la combustión en aparatos de calefacción y / o agua caliente, de uso no industrial.

Normas de aplicación

- **Código Técnico de la Edificación.** RD 314/2006. DB HS 3 Calidad del aire interior. DB-Hr, Protección frente al ruido.
- **RIT E.** Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios. RD 1027/2007 (BOE 08/29/2007).
- **Especificaciones técnicas de chimeneas modulares metálicas y sume homologación.** RD 2532/1985.
- **UNE.** UNE 100101: 1984 Conductos para transporte de aire. Dimensiones y tolerancias. UNE 100102: 1988 Conductos de chapa metálica. Espesores. Uniones. Refuerzos. UNE 100103: 1984 Conductos de chapa metálica. Soportes. UNE 100104: 1988 Climatización. Conductos de chapa metálica. Pruebas de recepción. UNE 123001: 1994 Chimeneas. Cálculo y diseño. UNE 123002: 1995 Chimeneas. Chimeneas modulares metálicas.
- **Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones tecnicas complementarias.** RD 919/2006.
- **UNE**
- UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del Aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.
- UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del Aislamiento acústico al ruido aéreo de Elementos de fachadas y de fachadas.
- UNE-EN ISO 140-7: Medición del Aislamiento acústico en los edificios y de los Elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del Aislamiento acústico de suelos al ruido de Impactos
- UNE-EN ISO 717: Evaluación del Aislamiento acústico en los edificios y los Elementos de construcción
- UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de Aislamiento y los tÃ © rminos de adaptación al espectro.
- UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de Impactos. Para el cálculo del valor global de Aislamiento y los tÃ © rminos de adaptación al espectro.

Componentes

- *Conductos:* Pueden ser de chapa de acero galvanizado, acero inoxidable, aluminio rígido o flexible.
- *Chimeneas:* Pueden estar formadas por conductos metálicos de chapa de acero galvanizado, acero inoxidable, etc.
- *Sombrerete de chimenea:* Elemento final de salida de humos de la chimenea.

Características técnicas mínimas.
Las necesarias para el correcto funcionamiento de los componentes de la instalación.

Control y aceptación
Conductos, chimeneas y sombrero: Dimensiones y material.

Ejecución

Conductos: Generalidades. La situación del conducto será la reflejada en la DT o la indicada por la DF Los conductos horizontales deben pasar cerca del techo y con una inclinación ascendente> = 3%. Los conductos para el transporte de aire no pueden alojar conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas ni ser atravesados por estas. El sistema de apoyo de un conducto debe tener las dimensiones de los elementos que lo constituyen y debe estar espaciado de tal manera que sea capaz de soportar, sin ceder, el peso del conducto y de su aislamiento térmico, en su caso, así como su propio peso. Si los conductos están colgados del techo, el tirante vertical debe tener una desviación <= 10 ° respecto a la vertical. Los soportes se colocarán cerca de las uniones entre los tramos. Las uniones entre los conductos se deben hacer mediante manguitos de unión y se deben sellar. Las uniones entre los accesorios y los conductos deben hacerse directamente. Los accesorios deben estar normalizados. En las uniones con conductas de obra el tubo debe introducirse dentro del conducto 1 o 2 cm. Si el tubo debe ir revestido con un conducto de obra, es necesario que haya una distancia> = 5 cm entre el conducto y el tubo para facilitar la circulación del aire. El paso a través de elementos estructurales y de cierre se hará con pasamuros de un diámetro, como mínimo, 4 cm mayor que el diámetro del conducto si el elemento es de material incombustible y si el elemento es combustible el diámetro del pasamuros debe ser 10 cm más grande, como mínimo. El espacio entre los conductos se debe rellenar con material incombustible. Los conductos verticales se soportarán mediante perfiles a un techo o una pared vertical. La fijación de los conductos a los manguitos de unión se realizará mediante tornillos autorroscantes o remaches. Distancia máxima entre soportes horizontales (UNE 100-103): Debe cumplir la distancia máxima permitida entre soportes verticales: para conductos de hasta 800mm de diámetro: = <8 m, para conductos de diámetros superiores a 800 mm: = < 4para conductos de diámetros superiores a 800 mm: = <4para conductos de diámetros superiores a 800 mm: = <4 m. Tolerancias de instalación: aplomado: 2/1000, <= 15 mm.
Conductos de aluminio rígido, acero inoxidable o plancha de acero galvanizada: distancia entre apoyos: tramos horizontales: <= 3,5 m, tramos verticales: <= 8 m.
Conductos de aluminio flexible: distancia entre apoyos: tramos horizontales: <= 1,5 m, tramos verticales: <= 3 m. Si el tubo flexible de aluminio se suministra comprimido hay que tirar de él aproximadamente hasta cinco veces para instalarlo. Los radios de curvatura mínimos deben ser iguales al diámetro exterior. Antes de comenzar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo que debe ser aprobado por la DF Los conductos deben inspeccionar y limpiar antes de su colocación.
Chimeneas: Generalidades: La posición debe ser la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF La chimenea no debe ir atravesada por ningún elemento ajeno al propio sistema de evacuación de humos, ya sean soportes, tubos de otras instalaciones, etc. No puede atravesar cierres cortafuegos del edificio. Debe ser totalmente independiente de los elementos estructurales y de cierre del edificio, al que irá unida únicamente a través de los soportes, diseñados para permitir la libre dilatación de la chimenea. Las chimeneas que tengan un recorrido por el interior del edificio deben estar situadas dentro de una caja de obra herméticamente cerrada hacia los locales por donde pase. Las paredes de la caja tendrán una clasificación respecto la reacción al fuego determinada de acuerdo con la norma UNE-EN 13501-1,y una resistencia acústica de 40 dB como mínimo. Se procurará que la cámara de aire que

queda entre las paredes de la chimenea y de la caja de obra esté en comunicación con el ambiente exterior. Se tendrá especial cuidado de que la caja de la chimenea no pierda su continuidad en los puntos de encuentro con los techos, paso a través de la cubierta y otras singularidades de la construcción. Diferencia temperatura superficial paredes próximas y temperatura ambiente: <= 5 ° C.Temperatura superficial paredes próximas: <= 28 ° C. Tolerancias de instalación: aplomado: 2/1000, <= 15 mm.Se tendrá especial cuidado de que la caja de la chimenea no pierda su continuidad en los puntos de encuentro con los techos, paso a través de la cubierta y otras singularidades de la construcción. Diferencia temperatura superficial paredes próximas y temperatura ambiente: <= 5 ° C.Temperatura superficial paredes próximas: <= 28 ° C. Tolerancias de instalación: aplomado: 2/1000, <= 15 mm. Se tendrá especial cuidado de que la caja de la chimenea no pierda su continuidad en los puntos de encuentro con los techos, paso a través de la cubierta y otras singularidades de la construcción. Diferencia temperatura superficial paredes próximas y temperatura ambiente: <= 5 ° C.Temperatura superficial paredes próximas: <= 28 ° C. Tolerancias de instalación: aplomado: 2/1000, <= 15 mm. *Tramo horizontal:* Debe ser lo más corto posible y fácilmente accesible en toda su longitud a fin de facilitar las operaciones de limpieza. Debe tener una pendiente mínima del 3% hacia la conexión con el tramo vertical o el generador para facilitar la recogida de los condensados que se forman durante los arranques. Se deben evitar, en la medida de lo posible, los cambios de dirección en el tramo horizontal. Cuando estos sean imprescindibles, se diseñarán con un radio de curvatura igual o superior al diámetro hidráulico de la tubería en este tramo. Los cambios de sección se harán con piezas excéntricas con su generatriz superior enrasada con el resto del tramo. El ángulo de divergencia debe ser inferior a 15 °. *Tramo vertical:* La unión entre el tramo horizontal y / o inclinado y el vertical se hará preferentemente con una pieza en T con ángulo sobre la horizontal entre 30 ° y 60 °, para evitar la formación de turbulencias. La base del tramo vertical dispondrá de una zona de recogida de hollín, condensados y agua de lluvia, provista de un registro de limpieza y un manguito de drenaje de 20 mm de longitud como mínimo. Este manguito se conectará a la red de saneamiento mediante un tubo. En el tramo vertical evitarán los cambios de dirección y de sección. Si son necesarios, los cambios de dirección se harán con radios de curvatura iguales o superiores a 1,5 veces el diámetro hidráulico de la tubería en ese tramo, y los cambios de sección con ángulos de divergencia iguales o inferiores a 15 °. *Boca de salida:* La boca de salida de humos al exterior se situará de forma que se evite la contaminación producida por gases, vapores y partículas sólidas en zonas ocupadas permanentemente por personas. La chimenea debe cumplir las distancias mínimas desde su boca (sin considerar el sombrerete) los obstáculos más cercanos según las especificaciones de la norma UNE 123-001-94. El sombrerete debe favorecer la ascensión libre de la columna de humos. *Accesorios:* Se deben prever registros de limpieza a cada cambio de dirección, exceptuando la salida de las calderas. Los registros deben estar situados en lugares fácilmente accesibles. La chimenea debe disponer de orificios de medida y control de las condiciones de la combustión en los siguientes puntos: en la salida de cada generador ya una distancia entre 1 y 4 m de la boca de salida.

Sombrerete de chimenea: Antes de comenzar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo que debe ser aprobado por la DF El montaje se realizará siguiendo las instrucciones de la DT del fabricante. Hay que seguir la secuencia de montaje propuesta por el fabricante. Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación. Se debe comprobar que las características técnicas de los accesorios corresponden a las especificadas en el proyecto. Su instalación no debe alterar las características de los elementos.

Control y aceptación

Comprobación de: ventiladores, características y ubicación; montaje de conductos y rejas.
Pruebas de estanqueidad de unión de conductos, medida de aire.

Por el sistema de extracción de garajes: ubicación de central de detección de CO, comprobación de montaje y accionamiento ante la presencia de humo. Puesta en marcha manual y automática.

Verificaciones

- *Conductos:* Unión de las piezas y sujeción.
- *Chimeneas:* Aplomado, altura y sujeción.
- *Sombrerete de chimenea:* Sujeción.

Medición y abono

Conductos y chimeneas: Por metro lineal de longitud instalada, medida según las especificaciones del proyecto, entre los ejes de los elementos o de los puntos para conectar. Estos criterios incluyen las pérdidas de material correspondientes a recortes.

SÓLIDOS

Conjunto de elementos que componen la instalación para la evacuación de residuos de tipo doméstico, mediante conducción por gravedad.
El traslado del vidrio no se puede realizar por este sistema de traslado por conducto vertical.

Normas de aplicación

- **Código Técnico de la Edificación.** RD 314/2006. DB HS 2 Recogida y evacuación de residuos. DB HS 3 Calidad del aire interior. DB-HR, Protección frente al ruido.
- **UNE**
- UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del Aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.
- UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del Aislamiento acústico al ruido aéreo de Elementos de fachadas y de fachadas.
- UNE-EN ISO 140-7: Medición del Aislamiento acústico en los edificios y de los Elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del Aislamiento acústico de suelos al ruido de Impactos
- UNE-EN ISO 717: Evaluación del Aislamiento acústico en los edificios y los Elementos de construcción
- UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de Aislamiento y los términos de adaptación al espectro.
- UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de Impactos. Para el cálculo del valor global de Aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

Componentes

- *Conductos verticales:* Deberán ser metálicos o de cualquier otro material de clase resistente al fuego A1.
- *Aspiradores estáticos:* Están formados por piezas prefabricadas de hormigón, cerámicas o plásticos.
- *Comporta de vertido:* Se utiliza para hacer el vertido de la basura desde las diferentes plantas.
- *Compuerta de limpieza:* Se utiliza para la limpieza periódica de la conducción.

- *Tolva o "tolva":* Elemento final donde se almacena la basura antes de verterla en los cubos colectivos.
- Características técnicas mínimas.
- Verticalidad de los conductos, ajuste de las compuertas.
- Control y aceptación
- *Conductos, aspiradores y compuertas:* Dimensiones y material.

Ejecución

- *Conductos verticales:* El material utilizado deberá ser impermeable, anticorrosivo, que no se pudra y resistente a los golpes. Las superficies del interior deberán ser lisas y con la resistencia al fuego según normativa legal vigente. Los conductos se separarán del resto del edificio con muros de resistencia al fuego EI-120. Tendrán un diámetro interior de al menos 45cm. Se dispondrán verticalmente y los cambios de dirección respecto a la vertical no serán superiores a los 30º. Para evitar los ruidos para una velocidad excesiva se dispondrán de cambios de dirección según el DB-HS2 del CTE. Si se utilizan conductos prefabricados, deberán sujetarse a los elementos estructurales o los muros mediante bridas o abrazaderas, una en cada unión y el resto a una distancia no superior a 1,50m.Los conductos que vayan por gravedad se ventilarán con aspiradores estáticos en su parte superior; en esta parte habrá una toma de agua con racor por una manguera y una compuerta para la limpieza superior. Los conductos de los sistemas neumáticos se conectarán a un conducto de ventilación de una sección no inferior a 350cm². La altura libre del extremo superior deberá seguir las especificaciones del artículo 2.2 del DB-HS 2. Si los conductos son prefabricados se sujetarán a los elementos estructurales o los muros apoyo con bridas o piezas especiales. extremo superior deberá seguir las especificaciones del artículo 2.2 del DB-HS 2. Si los conductos son prefabricados se sujetarán a los elementos estructurales o los muros apoyo con bridas o piezas especiales. extremo superior deberá seguir las especificaciones del artículo 2.2 del DB-HS 2. Si los conductos son prefabricados se sujetarán a los elementos estructurales o los muros apoyo con bridas o piezas especiales.
- *Aspiradores estáticos:* Su diseño debe permitir crear en su interior la depresión necesaria para la evacuación del aire del conducto vertical de ventilación. Todas las piezas que lo componen deben encajar correctamente. No debe tener rebabas, grietas, deformaciones ni erosiones

.

- *Compuertas:* Se situarán en zonas comunes ya una distancia de tierra de las viviendas no menor a 30cm medido desde la horizontal. En la parte inferior de los conductos, en el sistema por gravedad, se colocará una compuerta siguiendo las especificaciones del artículo 2.2.2 del DB-HS 2. El material utilizado deberá ser impermeable, anticorrosivo, que no se pudra y resistente a los golpes. Las superficies del interior deberán ser lisas y con la resistencia al fuego y tamaños según normativa legal vigente. La unión con los conductos debe ser estanca. La valla deberá ser hermética y silenciosa. Las compuertas se protegerán para que no se puedan abrir dos compuertas vez.

Control y aceptación

Recorrido entre el almacén y el punto de recogida exterior hay que comprobar la anchura libre y la pendiente.

Verificaciones

- *Conductos verticales:* Recorrido continuo sin obstáculos. Sujeciones adecuadas a lo largo del conducto. Prueba de vertido de residuos comprobando estanqueidad.
- *Aspiradores estáticos:* Puesta en marcha y comprobación de funcionamiento.
- *Comporta de vertido:* Altura de colocación. Comprobación de la cierre hermético.

Medición y abono

- ml de longitud instalada, conductas.
- m² de conducto formación de tolva.
- ut de compuertas y aspiradores estáticos.

Josep Mª Ferran Mercadé
Arquitecte Municipal
11/1/2022

JOSEP MARIA FERRAN MERCADE - DNI 39854300S (TCAT)

Firmado digitalmente por JOSEP MARIA FERRAN MERCADE - DNI 39854300S (TCAT)
Fecha: 2022.03.07 14:59:48 +01'00'

4. PRESUPUESTO

- MEDICIONES POR PARTIDAS.
- CUADRO DE PRECIOS
- PRESSUPUESTO POR PARTIDAS.
- RESUMEN POR CAPÍTULOS
- PRESUPUESTO GENERAL

MEDICIONES

Obra 01 PRESSUPOST 2000125- MODIFICADO
Tramo 10 OBRA CIVIL
Subtramo 01 PLATAFORMA PREVIA A M-114

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	G213B51B3	m3	Enderroc d'elements diversos formats per formigó, formigó armat, acer, mamposteria. Elements ancorats o encastats en elements, com murs o roca viva. Inclou les tasques de tall de radial i/estintolament fi per tal de mantenir l'estat de l'element que no s'enderroca en bones condicions d'acabat. Inclou petit repàs amb morter cola acolorit apte per exteriors. Repicat i estintolament amb mitjans manuals i maquinària petita (compressor, martell pneumàtic,...) Acopi de runa per trasllat manualment a dumper Transport amb dúmper a contenidor

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Longitud	Ample	Alçada		
2	Escales plataf. M-114			1,500	3,000	0,400	1,800	C#*D#*E#*F#
3				3,200	1,400	0,400	1,792	C#*D#*E#*F#
4	Mur lateral oblicu al traçat definitiu			7,000	0,480	0,800	2,688	C#*D#*E#*F#
5	Mur lateral amb corba i trencalls			3,000	0,480	0,800	1,152	C#*D#*E#*F#
6				8,000	0,480	0,800	3,072	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	**10,504**	

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
2	FRB1B1191	m3	Mampostería de espesor variable de piedra calcárea, a una cara vista asentada en seco exteriormente, con encajado de ripios, e interiormente tomada con mortero mixto 1:1:7, elaborado en obra con hormigonera de 165 l. Para realización de muros de mamposteria y revestimientos. Incluídos medios auxiliares para trabajo hasta 3 m de altura.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Longitud	Alçada	Ample		
2	Murs per recreixer plataforma ovalada							
3	prop de M-114							
4	- part ovalada			12,000	0,400	1,450	6,960	C#*D#*E#*F#
5	- part sota passarel·la			2,000	0,400	1,450	1,160	C#*D#*E#*F#
6				3,000	0,400	1,550	1,860	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	**9,980**	

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
3	E225177A	m3	Terraplenat i piconatge mecànics amb terres adequades, en tongades de fins a 25 cm, amb una compactació del 90% del PM

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unidades	Longitud	Ancho	Altura	Total	
2	Murs per recreixer plataforma ovalada							
3	prop de M-114							
4	- part ovalada			12,000	1,000	1,450	17,400	C#*D#*E#*F#
5	- part sota passarel·la			2,000	1,000	1,450	2,900	C#*D#*E#*F#
6				3,000	1,000	1,550	4,650	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	**24,950**	

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
4	KCORTU002	m2	Tabica - encofrado visto permanente, de plancha de acero corten de 5 mm de espesor, con trabajo previo en taller para formar laterales y fondos, con la particularidad de los laterales de los escalones, en función de su anchura. Posterior colocación con fijaciones mecánicas en piedra.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Longitud	Ample	Alçada		
2	Escalones							
3	- frontal		12,000	2,000		0,160	3,840	C#*D#*E#*F#
4	- laterales		12,000	0,300		0,160	0,576	C#*D#*E#*F#

MEDICIONES

5	- fondos	10,000	0,600	0,300		1,800	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **6,216**

5 E45C6BC4 m3 Formigó per a fonamentació, HA-35/B/10/IIIa, de consistència tova i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat amb bomba. Inclou allissament de la superficie, lleugera pendent de la mateixa i 2 tubs interiors per evaquació d'aigües de pluja a través de 2 tubs corrugats de doble paret de 70 mm de diàmetre.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Longitud	Ample	Alçada		
2	Fonament passarel·la M-114			3,000	2,000	2,000	12,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **12,000**

6 E3CDENS1 m2 Encofrado con tablero de madera para perímetro de cimiento. Se computará unicamente la superfície expuesta con el hormigón.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unidades	Longitud	Ancho	Altura		
2	Rellano M-114		2,000	2,000		1,300	5,200	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **5,200**

7 CSOLCNOEM2 m2 Pavimento de hormigón con fibras de polipropileno, cororeado en masa y acabado tratado al ácido, formado por:
- Pavimento de hormigón coloreado en masa y con fibras de polipropileno, obtenido a través de monofilamento de polímero. De 20 cm de espesor acabado con tratamiento superficial al ácido, con hormigón coloreado en masa HA-30/B/20/IIIa+E de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 300 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición IIIa+E, vertido con bomba de hormigonado, extendido y vibrado mecánico y tratamiento superficial al ácido, armado con fibras, de 15 cm de espesor mínimo. Se incluye verterlo, externderlo y curarlo en formación de escalones con tabica metálica ya preparada. Se realizaran los cortes para juntas de dilatación y juntas de hormigonado que indique la DF.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unidades	Longitud	Ancho	Altura		
2	Cami enllaç Cala Morisca			3,000	1,600		4,800	C#*D#*E#*F#
3	Esglaons		9,000	2,000	0,300		5,400	C#*D#*E#*F#
4	Plataforma M-114			8,000	7,000		56,000	C#*D#*E#*F#
5	Encastament passarel·la- M-114			3,000	2,000		6,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **72,200**

8 EBOMBFOR1 m3 Mitjà auxiliar consistent en camió de bombament per abocar el fromigó.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Longitud	Ample	Alçada		
2	Paviments (sup.)			72,200		0,250	18,050	C#*D#*E#*F#
3	Fonament passarel·la M-114			3,000	2,000	2,000	12,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **30,050**

9 REVMUR01 m2 Revestiment de mur amb taulons verticals dispossats de cantell, de fusta de pí cuperitzat, subestructura de fixació d'acer galvanitzat pintat, pintat previ de mur, i cargoleria A4, amb les qualitats i característques definides en plànols de detall. Això inclou també:
- Estructura galvanitzada pintada de color òxid, amb pintura tipus oxiròn. Es compta que amb tres travessers horitzontals sigui suficient. Aquestos es tractaran d'ubicar continus, donat que les dimensions de la fusta permet que quedin, com si fos en voladiu, en algunes zones. El travesser horitzontal superior coincidirà tapant el forat del pla superior al qual protegeix de la caiguda.
- Suplements metal·lics galvanitzats i pintats tipus oxirón color òxid, per tal de dur a terme les fixacions de les fustes.
- Revestiment amb fusta de pi cuperitzat, segons mesures de les fustes existents al final del C/Gavina (Capellans).
- Doble fusta de coronació de barana, una per fixar bé les travesses verticals de fusta, i altra per amagar cargoleria. Aquesta segona fusta de coronament/passamà serà de fusta tropical (bolondo, iroko, elondo,..).
- Cargoleria de inox. A4 (AISI-316). No s'acceptarà cargols d'inox A2.
- Tota la fusta inclou les 2 primeres capes d'oli del tipus tropical (oli de teca), i en el cas de la fusta de pí l'oli tindrà un

colorant que homogeneitzi la fusta de pi amb el coronament de fusta tropical.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Longitud	Ample	Alçada		
2	Murs per recreixer plataforma ovalada							
3	prop de M-114							
4	- part ovalada			12,000		1,450	17,400	C#*D#*E#*F#
5	- part sota passarel·la			2,000		1,450	2,900	C#*D#*E#*F#
6				3,000		1,550	4,650	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **24,950**

10 FSABLON01 m2

Extendido y compactado de sablón, al 95 % del PM. Rastrelado previo y posterior de la superfície para retirada de piedras. Grosor compactado de 15 cm. Incluye colocación de geotextil tipo Terram 500 o similar. Cal realització de proves i s'inclou en el preu per tal de justificar la compactació.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Longitud	Ancho	Alçada		
2	Parts llindants amb vegetació			15,000	1,500	0,400	9,000	C#*D#*E#*F#
3				5,000	5,000	0,400	10,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **19,000**

11 EAJUTS0 ---

Todas las partidas del presente capítulo incluyen en los precios todas y cada una de las faenas descritas en la memoria constructiva, pliego de condiciones técnicas y planos. En caso de de incongruencia o contradición, en fase de licitación, se deberá valorar la opción de mayor coste de ejecución de material, dado que así podrá exigirse en fase de obra, una vez adjudicado.

MEDICIÓN DIRECTA **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST 2000125- MODIFICADO
Tramo 10 OBRA CIVIL
Subtramo 02 DERRIBO PARCIAL MUR M-114

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	K1213251	m2	Muntatge i desmuntatge de bastida tubular metàl·lica fixa formada per bastiments de 70 cm i alçària <= 200 cm, per alçades de muntatge dels móduls de fins a 15 m d'alçada total, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida, col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats i el transport amb un recorregut total màxim de 20 km. Criteri d'amidament: m2 de superfície realment executada en parament de bastida.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Longitud	Ample	Alçada		
2	Enderroc mur		2,000	3,000		9,000	54,000	C#*D#*E#*F#
3	Part testa			3,000		9,000	27,000	C#*D#*E#*F#
4	Part sota cota mur		2,000	3,000		1,400	8,400	C#*D#*E#*F#
5	Part testa			3,000		1,400	4,200	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **93,600**

2 K1215250 m2

Amortització diària de bastida tubular metàl·lica fixa, formada per bastiments de 70 cm d'amplària i alçària <= 200 cm, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats.
Criteri d'amidament: m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT, en mòduls de 5 m2.

MEDICIONES

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Dies	Superfície	Ample	Alçada		
2			15,000	93,600			1.404,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **1.404,000**

3 G213B5123 m3

Enderroc de mur de mamposteria reomplert amb formigó, amb mitjans manuals i acopi de pedra en obra, netejada per utlitzar, sense morter,.. Inclou proteccions amb encofrat perimetral i tela, per tal de recollir les restes d'obra i que no vagin a parar al mar. Inclou recollida i acopi de runa per omplir intradòs de murs de mamposteria a realitzar i separació de la pedra adient per netejar i deixar preparada per realitzar murs de mamposterìa. Inclou càrrega, transport intern i extern a abocador de la runa sobrant, gestió de residus amb pagament de les taxes i cànons d'abocatge en gestor de residus autoritzat.
Inclou tractament especial de desmuntatge de peces per laterals per reposició d'arestes, de forma que quedi el mur amb pedres encaixonades sense que es noti el tall d'una forma clara. Inclou la reposició de la testera i formació de dues arestes amb pedra de reposició del mateix mur.
Criteri d'amidament: m3 existent abans d'enderrocar, sense mermes ni esponjaments.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Longitud	Ample	Alçada		
2	Enderroc mur			1,200	0,850	11,000	11,220	C#*D#*E#*F#
3	- enderroc nova testa de mur per refer arestes			0,400	0,850	11,000	3,740	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **14,960**

4 EAJUTS0 ---

Todas las partidas del presente capítulo incluyen en los precios todas y cada una de las faenas descritas en la memoria constructiva, pliego de condiciones técnicas y planos. En caso de de incongruencia o contradición, en fase de licitación, se deberá valorar la opción de mayor coste de ejecución de material, dado que así podrá exigirse en fase de obra, una vez adjudicado.

MEDICIÓN DIRECTA **1,000**

5 K2183A71 m2

Arrencada de revestiment de pedra, amb mitjans manuals i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Longitud	Ample	Superfície		

TOTAL MEDICIÓN **0,000**

6 G2135123 m3

Derribo de muro de contención de piedra, con compresor y carga manual y mecánica de escombros sobre camión

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unidades	Longitud	Ancho	Altura		
2	Derribo muro rellano curvado M-114			13,000	0,400	1,600	8,320	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **8,320**

7 G213210X m3

Rebaje de muro de pared de piedra o de obra de fabrica, con medios mecánicos y manuales, con martillo picador, sierra radial y carga manual y mecánica de escombros sobre camión, incluida restitución coronación.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unidades	Longitud	Ancho	Altura		
2	Fachada Casa Rubió	T						
3	Planeidad plataforma cerca M-114			3,000	0,500	0,450	0,675	C#*D#*E#*F#
4	Solapes junta recrecido cerca M-114			3,000	0,500	0,450	0,675	C#*D#*E#*F#
5	Rebaje muro bajo escaleras voladas, cerca M-115			7,000	0,500	0,600	2,100	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **3,450**

MEDICIONES

Obra 01 PRESSUPOST 2000125- MODIFICADO
Tramo 10 OBRA CIVIL
Subtramo 03 TRASPASO DE M-114- COMUNICACIÓN PASARELA

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	G213B51B3	m3	Enderroc d'elements diversos formats per formigó, formigó armat, acer, mamposteria. Elements ancorats o encastats en elements, com murs o roca viva. Inclou les tasques de tall de radial i/estintolament fi per tal de mantenir l'estat de l'element que no s'enderroca en bones condicions d'acabat. Inclou petit repàs amb morter cola acolorit apte per exteriors. Repicat i estintolament amb mitjans manuals i maquinària petita (compressor, martell pneumàtic,...) Acopi de runa per trasllat manualment a dumper Transport amb dúmper a contenidor

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Longitud	Ample	Alçada		
2	Vaciado jardinera para apoyo estructura			2,500	1,000	1,000	2,500	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	2,500	

2	E45C6BC4	m3	Formigó per a fonamentació, HA-35/B/10/IIIa, de consistència tova i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat amb bomba. Inclou allissament de la superficie, lleugera pendent de la mateixa i 2 tubs interiors per evaquació d'aigües de pluja a través de 2 tubs corrugats de doble paret de 70 mm de diàmetre.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Longitud	Ample	Alçada		
2	Vaciado jardinera para apoyo estructura			2,500	1,000	1,000	2,500	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	2,500	

3	E3CDENS1	m2	Encofrado con tablero de madera para perímetro de cimiento. Se computará unicamente la superfície expuesta con el hormigón.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Longitud	Ample	Alçada		
2	jardinera para apoyo estructura			2,500		1,000	2,500	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	2,500	

4	EBOMBFOR1	m3	Mitjà auxiliar consistent en camió de bombament per abocar el fromigó.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Longitud	Ample	Alçada		
2	Vaciado jardinera para apoyo estructura			2,500	1,000	1,000	2,500	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	2,500	

5	ESTRPASS8	m2	Pasarel·la i estructura de pasarel·la de calidades según memoria, anejo de estructuras y planos de detalle. Incluye cimentación, bases de anclaje (con repicados en roca, encofrados y empotramientos de estructura metálica), elementos verticales de soporte, tubos rectangulares de acero inoxidable AISI-316, baranda a dos lados de tubo cuadrado/rectangular de acero inoxidable AISI-316 y cable trenzado de acero inox. AISI-316. Soldaduras de acero inoxidable. Estructuras metalicas auxiliares de refuerzo y de pavimento segun detalles gráficos (de acero galvanizado, de inox. AISI-316,... tramex de acero galvanizado). Tornilleria y anclajes de calidad AISI-316 y fijaciones antibandálicas para el tramex y puntos de retensado de los cables trenzados de inox. Incluye medios auxiliares para transporte interno en obra, así como para montaje y protección de trabajadores para la realización de soldaduras, etc...Se incluyen los medios auxiliares de protección del entorno de camí de ronda para que no vaya a parar material al mar ni entorno.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unidades	Longitud	Ancho	Altura		

MEDICIONES

2			13,000	2,000	26,000	C#*D#*E#*F#
3			4,500	2,000	9,000	C#*D#*E#*F#
4			1,500	2,000	3,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **38,000**

6 K9QAPM01 m2

Pavimento- tarima de tablas de madera de bolondo, de 40 mm de espesor y hasta 120 mm de ancho, colocadas separadas 10 mm, sobre rastreles de soporte con tornillos de acero inoxidable. Enrastrelado con rastreles de madera de bolondo de 25x50 mm, colocadas cada 60 cm y fijadas mecánicamente.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unidades	Longitud	Ancho	Altura		
2				13,000	2,000		26,000	C#*D#*E#*F#
3				4,500	2,000		9,000	C#*D#*E#*F#
4				1,500	2,000		3,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **38,000**

7 EAJUTS0 ---

Todas las partidas del presente capítulo incluyen en los precios todas y cada una de las faenas descritas en la memoria constructiva, pliego de condiciones técnicas y planos. En caso de de incongruencia o contradición, en fase de licitación, se deberá valorar la opción de mayor coste de ejecución de material, dado que así podrá exigirse en fase de obra, una vez adjudicado.

MEDICIÓN DIRECTA **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST 2000125- MODIFICADO
Tramo 10 OBRA CIVIL
Subtramo 04 M-115 A M-116. ENLACE CON ESCALERAS ZONA M-116

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN

1 K1213251 m2

Muntatge i desmuntatge de bastida tubular metàl·lica fixa formada per bastiments de 70 cm i alçària <= 200 cm, per alçades de muntatge dels móduls de fins a 15 m d'alçada total, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida, col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats i el transport amb un recorregut total màxim de 20 km.
Criteri d'amidament: m2 de superfície realment executada en parament de bastida.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Longitud		Alçada		
2	Escales Casa Rubió							
3				10,000		8,000	80,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **80,000**

2 K1215250 m2

Amortització diària de bastida tubular metàl·lica fixa, formada per bastiments de 70 cm d'amplària i alçària <= 200 cm, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats.
Criteri d'amidament: m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT, en mòduls de 5 m2.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Dies	Superfície	Ample	Alçada		
2	Escales casa Rubió		4,000	80,000			320,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **320,000**

3 G213B51B3 m3

Enderroc d'elements diversos formats per formigó, formigó armat, acer, mamposteria.
Elements ancorats o encastats en elements, com murs o roca viva. Inclou les tasques de tall de radial i/estintolament fi per tal de mantenir l'estat de l'element que no s'enderroca en bones condicions d'acabat. Inclou petit repàs amb morter cola acolorit apte per exteriors.
Repicat i estintolament amb mitjans manuals i maquinària petita (compressor, martell pneumàtic,...)

MEDICIONES

Acopi de runa per trasllat manualment a dumper
Transport amb dúmper a contenidor

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Longitud	Ample	Alçada		
2	Escales volades en mur casa Rubió							
3	- graons		14,000	1,100	0,350	0,200	1,078	C#*D#*E#*F#
4	- Plataforma superior			2,000	3,000		6,000	C#*D#*E#*F#
5	Base escales pedra casa Rubió							
6				8,000	1,100	1,200	10,560	C#*D#*E#*F#
7				4,000	1,100	3,500	15,400	C#*D#*E#*F#
8	Escalones que bajan de plat. cerca M-115			4,000	0,800	1,000	3,200	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	**36,238**	

4 PLATMAD02 m2

Plataforma de madera, de 2x2 m.
- Plataforma de madera de bolondo.
Pavimento formado por tablones de madera de bolondo de 14 cm de ancho y 4 cm de espesor, fijado mecánicamente a rastreles de madera de bolondo mediante tornilleria de acero inoxidable AISI 316. Acabado de la madera con barnizado especial.
- Estructura de soporte a mediante tubo rectangular de acero inoxidable AISI 316, que será el esqueleto estructural al cual se fijará la madera, y dónde se fija el perímetro estructural de chapa de acero corten. Fijaciones mediante tornilleria de acero inoxidable AISI 316.
- Borde de chapa de acero corten, de 6 mm de espesor y 400 mm de altura media, incluídos cortes inclinados en chapa para adaptarse a la linea de pendiente, incluídos elementos metálicos de anclaje soldados a la chapa, colocada mediante fijaciones mecánicas de acero inoxidable AISI 316.
- Soportes de tubo macizo de acero inoxidable AISI 316 de 20 mm de espesor, a razón de 7 unidades por pasarela (4 perimetrales y 3 centrales), soldados en estructura de soporte de inox. y anclados en roca mediante perforación de 15 cm mínimo, fijadas con resina de poliéster tipo HILTI-RE-500 previa limpieza de la perforación.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unidades	Longitud	Ancho	Altura		
2			1,000	2,000	2,000		4,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	**4,000**	

5 PASMADFAR1 m

Passarel·la de fusta aixecada, model FAR SALOU.
Camí de fusta de bolondo d' 1,2 m d'ample, mitjançant taulons de fusta de bolondo de 120x14.5x40.5 cm separats entre si 1 cm, col·locats sobre xapa doblegada en forma L 70x70x7 mm d'acer corten i fixats al perfil amb cargoleria INOX A4 de 6 cm de longitud i 4,5 mm de diàmetre. Els perfils laterals d'acer corten es col·locaran sobre rodons INOX AISI 316 de 20 mm de diàmetre, cada 1.5 m. Aquests rodons permetran aixecar la passarel·la sobre la roca/rocalla de forma que quedi anivellada o en el pla adient, aniran ancorats al terreny 30 cm i es col·locaran amb resina epoxi HILTI HIT-RE 500. En cas de ser més amplada d'1,2 m s'incrementarà l'amidament proporcionalment en funció de la superfície respecte 1,2 m d'amplada.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Longitud	Ample	Alçada	Total	
2				10,000	1,200		12,000	C#*D#*E#*F#
3				5,000	1,200		6,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	**18,000**	

6 ESTRPASS8 m2

Pasarel·la i estructura de pasarel·la de calidades según memoria, anejo de estructuras y planos de detalle. Incluye cimentación, bases de anclaje (con repicados en roca, encofrados y empotramientos de estructura metálica), elementos verticales de soporte, tubos rectangulares de acero inoxidable AISI-316, baranda a dos lados de tubo cuadrado/rectangular de acero inoxidable AISI-316 y cable trenzado de acero inox. AISI-316. Soldaduras de acero inoxidable. Estructuras metalicas auxiliares de refuerzo y de pavimento segun detalles gráficos (de acero galvanizado, de inox. AISI-316,... tramex de acero galvanizado). Tornilleria y anclajes de calidad AISI-316 y fijaciones antibandálicas para el tramex y puntos de retensado de los cables trenzados de inox. Incluye medios auxiliares para transporte interno en obra, así como para montaje y protección de trabajadores para la realización de soldaduras, etc...Se incluyen los medios auxiliares de protección del entorno de camí de ronda para que no vaya a parar material al mar ni entorno.

MEDICIONES

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unidades	Longitud	Ancho	Altura		
2	Enlace con escalones M-116			7,000	1,600		11,200	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	**11,200**	

7 KCORTU002 m2 Tabica - encofrado visto permanente, de plancha de acero corten de 5 mm de espesor, con trabajo previo en taller para formar laterales y fondos, con la particularidad de los laterales de los escalones, en función de su anchura. Posterior colocación con fijaciones mecánicas en piedra.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Longitud	Ample	Alçada		
2	Escalones							
3	Previos a pasarela							
4	- frontal		2,000	1,200		0,160	0,384	C#*D#*E#*F#
5	- laterales		2,000	0,300		0,160	0,096	C#*D#*E#*F#
6	- fondos		0,000				0,000	C#*D#*E#*F#
7	Posteriores a pasarela							
8	- frontal		4,000	1,200		0,160	0,768	C#*D#*E#*F#
9	- laterales		4,000	0,900		0,160	0,576	C#*D#*E#*F#
10	- fondos		4,000	0,300	0,300		0,360	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	**2,184**	

8 E3CDENS1 m2 Encofrado con tablero de madera para perímetro de cimiento. Se computará unicamente la superfície expuesta con el hormigón.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unidades	Longitud	Ancho	Altura		
2	Encofrado escalones y pavimento		2,000	2,000		0,600	2,400	C#*D#*E#*F#
3			2,000	0,600		0,300	0,360	C#*D#*E#*F#
4			4,000	0,600		0,300	0,720	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	**3,480**	

9 CSOLCNOEM2 m2 Pavimento de hormigón con fibras de polipropileno, cororeado en masa y acabado tratado al ácido, formado por:
- Pavimento de hormigón coloreado en masa y con fibras de polipropileno, obtenido a través de monofilamento de polímero. De 20 cm de espesor acabado con tratamiento superficial al ácido, con hormigón coloreado en masa HA-30/B/20/IIIa+E de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 300 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición IIIa+E, vertido con bomba de hormigonado, extendido y vibrado mecánico y tratamiento superficial al ácido, armado con fibras, de 15 cm de espesor mínimo. Se incluye verterlo, externderlo y curarlo en formación de escalones con tabica metálica ya preparada. Se realizaran los cortes para juntas de dilatación y juntas de hormigonado que indique la DF.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unidades	Longitud	Ancho	Altura		
2	Esglaons		2,000	1,200	0,300		0,720	C#*D#*E#*F#
3			4,000	1,200	0,300		1,440	C#*D#*E#*F#
4	enllaç		1,200	1,200			1,440	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	**3,600**	

10 K878U025 m2 Limpieza de pintadas y graffitis sobre paramento vertical de piedra, mortero o estuco, con producto decapante y aclarado posterior con agua caliente

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unidades	Longitud	Ancho	Altura	Total	
2	Pintadas muro Casa Rubió			6,000	2,200		13,200	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **13,200**

11 EAJUTS0 --- Todas las partidas del presente capítulo incluyen en los precios todas y cada una de las faenas descritas en la memoria constructiva, pliego de condiciones técnicas y planos. En caso de de incongruencia o contradición, en fase de licitación, se deberá valorar la opción de mayor coste de ejecución de material, dado que así podrá exigirse en fase de obra, una vez adjudicado.

MEDICIÓN DIRECTA **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST 2000125- MODIFICADO
Tramo 20 SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN

1 FARICORT1 u Facistol de xapa acero corten g=6 mm, doblado, con cimiento de hormigón armado, metacrilato y cartel. Apto para exterior. Facistol formado por xapa de base de 50x30 cm, xapa vertical de 100x30 cm y atril inclinado de 50x30 cm. Incluye cartelas de refuerzo entre base de soporte y planxa vertical, así como costilla de planxa vertical, soldada perpendicularmente. Incluye placa de trespa grabada con láser y pintada con esmalte sintético y metacrilato para la parte de atril (superfície superior inclinada de 50x30), pernos de anclaje con llave tipo allen. Incluye cimiento de hormigón armado de 50x30x30 cm y pernos de anclaje.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unidades	Longitud	Ancho	Altura		
2	Identifiació Be Interes Cultural		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	Casa Rubio (Bonet i Castellana)							

TOTAL MEDICIÓN **1,000**

2 FARICORT2 u Facistol de acero corten, reforzado, con estructura de corten de 4 mm de grueso, de 20 cm de ancho, pie de 40 cm, parte vertical de 40 cm y parte superior inclinada (tipo atril) de 20 cm, con pliegue intermedio de refuerzo y cartelas entre base de anclaje y elemento vertical, y entre elemento vertical y atril inclinado. Incluye placa de trespa grabada con láser y pintada con esmalte sintético y metacrilato para la parte de atril (superfície superior inclinada de 50x30), pernos de anclaje con llave tipo allen. Incluye cimiento de hormigón armado de 50x30x30 cm y pernos de anclaj

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unidades	Longitud	Ancho	Altura		
2	Identifiacion recorrido y toponimia		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
3	- M-114							
4	- M-116							

TOTAL MEDICIÓN **2,000**

3 EAYUDAS0 --- Todas las partidas del presente capítulo incluyen en los precios todas y cada una de las faenas descritas en la memoria constructiva, pliego de condiciones técnicas y planos. En caso de de incongruencia o contradición, en fase de licitación, se deberá valorar la opción de mayor coste de ejecución de material, dado que así podrá exigirse en fase de obra, una vez adjudicado.

MEDICIÓN DIRECTA **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST 2000125- MODIFICADO
Tramo 40 GESTIÓN DE RESIDUOS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN

1 HCGESTRES1 u Gestión de residuos para la obra, que comprenderá: PLANIFICACIÓN: Plan de residuos; CONTROL Y SEGUIMIENTO: Responsable de la aplicación del plan de residuos a pie de obra, con la formación en materia de gestión de residuos; IMPLANTACIÓN DE OBRA: contenedores, carga y transporte de residuos internamente a la obra, señalització de los mismos, limpieza de cubas de hormigón, pinturas, residuos de envases a presión, envases metálicos con sustancias tóxicas, envases plásticos con sustancias tóxicas, residuos especiales, y

banales...CERTIFICADOS JUSTIFICATIVOS: Carga y transporte de residuos a centro de reciclaje, a monodipósito, a vertedero específico o centro de recogida y transferencia, así como disposición controlada a depósito autorizado, segun el tipo de residuos, y codificación según el Catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002). Será necesario el permiso de la DF previo envío a vertedero y posterior justificante del gestor de residuos autorizado (no servirá el del transportista).

MEDICIÓN DIRECTA **1,000**

2 EAYUDAS0 --- Todas las partidas del presente capítulo incluyen en los precios todas y cada una de las faenas descritas en la memoria constructiva, pliego de condiciones técnicas y planos. En caso de de incongruencia o contradición, en fase de licitación, se deberá valorar la opción de mayor coste de ejecución de material, dado que así podrá exigirse en fase de obra, una vez adjudicado.

MEDICIÓN DIRECTA **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST 2000125- MODIFICADO
Tramo 45 CONTROL DE CALIDAD

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	HCCQ005	u	Realitzación de las pruebas, controles y ensayos correspondientes al programa de control de calidad, o en el su defecto, partida alzada a justificar a raíz de los ensayos para el registro de control de calidad que ordene la Dirección Facultativa. A realitzarse por laboratorios acreditados de control de calidad, designados por parte de la Dirección Facultativa de las obras. Contempla ensayos en soldaduras de pasarela, siguiendo el criterio normativo en cuanto al tipo de union soldada y su obligatoriedad en cuanto a ensayo por líquidos penetrantes y partículas magnéticas (20% de la longitud del total de cordones de soldadura, y ultrasonidos (100% uniones a tope) Contempla ensayos de rotura en probetas de hormigón estructural.

MEDICIÓN DIRECTA **1,000**

2 EAYUDAS0 --- Todas las partidas del presente capítulo incluyen en los precios todas y cada una de las faenas descritas en la memoria constructiva, pliego de condiciones técnicas y planos. En caso de de incongruencia o contradición, en fase de licitación, se deberá valorar la opción de mayor coste de ejecución de material, dado que así podrá exigirse en fase de obra, una vez adjudicado.

MEDICIÓN DIRECTA **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST 2000125- MODIFICADO
Tramo 50 SEGURIDAD Y SALUD

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	HCQUSS002	u	Seguridad y salud para la obra, que comprende: PLANIFICACIÓN: Plan de seguridad, CONTROL Y SEGUIMIENTO; Responsable de seguridad y salud a pie de obra, con la formación de nivel medio en materia de seguridad y salut; IMPLANTACIÓN DE OBRA: cerrado de obra según normativas de seguridad y salud, así como normativas municipales, acometidas necesarias, señalización, ... PREVENCIÓN DE RIESGOS: Protecciones individuales y colectivas, formación, revisiones médicas, senñalización,...; SALUD E HIGIENE: Vestidores, comedores,... y MEDIDAS DE EMERGENCIA: botiquín, extintor, etc. Todo de acuerdo a la normativa vigente, especialmente la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, Real Decreto 1624/1996 por el cual se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y salud en la construcción, Lei 4/2003 y Real Decreto 171/2004 que reforman el marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

MEDICIÓN DIRECTA **1,000**

2 EAYUDAS0 --- Todas las partidas del presente capítulo incluyen en los precios todas y cada una de las faenas descritas en la memoria constructiva, pliego de condiciones técnicas y planos. En caso de de incongruencia o contradición, en fase de licitación, se deberá valorar la opción de mayor coste de ejecución de material, dado que así podrá exigirse en fase de obra, una vez adjudicado.

MEDICIÓN DIRECTA **1,000**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MANO DE OBRA

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
A0121000	h	Oficial 1a	17,63000	€
A0122000	h	Oficial 1a albañil	20,84000	€
A0123000	h	Oficial 1a encofrador	10,22000	€
A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	17,63000	€
A0125000	h	Oficial 1a soldador	21,19000	€
A0126000	h	Oficial 1a picapedrero	20,84000	€
A0127000	h	Oficial 1a colocador	20,84000	€
A012A000	h	Oficial 1a carpintero	17,95000	€
A012D000	h	Oficial 1a pintor	18,66000	€
A012F000	h	Oficial 1a cerrajero	17,93000	€
A012M000	h	Oficial 1a montador	18,22000	€
A0133000	h	Ayudante encofrador	9,07000	€
A0134000	h	Ayudante ferrallista	16,50000	€
A0135000	h	Ayudante soldador	16,56000	€
A0137000	h	Ayudante colocador	16,50000	€
A013A000	h	Ayudante carpintero	16,62000	€
A013D000	h	Ayudante pintor	17,46000	€
A013F000	h	Ayudante cerrajero	16,56000	€
A013M000	h	Ayudante montador	17,46000	€
A0140000	h	Peón	17,27000	€
A0150000	h	Peón especialista	18,43000	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MAQUINARIA

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
C1101200	h	Compresor con dos martillos neumáticos	15,66000	€
C1105A00	h	Retroexcavadora con martillo rompedor	64,56000	€
C110U005	h	Diposito de aire comprimit de 3000 l	2,16000	€
C110U070	h	Equipo de maquina de sierra de disco de diamante para cortar	11,90000	€
C13112A0	h	Pala cargadora sobre orugas, de 212 kW con escarificadora	65,41000	€
C1312340	h	Pala excavadora giratoria sobre pneumàtics de 15 a 20 t	94,81000	€
C1315010	h	Retroexcavadora pequeña	29,56000	€
C1315020	h	Retroexcavadora mediana	57,06000	€
C1316100	h	Minicarregadora sobre pneumàtics de 2 a 5,9 t	45,00000	€
C1331100	h	Motoniveladora pequeña	53,83000	€
C1335010	h	Corró vibratori autopropulsat, d'1,5 a 2,5 t	39,73000	€
C13350C0	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	62,56000	€
C133A030	h	Pisón vibrante dúplex de 1300 kg	11,52000	€
C1501700	h	Camió per a transport de 7 t	36,04000	€
C1501800	h	Camión para transporte de 12 t	29,99000	€
C1502E00	h	Camión cisterna de 8 m3	40,26000	€
C1505120	h	Dúmper de 1,5 t de carga útil, con mecanismo hidráulico	23,92000	€
C150MC30	h	Alquiler de plataforma autopropulsada con cesta sobre brazo articulado para una altura de trabajo de 16 m , sin operario	11,83000	€
C1701100	h	Camión con bomba hormigonar	110,93000	€
C1705600	h	Hormigonera de 165 l	1,67000	€
C2001000	h	Martillo rompedor manual	3,38000	€
C2003000	h	Fratás mecánico	4,99000	€
C2005000	h	Reglón vibratorio	4,60000	€
C200P000	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	2,93000	€
CQ01	u	Redacció de programa del control de qualitat i registre del mateix	0,03000	€
CZ172000	h	Máquina de chorro de agua a presión	3,60000	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
B0111000	m3	Agua	1,09000	€
B0311010	t	Arena de cantera de piedra calcárea para hormigones	17,17000	€
B0312020	t	Arena de cantera de piedra granítica para morteros	19,31000	€
B0321000	m3	Sablón sin cribar	16,36000	€
B0332300	t	Grava de cantera de piedra granítica, de 50 a 70 mm	18,65000	€
B037R000	m3	Zahorras artificial procedente de áridos reciclados de hormigón	17,38000	€
B03E1480	m3	Arcilla expandida de granulometría 3 a 8 mm y densidad 550 kg/m3, en sacos	91,10000	€
B0432100	m3	Piedra calcárea para mampostería	24,96000	€
B0512401	t	Cemento pórtland con caliza CEM II/B-L 32,5 R según UNE-EN 197-1, en sacos	99,95000	€
B0514501	t	Cemento pórtland con escoria CEM II/B-S 42,5 N según UNE-EN 197-1, en sacos	103,34000	€
B0532310	kg	Cal aérea CL 90	0,08000	€
B064300C	m3	Hormigón HM-20/P/20/I de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 200 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición I	59,54000	€
B064500C	m3	Hormigón HM-20/P/40/I de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 40 mm, con >= 200 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición I	58,03000	€
B0652020	m3	Formigó HA-25/F/20/IIa de consistència fluida, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 275 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIa	51,89000	€
B065960A	m3	Hormigón HA-25/F/20/IIa de consistencia fluida, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 275 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición IIa	68,02000	€
B065E76B	m3	Hormigón HA-30/B/20/IIa+E de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 300 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición IIa+E	80,48000	€
B065EH0B	m3	Hormigón HA-30/B/20/IIIa de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 300 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición IIIa	78,61000	€
B065JH0B	m3	Formigó HA-35/B/10/IIIa de consistència tova, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 300 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIIa	109,55000	€
B06QEH6A	m3	Hormigón con fibras HAF-30/A-2,5-2/F/20-60/IIIa+E, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 300 kg/m3 de cemento y entre 20 y 25 kg/m3 de fibras de acero conformadas en extremos, apto para clase de exposición IIIa+E	110,47000	€
B0710180	t	Mortero para albañilería, clase M 7,5 (7,5 N/mm2), en sacos, de designación (G) según norma UNE-EN 998-2	37,82000	€
B0A14200	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	1,03000	€
B0A14300	kg	Alambre recocido de diámetro 3 mm	0,94000	€
B0A31000	kg	Clavo acero	0,97000	€
B0A4A400	cu	Tornillos galvanizados	2,07000	€
B0A5C000	u	Tornillo autoroscante de acero inoxidable	1,56000	€
B0A61600	u	Taco de nylon de 6 a 8 mm de diámetro, con tornillo	0,15000	€
B0A61800	u	Taco de nylon de 8 a 10 mm de diámetro, con tornillo	0,17000	€
B0A62F90	u	Taco de acero de d 10 mm, con tornillo, arandela y tuerca	0,84000	€
B0B2A000	kg	Acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2	0,56000	€
B0B2C000	kg	Acer en barres corrugades B500SD de límit elàstic >= 500 N/mm2	0,68000	€
B0B34134	m2	Malla electrosoldada de barras corrugadas de acero ME 15x15 cm D:6-6 mm 6x2,2 m B500T UNE-EN 10080	2,02000	€
B0B341C1	m2	Malla electrosoldada de barras corrugadas de acero ME 30x15 cm D:3-3 mm 6x2,2 m B500T UNE-EN 10080	0,66000	€
B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	0,40000	€
B0D31000	m3	Lata de madera de pino	200,17000	€
B0D3A000	m3	Lata de madera de bolondo	612,06000	€
B0D629A0	cu	Puntal metálico y telescópico para 5 m de altura y 150 usos	19,42000	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
B0D71130	m2	Tablero elaborado con madera de pino, de 22 mm de espesor, para 10 usos	1,20000	€
B0D75000	m2	Tablero elaborado con aglomerado hidrófugo con 2 caras plastificadas, de 10 mm de espesor, para 1 uso	7,18000	€
B0DZA000	l	Desencofrante	2,48000	€
B0F17251	u	Ladrillo macizo de elaboración mecánica R-15, de 290x140x50 mm, para revestir, categoría I, HD, según la norma UNE-EN 771-1	0,28000	€
B0GA1230	m2	Placa de pedra artificial de morter de ciment gris, polida, de 1250 cm2	38,36000	€
B0Y15250	m2	Amortització diària de bastida tubular metàl·lica fixa, formada per bastiments de 70 cm d'amplària i alçària <= 200 cm, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida, col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats	0,08000	€
B2RA6100	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge, de residus de formigó inerts, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons el Catàleg Europeu de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	6,50000	€
B44Z5011	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, formado por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, cortado a medida y con una capa de imprimación antioxidante	0,78000	€
B44Z5A2A	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, formado por pieza simple, para refuerzo de elementos de empotramiento, apoyo y rigidizado, en perfiles laminados en caliente serie L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular y plancha, trabajado en el taller para colocar con soldadura y con una capa de imprimación antioxidante	1,12000	€
B44ZS043	kg	Acero con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (corten) S355J0WP según PNE-EN 10025-5, formado por pieza simple, en perfiles laminados en caliente en plancha, cortado a medida	1,50000	€
B4R12021	kg	Acero inoxidable austenítico con molibdeno de designación AISI 316, en perfiles laminados tipo L, redondo, cuadrado, rectangular, hexagonal, plancha, trabajado en taller	3,23000	€
B6B11311	m	Muntant de planxa d'acer galvanitzat, en paraments verticals amb perfils 70 mm d'amplària	1,25000	€
B6B12311	m	Canal de planxa d'acer galvanitzat, en paraments horitzontals amb perfils 70 mm d'amplària	1,07000	€
B7711A00	m2	Velo de polietileno de espesor 50 µm y peso 48 g/m2	0,13000	€
B7711F00	m2	Velo de polietileno de espesor 100 µm y peso 96 g/m2	0,18000	€
B7B111A0	m2	Geotextil formado por filetro de polipropileno no tejido, ligado mecánicamente de 100 a 110 g/m2	0,83000	€
B7B111D0	m2	Geotextil formado por filetro de polipropileno no tejido, ligado mecánicamente de 140 a 190 g/m2	1,15000	€
B89ZPE00	kg	Pintura plàstica per a exteriors	4,57000	€
B8ZAW000	kg	Producto decapante desincrustador genérico	9,68000	€
B96AUC20	m	Bordillo de chapa de acero 'corten', de 8 mm de espesor y 200 mm de altura, incluidos elementos metálicos de anclaje soldados a la chapa	14,53000	€
B96AUC30	m	Bordillo de chapa de acero 'corten', de 8 mm de espesor y 300 mm de altura, incluidos elementos metálicos de anclaje soldados a la chapa	41,10000	€
B96AUG10	m	Bordillo de chapa galvanizada de 10 mm de espesor y 200 mm de altura, incluso elementos metálicos de anclaje soldados a la chapa	12,18000	€
B96AUG20	m	Bordillo de chapa galvanizada curvada de 10 mm de espesor y 200 mm de altura, incluidos elementos metálicos de anclaje soldados a la chapa	20,43000	€
B9CZ1000	kg	Lechada blanca	0,80000	€
B9GZ1210	t	Polvo de cuarzo color gris	487,32000	€
B9QAU020	m3	Tabla de madera de bolondo, de 40 mm de espesor y hasta 120 mm de anchura	1.310,20000	€
BAPF51F3	u	Marco de perfiles de chapa de acero plegada y lacada, ajustable a espesores de obra entre 76 a 130 mm, para una luz de paso de 160 x 205 cm	84,68000	€
BB111CB0	m	Barandilla de madera de roble para barnizar, con montantes y barrotes a 12 cm de separación, de 110 cm de altura	175,61000	€
BB113890	m	Barana de fusta de pi roig per a pintar, amb muntants i brèndoles a 10 cm de separació, de 90 cm d'alçària	77,44000	€
BB14F7A0	m	Pasamano de acero inoxidable 1.4301 (AISI 304) de 40 mm de diámetro, acabado pulido y abrillantado, con soporte de pletinas de acero	8,87000	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
BB14FW00	m	Passamà d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304) de 50x10 mm de secció, acabat polit i abrillantat, amb suport de perfil acer inox. de 15 mm de diàmetre cada 2 m	45,52000	€
BBBAD013	u	Cartel explicativo del contenido de la señal, con leyenda indicativa de prohibición, con el texto en negro sobre fondo rojo, de forma rectangular, con el borde negro, lado mayor 60 cm, para ser visto hasta 25 m	71,23000	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ELEMENTOS COMPUESTOS

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
D06L1CH1	m3	Hormigón ligero de arcilla expandida, 20 a 25 N/mm2 de resistencia a la compresión, de densidad 1400 a 1600 kg/m3, elaborado en obra con hormigonera de 165 l	**Rend.:**	**1,000**			**135,34000**	**€**
			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0150000	h	Peón especialista	1,000	/R x	18,43000	=	18,43000	
				Subtotal:			18,43000	18,43000
Maquinaria								
C1705600	h	Hormigonera de 165 l	0,700	/R x	1,67000	=	1,16900	
				Subtotal:			1,16900	1,16900
Materiales								
B0514501	t	Cemento pórtland con escoria CEM II/B-S 42,5 N según UNE-EN 197-1, en sacos	0,375	x	103,34000	=	38,75250	
B0111000	m3	Agua	0,300	x	1,09000	=	0,32700	
B0311010	t	Arena de cantera de piedra calcárea para hormigones	0,740	x	17,17000	=	12,70580	
B03E1480	m3	Arcilla expandida de granulometría 3 a 8 mm y densidad 550 kg/m3, en sacos	0,700	x	91,10000	=	63,77000	
				Subtotal:			115,55530	115,55530
			GASTOS AUXILIARES		1,00 %			0,18430
			COSTE DIRECTO					135,33860
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**135,33860**

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
D0701641	m3	Mortero de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L y arena de piedra granítica con 250 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:6 y 5 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra con hormigonera de 165 l	**Rend.:**	**1,000**			**76,46000**	**€**
			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0150000	h	Peón especialista	1,000	/R x	18,43000	=	18,43000	
				Subtotal:			18,43000	18,43000
Maquinaria								
C1705600	h	Hormigonera de 165 l	0,700	/R x	1,67000	=	1,16900	
				Subtotal:			1,16900	1,16900
Materiales								
B0312020	t	Arena de cantera de piedra granítica para morteros	1,630	x	19,31000	=	31,47530	
B0111000	m3	Agua	0,200	x	1,09000	=	0,21800	
B0512401	t	Cemento pórtland con caliza CEM II/B-L 32,5 R según UNE-EN 197-1, en sacos	0,250	x	99,95000	=	24,98750	
				Subtotal:			56,68080	56,68080

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ELEMENTOS COMPUESTOS

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,00 %		0,18430
			COSTE DIRECTO			76,46410
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**76,46410**

D0701911	m3	Mortero de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L y arena de piedra granítica con 450 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:3 y 15 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra con hormigonera de 165 l	**Rend.:**	**1,000**			**93,56000**	**€**
			Unidades		Precio	Parcial	Importe	
Mano de obra								
A0150000	h	Peón especialista	1,000	/R x	18,43000 =	18,43000		
				Subtotal:		18,43000	18,43000	
Maquinaria								
C1705600	h	Hormigonera de 165 l	0,700	/R x	1,67000 =	1,16900		
				Subtotal:		1,16900	1,16900	
Materiales								
B0312020	t	Arena de cantera de piedra granítica para morteros	1,480	x	19,31000 =	28,57880		
B0111000	m3	Agua	0,200	x	1,09000 =	0,21800		
B0512401	t	Cemento pórtland con caliza CEM II/B-L 32,5 R según UNE-EN 197-1, en sacos	0,450	x	99,95000 =	44,97750		
				Subtotal:		73,77430	73,77430	
			GASTOS AUXILIARES		1,00 %		0,18430	
			COSTE DIRECTO				93,55760	
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**93,55760**	

D070A6C1	m3	Mortero mixto de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L, cal y arena de piedra granítica con 250 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:1:7 y 5 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra con hormigonera de 165 l	**Rend.:**	**1,000**			**94,93000**	**€**
			Unidades		Precio	Parcial	Importe	
Mano de obra								
A0150000	h	Peón especialista	1,050	/R x	18,43000 =	19,35150		
				Subtotal:		19,35150	19,35150	
Maquinaria								
C1705600	h	Hormigonera de 165 l	0,725	/R x	1,67000 =	1,21075		
				Subtotal:		1,21075	1,21075	
Materiales								
B0111000	m3	Agua	0,200	x	1,09000 =	0,21800		
B0312020	t	Arena de cantera de piedra granítica para morteros	1,500	x	19,31000 =	28,96500		
B0512401	t	Cemento pórtland con caliza CEM II/B-L 32,5 R según UNE-EN 197-1, en sacos	0,250	x	99,95000 =	24,98750		

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ELEMENTOS COMPUESTOS

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
B0532310	kg	Cal aérea CL 90	250,000	x	0,08000	=	20,00000	
				Subtotal:			74,17050	74,17050
		GASTOS AUXILIARES			1,00	%		0,19352
		COSTE DIRECTO						94,92627
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**94,92627**

D070A8B1 m3 Mortero mixto de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L, cal y arena de piedra granítica con 380 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:0,5:4 y 10 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra con hormigonera de 165 l **Rend.: 1,000** **100,80000** **€**

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0150000	h	Peón especialista	1,050	/R x	18,43000	=	19,35150	
				Subtotal:			19,35150	19,35150
Maquinaria								
C1705600	h	Hormigonera de 165 l	0,725	/R x	1,67000	=	1,21075	
				Subtotal:			1,21075	1,21075
Materiales								
B0532310	kg	Cal aérea CL 90	190,000	x	0,08000	=	15,20000	
B0312020	t	Arena de cantera de piedra granítica para morteros	1,380	x	19,31000	=	26,64780	
B0512401	t	Cemento pórtland con caliza CEM II/B-L 32,5 R según UNE-EN 197-1, en sacos	0,380	x	99,95000	=	37,98100	
B0111000	m3	Agua	0,200	x	1,09000	=	0,21800	
				Subtotal:			80,04680	80,04680
		GASTOS AUXILIARES			1,00	%		0,19352
		COSTE DIRECTO						100,80257
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**100,80257**

D0B2A100 kg Acero en barres corrugadas elaborado en obra y manipulado en taller, B 500 S, de límite elástico >= 500 N/mm2 **Rend.: 1,330** **0,73000** **€**

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	0,005	/R x	17,63000	=	0,06628	
A0134000	h	Ayudante ferrallista	0,005	/R x	16,50000	=	0,06203	
				Subtotal:			0,12831	0,12831
Materiales								
B0A14200	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0,010	x	1,03000	=	0,01030	
B0B2A000	kg	Acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2	1,050	x	0,56000	=	0,58800	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ELEMENTOS COMPUESTOS

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
				Subtotal:		0,59830	0,59830
			COSTE DIRECTO				0,72661
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**0,72661**

D0B2C100 kg Acer en barres corrugades elaborat a l'obra i manipulat a taller B500SD, de límit elàstic >= 500 N/mm2 **Rend.: 1,000** **0,90000** **€**

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0134000	h	Ayudante ferrallista	0,005	/R x	16,50000	=	0,08250	
A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	0,005	/R x	17,63000	=	0,08815	
				Subtotal:			0,17065	0,17065
Materiales								
B0B2C000	kg	Acer en barres corrugades B500SD de límit elàstic >= 500 N/mm2	1,050	x	0,68000	=	0,71400	
B0A14200	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0,0102	x	1,03000	=	0,01051	
				Subtotal:			0,72451	0,72451
			GASTOS AUXILIARES		1,00 %			0,00171
			COSTE DIRECTO					0,89687
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**0,89687**

D0B34136 m2 Malla electrosoldada de barras corrugadas de acero ME 15x15 cm D:6-6 mm 6x2,2 m B500T UNE-EN 10080, elaborada en obra y manipulada en taller **Rend.: 1,000** **2,36000** **€**

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0134000	h	Ayudante ferrallista	0,004	/R x	16,50000	=	0,06600	
A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	0,004	/R x	17,63000	=	0,07052	
				Subtotal:			0,13652	0,13652
Materiales								
B0B34134	m2	Malla electrosoldada de barras corrugadas de acero ME 15x15 cm D:6-6 mm 6x2,2 m B500T UNE-EN 10080	1,100	x	2,02000	=	2,22200	
				Subtotal:			2,22200	2,22200
			GASTOS AUXILIARES		1,00 %			0,00137
			COSTE DIRECTO					2,35989
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**2,35989**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ELEMENTOS COMPUESTOS

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
D0B341C3	m2	Malla electrosoldada de barras corrugadas de acero ME 30x15 cm D:3-3 mm 6x2,2 m B500T UNE-EN 10080, elaborada en obra y manipulada en taller	**Rend.:**	**1,000**			**0,79000** **€**

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	0,002	/R x	17,63000	=	0,03526	
A0134000	h	Ayudante ferrallista	0,002	/R x	16,50000	=	0,03300	
				Subtotal:			0,06826	0,06826
Materiales								
B0B341C1	m2	Malla electrosoldada de barras corrugadas de acero ME 30x15 cm D:3-3 mm 6x2,2 m B500T UNE-EN 10080	1,100	x	0,66000	=	0,72600	
				Subtotal:			0,72600	0,72600
		GASTOS AUXILIARES			1,00	%		0,00068
		COSTE DIRECTO						0,79494
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**0,79494**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
	135138A1	m3	Cimiento losa de hormigón armado HA-25/F/20/IIa vertido con bomba, armado con 60 kg/m3 de armadura AP500 S de acero en barras corrugadas incluye parte proporcional de encofrado lateral con tablones de madera	**Rend.:**	**1,000**	**108,28** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Partidas de obra									
	E31DC100	m2	Encofrado con tablones de madera para zanjas y pozos de cimentación	1,000	x	10,68940	=	10,68940	
	E31B3000	kg	Armadura de zanjas y pozos AP500 S de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2	70,000	x	0,97321	=	68,12470	
	E31522J4	m3	Formigó per a rases i pous de fonaments, HA-25/F/20/IIa, de consistència fluida i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb bomba	1,200	x	16,35172	=	19,62206	
					Subtotal:			98,43616	98,43616
						COSTE DIRECTO			98,43616
						GASTOS INDIRECTOS	10,00 %		9,84362
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**108,27978**

	193513B4	m2	Solera de hormigón HM-20/P/20/ I, de 10 cm de espesor, con armadura para el control de la fisuración superficial en pavimento o solera con malla electrosoldada de barras corrugadas de acero ME 30x15 cm D:3-3 mm 6x2,2 m B500T UNE-EN 10080 elaborada en obra y manipulada en taller. Incluye capa drenante de 7 cm de grueso con grava de cantera de 50 a 70 mm de D, capa filtrante con geotextil de polipropileno.	**Rend.:**	**1,000**	**21,28** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Partidas de obra									
	E7B21A0L	m2	Lámina separadora de polietileno de 50 µm y 48 g/m2, colocada no adherida	0,000	x	1,02879	=	0,00000	
	E7B111A0	m2	Geotextil formado por filetro de polipropileno no tejido ligado mecánicamente de 100 a 110 g/m2, colocado sin adherir	1,000	x	2,09405	=	2,09405	
	E93615B0	m2	Solera de hormigón HM-20/P/20/I, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de espesor 15 cm, colocado desde camión	0,750	x	15,73269	=	11,79952	
	F9Z4AB22	m2	Armadura para el control de la fisuración superficial en pavimento o solera con malla electrosoldada de barras corrugadas de acero ME 30x15 cm D:3-3 mm 6x2,2 m B500T UNE-EN 10080 elaborada en obra y manipulada en taller	1,000	x	1,29044	=	1,29044	
	E9232B91	m2	Subbase de grava de 15 cm de espesor y tamaño máximo de 50 a 70 mm, con extendido y compactado del material	0,500	x	8,31757	=	4,15879	
					Subtotal:			19,34280	19,34280

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

COSTE DIRECTO			19,34280
GASTOS INDIRECTOS	10,00	%	1,93428
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**21,27708**

19G2DACI m2 Pavimento de hormigón de 15 cm de espesor acabado con tratamiento superficial al ácido, con hormigón HA-30/B/20/IIIa+E de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 300 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición IIIa+E, colocado con transporte interior mecánico, extendido y vibrado mecánico y tratamiento superficial al ácido, armado con fibras, de 15 cm de espesor, colocado sobre lámina separadora de polietileno de 100 µm y 96 g/m2, colocada no adherida. **Rend.: 1,000** **10,89** **€**

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Partidas de obra								
E9Z4AA16	m2	Armadura para losas de hormigón AP500 T con malla electrosoldada de barras corrugadas de acero ME 15x15 cm D:6-6 mm 6x2,2 m B500T UNE-EN 10080 elaborada en obra y manipulada en taller	0,000	x	3,07168	=	0,00000	
E9G2G265	m2	Pavimento de hormigón de 15 cm de espesor acabado con 3 kg/m2 de polvo de cuarzo color gris, con hormigón HA-30/B/20/IIa+E de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 300 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición IIa+E, colocado con transporte interior mecánico, extendido y vibrado mecánico y fratasado mecánico	1,100	x	2,51674	=	2,76841	
E9371CHB	m2	Solera de hormigón ligero elaborado en la obra de arcilla expandida 20 a 25 N/mm2 de resistencia a la compresión, de densidad 1400 a 1600 kg/m3, de 15 cm de espesor	1,100	x	5,39623	=	5,93585	
E7B21E0L	m2	Lámina separadora de polietileno de 100 µm y 96 g/m2, colocada no adherida	1,100	x	1,08379	=	1,19217	
E7B111D0	m2	Geotextil formado por filetro de polipropileno no tejido ligado mecánicamente de 140 a 190 g/m2, colocado sin adherir	0,000	x	2,44605	=	0,00000	
				Subtotal:			9,89643	9,89643

COSTE DIRECTO			9,89643
GASTOS INDIRECTOS	10,00	%	0,98964
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**10,88607**

435138A1 m3 Cimiento en zanja de hormigón armado HA-25/F/20/IIa vertido con bomba, armado con 30 kg/m3 de armadura AP500 S de acero en barras corrugadas incluye parte proporcional de encofrado lateral con tablones de madera **Rend.: 1,000** **154,35** **€**

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Partidas de obra								
K31DC100	m2	Encofrado con tablones de madera para zanjas y pozos de cimentación	1,000	x	12,64734	=	12,64734	
K31522J4	m3	Hormigón para zanjas y pozos de cimentación, HA-25/F/20/IIa, de consistencia fluida y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido con bomba	1,000	x	98,47312	=	98,47312	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	K31B3000	kg	Armadura de zanjas y pozos AP500 S de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2	30,000	x	0,97311 =	29,19330	
					Subtotal:		140,31376	140,31376
				COSTE DIRECTO				140,31376
				GASTOS INDIRECTOS		10,00 %		14,03138
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**154,34514**

445CIIIA	m2	Losa inclinada para escalera de 18 cm de espesor, de hormigón coloreado en masa y con fibras HAF-30/A-2,5-2/F/20-60/IIIa+E, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 300 kg/m3 de cemento y entre 20 y 25 kg/m3 de fibras, apto para clase de exposición IIIa+E, vertido con bomba, con peldaños de hormigón realizados a la vez que la losa de hasta 30 cm de huella, 18.5 cm de altura de contrahuella, encofrado con tablero de madera en los laterales y con chapa de acero galvanizada en las tabicas. No incluye chapa de acero galvanizado ni su colocación. Acabado superficial tratado al ácido.	**Rend.:**	**1,000**		**38,86**	**€**

				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Materiales								
	B06QEH6A	m3	Hormigón con fibras HAF-30/A-2,5-2/F/20-60/IIIa+E, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 300 kg/m3 de cemento y entre 20 y 25 kg/m3 de fibras de acero conformadas en extremos, apto para clase de exposición IIIa+E	0,260	x	110,47000 =	28,72220	
					Subtotal:		28,72220	28,72220
Partidas de obra								
	K4DCBD02	m2	Montaje y desmontaje de encofrado para losas inclinadas, a una altura <= 5 m, con tablero de madera de pino forrado con tablero fenólico para dejar el hormigón visto	0,160	x	41,30729 =	6,60917	
					Subtotal:		6,60917	6,60917
				COSTE DIRECTO				35,33137
				GASTOS INDIRECTOS		10,00 %		3,53314
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**38,86451**

44M1U001	m	Apeo de pared de piedra, de 60 cm de espesor, con 2 perfiles de acero laminado para estructuras S275JR, para paso de hasta 1,8 m de anchura, colocados apoyados sobre las jambas y conexión entre los mismos con perfiles y platinas de acero (210 kg/m)	**Rend.:**	**1,000**		**479,08**	**€**

				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Partidas de obra								
	K4435111	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, para vigas formadas por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra	190,000	x	1,32688 =	252,10720	
	K44Z5A25	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, en perfiles laminados en caliente serie L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular y plancha, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, para	20,000	x	3,18231 =	63,64620	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
			refuerzo de elementos de empotramiento, apoyo y rigidizado, colocado en obra con soldadura					
	K4FZ610L	m3	Retacado con ladrillo macizo de elaboración mecánica en apuntalamiento de pared de obra cerámica, con mortero mixto elaborado en obra	0,095	x	581,24485 =	55,21826	
	K214211A	m3	Desmontaje de muro de mampostería, con medios manuales, limpieza y acopio de material para su reutilización y carga de escombros sobre camión o contenedor	0,400	x	161,38500 =	64,55400	
					Subtotal:		435,52566	435,52566
						COSTE DIRECTO		435,52566
						GASTOS INDIRECTOS	10,00 %	43,55257
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**479,07823**

44MAPEO01	ud	Apeo de muro de piedra, de 60 cm de espesor, con marco completo de acero laminado para estructuras S275JR, con refuerzo de perfiles y uniones soldadas, para paso de hasta 1,2 m de anchura y 3 metros de anchura, colocados apoyados sobre pasamanos macizos y conexión entre los mismos con perfiles y platinas de acero	**Rend.:**	**1,000**		**1.566,35**	**€**

			Unidades		Precio	Parcial	Importe
Partidas de obra							
	44M1U001	m	Apeo de pared de piedra, de 60 cm de espesor, con 2 perfiles de acero laminado para estructuras S275JR, para paso de hasta 1,8 m de anchura, colocados apoyados sobre las jambas y conexión entre los mismos con perfiles y platinas de acero (210 kg/m)	2,000	x 435,52566 =	871,05132	
	EAPF51F3	u	Marco de perfiles de chapa de acero plegada y lacada, ajustable a espesores de obra entre 76 a 130 mm, para una luz de paso de 160 x 205 cm	6,000	x 92,15020 =	552,90120	
					Subtotal:	1.423,95252	1.423,95252
					COSTE DIRECTO		1.423,95252
					GASTOS INDIRECTOS	10,00 %	142,39525
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**1.566,34777**

ALQPEV01	h	Alquiler de plataforma autopropulsada con cesta sobre brazo articulado para una altura de trabajo de 16 m , sin operario. Incluye proporcionalmente portes de maquinaria, seguro, combustible, tasa de residuos etc...Jornadas de 8 h diarias máximas. No se contabilizan dias festivos. Inclou protecció i reparació d'afeccions sobre paviments existents, especialment els ajardinats.	**Rend.:**	**0,850**		**15,31**	**€**

			Unidades		Precio	Parcial	Importe
Maquinaria							
	C150MC30	h	Alquiler de plataforma autopropulsada con cesta sobre brazo articulado para una altura de trabajo de 16 m , sin operario	1,000	/R x 11,83000 =	13,91765	
					Subtotal:	13,91765	13,91765

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	5,00 %		0,00000
			COSTE DIRECTO			13,91765
			GASTOS INDIRECTOS	10,00 %		1,39177
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**15,30942**

BARMAD01 m Barandilla protección de madera de bolondo, conforme a calidades y características definidas en la memoria de proyecto, anejo de estructuras y planos de detalle. Incluye elementos de fijación a bordillo de acero corten/galvanizado de acuerdo al anejo de estructuras, memoria y planos de detalle. **Rend.: 1,000** **156,70** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Partidas de obra									
	EB111CB1	m	Barandilla de madera de roble para barnizar, con montantes y barrotes a 12 cm de separación, de 110 cm de altura y anclada con tornillos	0,730	x	195,14345	=	142,45472	
					Subtotal:			142,45472	142,45472
			COSTE DIRECTO						142,45472
			GASTOS INDIRECTOS			10,00 %			14,24547
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**156,70019**

P-1 **CSOLCNOEM2** m2 Pavimento de hormigón con fibras de polipropileno, cororeado en masa y acabado tratado al ácido, formado por:
- Pavimento de hormigón coloreado en masa y con fibras de polipropileno, obtenido a través de monofilamento de polímero. De 20 cm de espesor acabado con tratamiento superficial al ácido, con hormigón coloreado en masa HA-30/B/20/IIIa+E de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 300 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición IIIa+E, vertido con bomba de hormigonado, extendido y vibrado mecánico y tratamiento superficial al ácido, armado con fibras, de 15 cm de espesor mínimo. Se incluye verterlo, externderlo y curarlo en formación de escalones con tabica metálica ya preparada. Se realizaran los cortes para juntas de dilatación y juntas de hormigonado que indique la DF. **Rend.: 1,000** **32,77** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria									
	C1701100	h	Camión con bomba hormigonar	0,020	/R x	110,93000	=	2,21860	
	C2001000	h	Martillo rompedor manual	0,000	/R x	3,38000	=	0,00000	
					Subtotal:			2,21860	2,21860
Materiales									
	B06QEH6A	m3	Hormigón con fibras HAF-30/A-2,5-2/F/20-60/IIIa+E, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 300 kg/m3 de cemento y entre 20 y 25 kg/m3 de fibras de acero conformadas en extremos, apto para clase de exposición IIIa+E	0,160	x	110,47000	=	17,67520	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
				Subtotal:			17,67520	17,67520
Partidas de obra								
	K2212622	m3	Excavación para rebaje en terreno de tránsito, con medios mecánicos y carga mecánica sobre camión	0,000	x	4,75399 =	0,00000	
	19G2DACI	m2	Pavimento de hormigón de 15 cm de espesor acabado con tratamiento superficial al ácido, con hormigón HA-30/B/20/IIIa+E de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 300 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición IIIa+E, colocado con transporte interior mecánico, extendido y vibrado mecánico y tratamiento superficial al ácido, armado con fibras, de 15 cm de espesor, colocado sobre lámina separadora de polietileno de 100 µm y 96 g/m2, colocada no adherida.	1,000	x	9,89643 =	9,89643	
	F227T00F	m2	Repaso y compactado de caja de pavimento, con compactación del 95% PM	0,000	x	1,22646 =	0,00000	
				Subtotal:			9,89643	9,89643
				COSTE DIRECTO				29,79023
				GASTOS INDIRECTOS		10,00 %		2,97902
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**32,76925**

CSOLCNOEM22 m2 Pavimento de hormigón con fibras de polipropileno, cororeado en masa y acabado tratado al ácido, formado por:
- Pavimento de hormigón coloreado en masa y con fibras de polipropileno, obtenido a través de monofilamento de polímero. De 15 cm de espesor acabado con tratamiento superficial al ácido, con hormigón coloreado en masa HA-30/B/20/IIIa+E de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 300 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición IIIa+E, vertido con bomba de hormigonado, extendido y vibrado mecánico y tratamiento superficial al ácido, armado con fibras, de 15 cm de espesor mínimo. Se incluye verterlo, externderlo y curarlo en formación de escalones con tabica metálica ya preparada. Se realizaran los cortes para juntas de dilatación y juntas de hormigonado que indique la DF.

Rend.: 1,000 **32,77 €**

				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Maquinaria								
	C1701100	h	Camión con bomba hormigonar	0,020	/R x	110,93000 =	2,21860	
	C2001000	h	Martillo rompedor manual	0,000	/R x	3,38000 =	0,00000	
				Subtotal:			2,21860	2,21860
Materiales								
	B06QEH6A	m3	Hormigón con fibras HAF-30/A-2,5-2/F/20-60/IIIa+E, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 300 kg/m3 de cemento y entre 20 y 25 kg/m3 de fibras de acero conformadas en extremos, apto para clase de exposición IIIa+E	0,160	x	110,47000 =	17,67520	
				Subtotal:			17,67520	17,67520
Partidas de obra								
	19G2DACI	m2	Pavimento de hormigón de 15 cm de espesor acabado con tratamiento superficial al ácido, con hormigón HA-30/B/20/IIIa+E de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 300 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición IIIa+E, colocado	1,000	x	9,89643 =	9,89643	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
			con transporte interior mecánico, extendido y vibrado mecánico y tratamiento superficial al ácido, armado con fibras, de 15 cm de espesor, colocado sobre lámina separadora de polietileno de 100 µm y 96 g/m2, colocada no adherida.					
	K2212622	m3	Excavación para rebaje en terreno de tránsito, con medios mecánicos y carga mecánica sobre camión	0,000	x	4,75399 =	0,00000	
	F227T00F	m2	Repaso y compactado de caja de pavimento, con compactación del 95% PM	0,000	x	1,22646 =	0,00000	
						Subtotal:	9,89643	9,89643
						COSTE DIRECTO		29,79023
						GASTOS INDIRECTOS	10,00 %	2,97902
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**32,76925**

	E2221872	m3	Excavación de zanjas y pozos de hasta 1,5 m de profundidad, en roca blanda, con martillo rompedor montado sobre retroexcavadora y carga mecánica sobre camión	**Rend.:**	**1,000**		**18,88**	**€**
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0140000	h	Peón	0,040	/R x	17,27000 =	0,69080	
						Subtotal:	0,69080	0,69080
Maquinaria								
	C1105A00	h	Retroexcavadora con martillo rompedor	0,200	/R x	64,56000 =	12,91200	
	C1315010	h	Retroexcavadora pequeña	0,120	/R x	29,56000 =	3,54720	
						Subtotal:	16,45920	16,45920
						GASTOS AUXILIARES	1,50 %	0,01036
						COSTE DIRECTO		17,16036
						GASTOS INDIRECTOS	10,00 %	1,71604
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**18,87640**

P-2	**E225177A**	m3	Terraplenat i piconatge mecànics amb terres adequades, en tongades de fins a 25 cm, amb una compactació del 90% del PM	**Rend.:**	**1,000**		**21,15**	**€**
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0140000	h	Peón	0,100	/R x	17,27000 =	1,72700	
						Subtotal:	1,72700	1,72700
Maquinaria								
	C1335010	h	Corró vibratori autopropulsat, d'1,5 a 2,5 t	0,100	/R x	39,73000 =	3,97300	
	C1316100	h	Minicarregadora sobre pneumàtics de 2 a 5,9 t	0,300	/R x	45,00000 =	13,50000	
						Subtotal:	17,47300	17,47300

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %			0,02591
			COSTE DIRECTO				19,22591
			GASTOS INDIRECTOS	10,00 %			1,92259
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**21,14850**

E2R54269 m3 Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 10 i fins a 15 km — **Rend.: 1,000** — **5,91** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria								
C1501800	h	Camión para transporte de 12 t	0,179	/R x	29,99000	=	5,36821	
				Subtotal:			5,36821	5,36821
			COSTE DIRECTO					5,36821
			GASTOS INDIRECTOS		10,00 %			0,53682
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**5,90503**

E2RA6100 m3 Deposició controlada a centre de reciclatge, de residus de formigó inerts, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons el Catàleg Europeu de Residus (ORDEN MAM/304/2002) — **Rend.: 1,000** — **7,15** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
B2RA6100	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge, de residus de formigó inerts, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons el Catàleg Europeu de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	1,000	x	6,50000	=	6,50000	
				Subtotal:			6,50000	6,50000
			COSTE DIRECTO					6,50000
			GASTOS INDIRECTOS		10,00 %			0,65000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**7,15000**

E31522J4 m3 Formigó per a rases i pous de fonaments, HA-25/F/20/IIa, de consistència fluida i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb bomba — **Rend.: 1,000** — **17,99** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0140000	h	Peón	0,300	/R x	17,27000	=	5,18100	
				Subtotal:			5,18100	5,18100
Maquinaria								
C1701100	h	Camión con bomba hormigonar	0,100	/R x	110,93000	=	11,09300	
				Subtotal:			11,09300	11,09300

Materiales

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	B0652020	m3	Formigó HA-25/F/20/IIa de consistència fluida, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 275 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIa	0,000	x	51,89000 =	0,00000		
					Subtotal:		0,00000		0,00000
Otros									
	A%AUX001	%	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	1,500	% s	5,18133 =	0,07772		
					Subtotal:		0,07772		0,07772
					COSTE DIRECTO				16,35172
					GASTOS INDIRECTOS		10,00 %		1,63517
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**17,98689**

E31B3000	kg	Armadura de zanjas y pozos AP500 S de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2	**Rend.:**	**1,000**		**1,07**	**€**

			Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	0,006	/R x	17,63000 =	0,10578	
A0134000	h	Ayudante ferrallista	0,008	/R x	16,50000 =	0,13200	
				Subtotal:		0,23778	0,23778
Materiales							
B0A14200	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0,0051	x	1,03000 =	0,00525	
D0B2A100	kg	Acero en barres corrugadas elaborado en obra y manipulado en taller, B 500 S, de límite elástico >= 500 N/mm2	1,000	x	0,72661 =	0,72661	
				Subtotal:		0,73186	0,73186
					GASTOS AUXILIARES	1,50 %	0,00357
					COSTE DIRECTO		0,97321
					GASTOS INDIRECTOS	10,00 %	0,09732
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**1,07053**

E31DC100	m2	Encofrado con tablones de madera para zanjas y pozos de cimentación	**Rend.:**	**1,000**		**11,76**	**€**

			Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
A0123000	h	Oficial 1a encofrador	0,350	/R x	10,22000 =	3,57700	
A0133000	h	Ayudante encofrador	0,350	/R x	9,07000 =	3,17450	
				Subtotal:		6,75150	6,75150
Materiales							
B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	6,600	x	0,40000 =	2,64000	
B0A14300	kg	Alambre recocido de diámetro 3 mm	0,102	x	0,94000 =	0,09588	
B0A31000	kg	Clavo acero	0,1501	x	0,97000 =	0,14560	
B0DZA000	l	Desencofrante	0,030	x	2,48000 =	0,07440	
B0D31000	m3	Lata de madera de pino	0,0044	x	200,17000 =	0,88075	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
				Subtotal:		3,83663	3,83663
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,10127
				COSTE DIRECTO			10,68940
				GASTOS INDIRECTOS	10,00 %		1,06894
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**11,75834**

P-3 **E3CDENS1** m2 Encofrado con tablero de madera para perímetro de cimiento. Se computará unicamente la superfície expuesta con el hormigón. **Rend.: 1,000** **14,71** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0123000	h	Oficial 1a encofrador	0,500	/R x	10,22000	=	5,11000	
	A0133000	h	Ayudante encofrador	0,550	/R x	9,07000	=	4,98850	
					Subtotal:			10,09850	10,09850
Materiales									
	B0DZA000	l	Desencofrante	0,030	x	2,48000	=	0,07440	
	B0A31000	kg	Clavo acero	0,1501	x	0,97000	=	0,14560	
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	2,9997	x	0,40000	=	1,19988	
	B0D31000	m3	Lata de madera de pino	0,0019	x	200,17000	=	0,38032	
	B0D71130	m2	Tablero elaborado con madera de pino, de 22 mm de espesor, para 10 usos	1,100	x	1,20000	=	1,32000	
					Subtotal:			3,12020	3,12020
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,15148
				COSTE DIRECTO					13,37018
				GASTOS INDIRECTOS		10,00 %			1,33702
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**14,70720**

P-4 **E45C6BC4** m3 Formigó per a fonamentació, HA-35/B/10/IIIa, de consistència tova i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat amb bomba. Inclou allissament de la superficie, lleugera pendent de la mateixa i 2 tubs interiors per evaquació d'aigües de pluja a través de 2 tubs corrugats de doble paret de 70 mm de diàmetre. **Rend.: 1,000** **139,37** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0140000	h	Peón	0,216	/R x	17,27000	=	3,73032	
	A0122000	h	Oficial 1a albañil	0,054	/R x	20,84000	=	1,12536	
					Subtotal:			4,85568	4,85568
Maquinaria									
	C1701100	h	Camión con bomba hormigonar	0,090	/R x	110,93000	=	9,98370	
					Subtotal:			9,98370	9,98370
Materiales									
	B065JH0B	m3	Formigó HA-35/B/10/IIIa de consistència tova, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 300 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIIa	1,020	x	109,55000	=	111,74100	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

				Subtotal:			111,74100	111,74100
				GASTOS AUXILIARES	2,50	%		0,12139
				COSTE DIRECTO				126,70177
				GASTOS INDIRECTOS	10,00	%		12,67018
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**139,37195**

E4BC40MU kg Armadura muntada per a llosa volada, d'acer en barres corrugades B500SD de límit elàstic >= 500 N/mm2, muntat, amb diferents tipus de diàmetres i cèrcols, col·locat en obra amb totes les operacions prèvies i posteriors per formigonar-ho dintre de paviment. **Rend.: 1,000** **2,41 €**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	0,012	/R x	17,63000	=	0,21156	
	A0134000	h	Ayudante ferrallista	0,010	/R x	16,50000	=	0,16500	
					Subtotal:			0,37656	0,37656
Materiales									
	B0A14200	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0,012	x	1,03000	=	0,01236	
	D0B2C100	kg	Acer en barres corrugades elaborat a l'obra i manipulat a taller B500SD, de límit elàstic >= 500 N/mm2	2,000	x	0,89687	=	1,79374	
					Subtotal:			1,80610	1,80610
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,00565
				COSTE DIRECTO					2,18831
				GASTOS INDIRECTOS		10,00	%		0,21883
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**2,40714**

E4ZW1150 u Anclaje de acero con taco de expansión de diámetro 10 mm, con tornillo, arandela y tuerca para fijación de perfiles metálicos a estructura de hormigón **Rend.: 1,000** **4,82 €**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0140000	h	Peón	0,100	/R x	17,27000	=	1,72700	
	A0121000	h	Oficial 1a	0,100	/R x	17,63000	=	1,76300	
					Subtotal:			3,49000	3,49000
Materiales									
	B0A62F90	u	Taco de acero de d 10 mm, con tornillo, arandela y tuerca	1,000	x	0,84000	=	0,84000	
					Subtotal:			0,84000	0,84000
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,05235
				COSTE DIRECTO					4,38235
				GASTOS INDIRECTOS		10,00	%		0,43824
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**4,82059**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
	E65A6463	m2	Perfileria de planxa d'acer galvanitzat amb perfils de muntant d'amplària 70 mm, col·locats cada 40 cm, i canal d'amplària 70 mm, fixats mecànicament, per a suport de paret recta	**Rend.:**	**1,000**	**11,12** **€**

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A012M000	h	Oficial 1a montador	0,140	/R x	18,22000	=	2,55080	
A013M000	h	Ayudante montador	0,045	/R x	17,46000	=	0,78570	
				Subtotal:			3,33650	3,33650
Materiales								
B6B12311	m	Canal de planxa d'acer galvanitzat, en paraments horitzontals amb perfils 70 mm d'amplària	1,040	x	1,07000	=	1,11280	
B0A4A400	cu	Tornillos galvanizados	0,120	x	2,07000	=	0,24840	
B6B11311	m	Muntant de planxa d'acer galvanitzat, en paraments verticals amb perfils 70 mm d'amplària	3,5672	x	1,25000	=	4,45900	
B0A61600	u	Taco de nylon de 6 a 8 mm de diámetro, con tornillo	6,000	x	0,15000	=	0,90000	
				Subtotal:			6,72020	6,72020
				GASTOS AUXILIARES	1,50	%		0,05005
				COSTE DIRECTO				10,10675
				GASTOS INDIRECTOS	10,00	%		1,01067
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**11,11742**

	E7B111A0	m2	Geotextil formado por filetro de polipropileno no tejido ligado mecánicamente de 100 a 110 g/m2, colocado sin adherir	**Rend.:**	**1,000**		**2,30**	**€**

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0127000	h	Oficial 1a colocador	0,040	/R x	20,84000	=	0,83360	
A0137000	h	Ayudante colocador	0,020	/R x	16,50000	=	0,33000	
				Subtotal:			1,16360	1,16360
Materiales								
B7B111A0	m2	Geotextil formado por filetro de polipropileno no tejido, ligado mecánicamente de 100 a 110 g/m2	1,100	x	0,83000	=	0,91300	
				Subtotal:			0,91300	0,91300
				GASTOS AUXILIARES	1,50	%		0,01745
				COSTE DIRECTO				2,09405
				GASTOS INDIRECTOS	10,00	%		0,20941
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**2,30346**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	E7B111D0	m2	Geotextil formado por filetro de polipropileno no tejido ligado mecánicamente de 140 a 190 g/m2, colocado sin adherir	**Rend.:**	**1,000**			**2,69 €**
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0137000	h	Ayudante colocador	0,020	/R x	16,50000 =	0,33000	
	A0127000	h	Oficial 1a colocador	0,040	/R x	20,84000 =	0,83360	
					Subtotal:		1,16360	1,16360
Materiales								
	B7B111D0	m2	Geotextil formado por filetro de polipropileno no tejido, ligado mecánicamente de 140 a 190 g/m2	1,100	x	1,15000 =	1,26500	
					Subtotal:		1,26500	1,26500
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,01745
				COSTE DIRECTO				2,44605
				GASTOS INDIRECTOS		10,00 %		0,24461
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**2,69066**
	E7B21A0L	m2	Lámina separadora de polietileno de 50 µm y 48 g/m2, colocada no adherida	**Rend.:**	**1,000**			**1,13 €**
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0127000	h	Oficial 1a colocador	0,030	/R x	20,84000 =	0,62520	
	A0137000	h	Ayudante colocador	0,015	/R x	16,50000 =	0,24750	
					Subtotal:		0,87270	0,87270
Materiales								
	B7711A00	m2	Velo de polietileno de espesor 50 µm y peso 48 g/m2	1,100	x	0,13000 =	0,14300	
					Subtotal:		0,14300	0,14300
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,01309
				COSTE DIRECTO				1,02879
				GASTOS INDIRECTOS		10,00 %		0,10288
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**1,13167**
	E7B21E0L	m2	Lámina separadora de polietileno de 100 µm y 96 g/m2, colocada no adherida	**Rend.:**	**1,000**			**1,19 €**
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0137000	h	Ayudante colocador	0,015	/R x	16,50000 =	0,24750	
	A0127000	h	Oficial 1a colocador	0,030	/R x	20,84000 =	0,62520	
					Subtotal:		0,87270	0,87270
Materiales								
	B7711F00	m2	Velo de polietileno de espesor 100 µm y peso 96 g/m2	1,100	x	0,18000 =	0,19800	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

			Subtotal:		0,19800	0,19800
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,01309
			COSTE DIRECTO			1,08379
			GASTOS INDIRECTOS	10,00 %		0,10838
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**1,19217**

E833CR34 m2 Revestiment amb peces de pedra natural calcària nacional tipus Ulldecona o similar, de 30 mm de gruix, 45 cm d'amplada i llargada lliure, amb acabat flamejat, col.locada amb morter mixt 1:2:10, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l, amb juntes i acabat rugós. Inclou els talls perimetrals no ortogonals necessaris per adaptar-se a la geometria dels murs existents. Inclou el bisellat de les arestes **Rend.: 1,000** **70,57** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0140000	h	Peón	0,420	/R x	17,27000	=	7,25340	
	A0127000	h	Oficial 1a colocador	0,720	/R x	20,84000	=	15,00480	
			Subtotal:					22,25820	22,25820
Materiales									
	B0GA1230	m2	Placa de pedra artificial de morter de ciment gris, polida, de 1250 cm2	1,020	x	38,36000	=	39,12720	
	B9CZ1000	kg	Lechada blanca	0,290	x	0,80000	=	0,23200	
	D0701641	m3	Mortero de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L y arena de piedra granítica con 250 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:6 y 5 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra con hormigonera de 165 l	0,0231	x	76,46410	=	1,76632	
	D0701911	m3	Mortero de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L y arena de piedra granítica con 450 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:3 y 15 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra con hormigonera de 165 l	0,0011	x	93,55760	=	0,10291	
			Subtotal:					41,22843	41,22843
			GASTOS AUXILIARES		3,00 %				0,66775
			COSTE DIRECTO						64,15438
			GASTOS INDIRECTOS		10,00 %				6,41544
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**70,56981**

E898D240 m2 Pintat de parament vertical exterior de ciment, amb pintura plàstica amb acabat llis, amb una capa de fons, diluïda, i dues d'acabat **Rend.: 1,000** **5,05** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A012D000	h	Oficial 1a pintor	0,100	/R x	18,66000	=	1,86600	
	A013D000	h	Ayudante pintor	0,010	/R x	17,46000	=	0,17460	
			Subtotal:					2,04060	2,04060

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
Materiales								
	B89ZPE00	kg	Pintura plàstica per a exteriors	0,5508	x	4,57000 =	2,51716	
					Subtotal:		2,51716	2,51716
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,03061
				COSTE DIRECTO				4,58837
				GASTOS INDIRECTOS		10,00 %		0,45884
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**5,04721**

E9232B91	m2	Subbase de grava de 15 cm de espesor y tamaño máximo de 50 a 70 mm, con extendido y compactado del material	**Rend.:**	**1,000**	**9,15**	**€**

			Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A0140000	h	Peón	0,050	/R x 17,27000 =	0,86350	
	A0150000	h	Peón especialista	0,100	/R x 18,43000 =	1,84300	
					Subtotal:	2,70650	2,70650
Maquinaria							
	C133A030	h	Pisón vibrante dúplex de 1300 kg	0,050	/R x 11,52000 =	0,57600	
					Subtotal:	0,57600	0,57600
Materiales							
	B0332300	t	Grava de cantera de piedra granítica, de 50 a 70 mm	0,2678	x 18,65000 =	4,99447	
					Subtotal:	4,99447	4,99447
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,04060
				COSTE DIRECTO			8,31757
				GASTOS INDIRECTOS	10,00 %		0,83176
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**9,14932**

E93615B0	m2	Solera de hormigón HM-20/P/20/I, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de espesor 15 cm, colocado desde camión	**Rend.:**	**1,000**	**17,31**	**€**

			Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A0122000	h	Oficial 1a albañil	0,110	/R x 20,84000 =	2,29240	
	A0140000	h	Peón	0,240	/R x 17,27000 =	4,14480	
					Subtotal:	6,43720	6,43720
Materiales							
	B064300C	m3	Hormigón HM-20/P/20/I de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 200 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición I	0,1545	x 59,54000 =	9,19893	
					Subtotal:	9,19893	9,19893

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,09656
			COSTE DIRECTO			15,73269
			GASTOS INDIRECTOS	10,00 %		1,57327
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**17,30596**

E9371CHB m2 Solera de hormigón ligero elaborado en la obra de arcilla expandida 20 a 25 N/mm2 de resistencia a la compresión, de densidad 1400 a 1600 kg/m3, de 15 cm de espesor **Rend.: 1,000** **5,94** **€**

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0122000	h	Oficial 1a albañil	0,096	/R x	20,84000	=	2,00064	
A0140000	h	Peón	0,192	/R x	17,27000	=	3,31584	
				Subtotal:			5,31648	5,31648
Materiales								
D06L1CH1	m3	Hormigón ligero de arcilla expandida, 20 a 25 N/mm2 de resistencia a la compresión, de densidad 1400 a 1600 kg/m3, elaborado en obra con hormigonera de 165 l	0,000	x	135,33860	=	0,00000	
				Subtotal:			0,00000	0,00000
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,07975
			COSTE DIRECTO					5,39623
			GASTOS INDIRECTOS		10,00 %			0,53962
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**5,93585**

E9G2G265 m2 Pavimento de hormigón de 15 cm de espesor acabado con 3 kg/m2 de polvo de cuarzo color gris, con hormigón HA-30/B/20/IIa+E de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 300 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición IIa+E, colocado con transporte interior mecánico, extendido y vibrado mecánico y fratasado mecánico **Rend.: 1,000** **2,77** **€**

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0121000	h	Oficial 1a	0,025	/R x	17,63000	=	0,44075	
A0150000	h	Peón especialista	0,050	/R x	18,43000	=	0,92150	
				Subtotal:			1,36225	1,36225
Maquinaria								
C2003000	h	Fratás mecánico	0,070	/R x	4,99000	=	0,34930	
C1505120	h	Dúmper de 1,5 t de carga útil, con mecanismo hidráulico	0,028	/R x	23,92000	=	0,66976	
C2005000	h	Reglón vibratorio	0,025	/R x	4,60000	=	0,11500	
				Subtotal:			1,13406	1,13406
Materiales								
B065E76B	m3	Hormigón HA-30/B/20/IIa+E de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 300 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición IIa+E	0,000	x	80,48000	=	0,00000	
B9GZ1210	t	Polvo de cuarzo color gris	0,000	x	487,32000	=	0,00000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
				Subtotal:		0,00000	0,00000
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,02043
				COSTE DIRECTO			2,51674
				GASTOS INDIRECTOS	10,00 %		0,25167
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**2,76842**

E9GZ3000 m2 Enlucido manual de pavimentos de hormigón, añadiendo 4 kg/m2 de polvo de cuarzo gris **Rend.: 1,000** **3,31** **€**

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0122000	h	Oficial 1a albañil	0,050	/R x	20,84000	=	1,04200	
				Subtotal:			1,04200	1,04200
Materiales								
B9GZ1210	t	Polvo de cuarzo color gris	0,004	x	487,32000	=	1,94928	
				Subtotal:			1,94928	1,94928
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %			0,01563
				COSTE DIRECTO				3,00691
				GASTOS INDIRECTOS	10,00 %			0,30069
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**3,30760**

E9Z4AA16 m2 Armadura para losas de hormigón AP500 T con malla electrosoldada de barras corrugadas de acero ME 15x15 cm D:6-6 mm 6x2,2 m B500T UNE-EN 10080 elaborada en obra y manipulada en taller **Rend.: 1,000** **3,38** **€**

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0134000	h	Ayudante ferrallista	0,020	/R x	16,50000	=	0,33000	
A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	0,020	/R x	17,63000	=	0,35260	
				Subtotal:			0,68260	0,68260
Materiales								
B0A14200	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0,0184	x	1,03000	=	0,01895	
D0B34136	m2	Malla electrosoldada de barras corrugadas de acero ME 15x15 cm D:6-6 mm 6x2,2 m B500T UNE-EN 10080, elaborada en obra y manipulada en taller	1,000	x	2,35989	=	2,35989	
				Subtotal:			2,37884	2,37884
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %			0,01024
				COSTE DIRECTO				3,07168
				GASTOS INDIRECTOS	10,00 %			0,30717
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**3,37885**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO
P-5	EAJUTS0	---	Todas las partidas del presente capítulo incluyen en los precios todas y cada una de las faenas descritas en la memoria constructiva, pliego de condiciones técnicas y planos. En caso de de incongruencia o contradición, en fase de licitación, se deberá valorar la opción de mayor coste de ejecución de material, dado que así podrá exigirse en fase de obra, una vez adjudicado.	**Rend.: 1,000**	**0,00 €**
			COSTE DIRECTO		0,00000
			GASTOS INDIRECTOS	10,00 %	0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**0,0000**

	EAPF51F3	u	Marco de perfiles de chapa de acero plegada y lacada, ajustable a espesores de obra entre 76 a 130 mm, para una luz de paso de 160 x 205 cm	**Rend.: 1,000**	**101,37 €**
				Unidades / Precio / Parcial	Importe
Mano de obra					
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,400 /R x 18,22000 = 7,28800	
				Subtotal: 7,28800	7,28800
Materiales					
	BAPF51F3	u	Marco de perfiles de chapa de acero plegada y lacada, ajustable a espesores de obra entre 76 a 130 mm, para una luz de paso de 160 x 205 cm	1,000 x 84,68000 = 84,68000	
				Subtotal: 84,68000	84,68000
			GASTOS AUXILIARES	2,50 %	0,18220
			COSTE DIRECTO		92,15020
			GASTOS INDIRECTOS	10,00 %	9,21502
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**101,36522**

P-6	EAYUDAS0	---	Todas las partidas del presente capítulo incluyen en los precios todas y cada una de las faenas descritas en la memoria constructiva, pliego de condiciones técnicas y planos. En caso de de incongruencia o contradición, en fase de licitación, se deberá valorar la opción de mayor coste de ejecución de material, dado que así podrá exigirse en fase de obra, una vez adjudicado.	**Rend.: 1,000**	**0,00 €**
			COSTE DIRECTO		0,00000
			GASTOS INDIRECTOS	10,00 %	0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**0,0000**

	EB111CB1	m	Barandilla de madera de roble para barnizar, con montantes y barrotes a 12 cm de separación, de 110 cm de altura y anclada con tornillos	**Rend.: 1,000**	**214,66 €**
				Unidades / Precio / Parcial	Importe
Mano de obra					
	A013A000	h	Ayudante carpintero	0,400 /R x 16,62000 = 6,64800	
	A012A000	h	Oficial 1a carpintero	0,600 /R x 17,95000 = 10,77000	
				Subtotal: 17,41800	17,41800
Materiales					

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	BB111CB0	m	Barandilla de madera de roble para barnizar, con montantes y barrotes a 12 cm de separación, de 110 cm de altura	1,000	x	175,61000 =	175,61000	
	B0A62F90	u	Taco de acero de d 10 mm, con tornillo, arandela y tuerca	2,000	x	0,84000 =	1,68000	
					Subtotal:		177,29000	177,29000
				GASTOS AUXILIARES		2,50 %		0,43545
				COSTE DIRECTO				195,14345
				GASTOS INDIRECTOS		10,00 %		19,51435
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**214,65780**

P-7 **EBOMBFOR1** m3 Mitjà auxiliar consistent en camió de bombament per abocar el fromigó. **Rend.: 1,000** **12,25** €

				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0122000	h	Oficial 1a albañil	0,054	/R x	20,84000 =	1,12536	
					Subtotal:		1,12536	1,12536
Maquinaria								
	C1701100	h	Camión con bomba hormigonar	0,090	/R x	110,93000 =	9,98370	
					Subtotal:		9,98370	9,98370
				GASTOS AUXILIARES		2,50 %		0,02813
				COSTE DIRECTO				11,13719
				GASTOS INDIRECTOS		10,00 %		1,11372
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**12,25091**

P-8 **ESTRPASS8** m2 Pasarel·la i estructura de pasarel·la de calidades según memoria, anejo de estructuras y planos de detalle. Incluye cimentación, bases de anclaje (con repicados en roca, encofrados y empotramientos de estructura metálica), elementos verticales de soporte, tubos rectangulares de acero inoxidable AISI-316, baranda a dos lados de tubo cuadrado/rectangular de acero inoxidable AISI-316 y cable trenzado de acero inox. AISI-316. Soldaduras de acero inoxidable. Estructuras metalicas auxiliares de refuerzo y de pavimento segun detalles gráficos (de acero galvanizado, de inox. AISI-316,... tramex de acero galvanizado). Tornilleria y anclajes de calidad AISI-316 y fijaciones antibandálicas para el tramex y puntos de retensado de los cables trenzados de inox. Incluye medios auxiliares para transporte interno en obra, así como para montaje y protección de trabajadores para la realización de soldaduras, etc...Se incluyen los medios auxiliares de protección del entorno de camí de ronda para que no vaya a parar material al mar ni entorno. **Rend.: 1,000** **843,69** €

COSTE DIRECTO			766,99091
GASTOS INDIRECTOS	10,00 %		76,69909
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**843,6900**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	F227T00F	m2	Repaso y compactado de caja de pavimento, con compactación del 95% PM	**Rend.:**	**1,000**			**1,35 €**
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Maquinaria								
	C13350C0	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,011	/R x	62,56000 =	0,68816	
	C1331100	h	Motoniveladora pequeña	0,010	/R x	53,83000 =	0,53830	
					Subtotal:		1,22646	1,22646
				COSTE DIRECTO				1,22646
				GASTOS INDIRECTOS		10,00 %		0,12265
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**1,34911**
	F921R01K	m3	Subbase de zahorra natural procedente de árido reciclado, con extendido y compactado del material al 99 % del PM	**Rend.:**	**1,000**			**26,52 €**
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0140000	h	Peón	0,050	/R x	17,27000 =	0,86350	
					Subtotal:		0,86350	0,86350
Maquinaria								
	C1331100	h	Motoniveladora pequeña	0,035	/R x	53,83000 =	1,88405	
	C13350C0	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,0048	/R x	62,56000 =	0,30029	
	C1502E00	h	Camión cisterna de 8 m3	0,025	/R x	40,26000 =	1,00650	
					Subtotal:		3,19084	3,19084
Materiales								
	B0111000	m3	Agua	0,050	x	1,09000 =	0,05450	
	B037R000	m3	Zahorras artificial procedente de áridos reciclados de hormigón	1,150	x	17,38000 =	19,98700	
					Subtotal:		20,04150	20,04150
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,01295
				COSTE DIRECTO				24,10879
				GASTOS INDIRECTOS		10,00 %		2,41088
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**26,51967**
	F922101F	m3	Subbase de sablón, con extendido y compactado del material al 95 % del PM	**Rend.:**	**1,000**			**27,65 €**
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0140000	h	Peón	0,050	/R x	17,27000 =	0,86350	
					Subtotal:		0,86350	0,86350
Maquinaria								
	C1331100	h	Motoniveladora pequeña	0,035	/R x	53,83000 =	1,88405	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	C1502E00	h	Camión cisterna de 8 m3	0,025	/R x	40,26000	=	1,00650	
	C13350C0	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,040	/R x	62,56000	=	2,50240	
					Subtotal:			5,39295	5,39295
Materiales									
	B0111000	m3	Agua	0,050	x	1,09000	=	0,05450	
	B0321000	m3	Sablón sin cribar	1,150	x	16,36000	=	18,81400	
					Subtotal:			18,86850	18,86850
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,01295
				COSTE DIRECTO					25,13790
				GASTOS INDIRECTOS		10,00	%		2,51379
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**27,65169**

F96AUA10 m Bordillo de chapa de acero galvanizado de 8 mm de espesor y altura màxima 200 mm, incluidos elementos metálicos de anclaje soldados a la chapa, previo galvanizado, colocada sobre base de hormigón HM-20/P/40/I incluída o bien con perforaciones en base resistente y unión con resinas de poliéster. Se incluyen cortes en la dimensión de altura de la chapa para adaptarse a los cantos necesarios. **Rend.: 1,000** **20,84** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0121000	h	Oficial 1a	0,150	/R x	17,63000	=	2,64450	
	A0140000	h	Peón	0,150	/R x	17,27000	=	2,59050	
					Subtotal:			5,23500	5,23500
Materiales									
	B064500C	m3	Hormigón HM-20/P/40/I de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 40 mm, con >= 200 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición I	0,025	x	58,03000	=	1,45075	
	B96AUG10	m	Bordillo de chapa galvanizada de 10 mm de espesor y 200 mm de altura, incluso elementos metálicos de anclaje soldados a la chapa	1,000	x	12,18000	=	12,18000	
					Subtotal:			13,63075	13,63075
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,07853
				COSTE DIRECTO					18,94428
				GASTOS INDIRECTOS		10,00	%		1,89443
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**20,83870**

F96AUA20 m Bordillo de chapa de acero galvanizado, curvada, de 8 mm de espesor y 200 mm de altura, incluidos elementos metálicos de anclaje soldados a la chapa, previo galvanizado, o bien colocada sobre base de hormigón HM-20/P/40/I. Incluye en medición la formación de alcorques de acuerdo a sus metros lineales. **Rend.: 1,000** **27,88** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0121000	h	Oficial 1a	0,080	/R x	17,63000	=	1,41040	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	A0140000	h	Peón	0,050	/R x	17,27000	=	0,86350	
					Subtotal:			2,27390	2,27390
Materiales									
	B96AUG20	m	Bordillo de chapa galvanizada curvada de 10 mm de espesor y 200 mm de altura, incluidos elementos metálicos de anclaje soldados a la chapa	1,000	x	20,43000	=	20,43000	
	B064500C	m3	Hormigón HM-20/P/40/I de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 40 mm, con >= 200 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición I	0,045	x	58,03000	=	2,61135	
					Subtotal:			23,04135	23,04135
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,03411
				COSTE DIRECTO					25,34936
				GASTOS INDIRECTOS		10,00	%		2,53494
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**27,88429**

	F9Z4AB22	m2	Armadura para el control de la fisuración superficial en pavimento o solera con malla electrosoldada de barras corrugadas de acero ME 30x15 cm D:3-3 mm 6x2,2 m B500T UNE-EN 10080 elaborada en obra y manipulada en taller	**Rend.:**	**1,000**	**1,42** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	0,014	/R x	17,63000	=	0,24682	
	A0134000	h	Ayudante ferrallista	0,014	/R x	16,50000	=	0,23100	
					Subtotal:			0,47782	0,47782
Materiales									
	B0A14200	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0,0102	x	1,03000	=	0,01051	
	D0B341C3	m2	Malla electrosoldada de barras corrugadas de acero ME 30x15 cm D:3-3 mm 6x2,2 m B500T UNE-EN 10080, elaborada en obra y manipulada en taller	1,000	x	0,79494	=	0,79494	
					Subtotal:			0,80545	0,80545
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,00717
				COSTE DIRECTO					1,29044
				GASTOS INDIRECTOS		10,00	%		0,12904
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**1,41948**

P-9	**FARICORT2**	u	Facistol de acero corten, reforzado, con estructura de corten de 4 mm de grueso, de 20 cm de ancho, pie de 40 cm, parte vertical de 40 cm y parte superior inclinada (tipo atril) de 20 cm, con pliegue intermedio de refuerzo y cartelas entre base de anclaje y elemento vertical, y entre elemento vertical y atril inclinado. Incluye placa de trespa grabada con láser y pintada con esmalte sintético y metacrilato para la parte de atril (superfície superior inclinada de 50x30), pernos de anclaje con llave tipo allen. Incluye cimiento de hormigón armado de 50x30x30 cm y pernos de anclaj	**Rend.:**	**1,000**	**195,11** **€**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales									
	BBBAD013	u	Cartel explicativo del contenido de la señal, con leyenda indicativa de prohibición, con el texto en negro sobre fondo rojo, de forma rectangular, con el borde negro, lado mayor 60 cm, para ser visto hasta 25 m	1,000	x	71,23000	=	71,23000	
					Subtotal:			71,23000	71,23000
Partidas de obra									
	E2221872	m3	Excavación de zanjas y pozos de hasta 1,5 m de profundidad, en roca blanda, con martillo rompedor montado sobre retroexcavadora y carga mecánica sobre camión	0,250	x	17,16036	=	4,29009	
	K96AU030	m	Bordillo de chapa de acero corten, de 8 mm de espesor y 300 mm de altura, incluidos elementos metálicos de anclaje soldados a la chapa, colocada con base de hormigón	1,100	x	51,14783	=	56,26261	
	435138A1	m3	Cimiento en zanja de hormigón armado HA-25/F/20/IIa vertido con bomba, armado con 30 kg/m3 de armadura AP500 S de acero en barras corrugadas incluye parte proporcional de encofrado lateral con tablones de madera	0,200	x	140,31376	=	28,06275	
	E4ZW1150	u	Anclaje de acero con taco de expansión de diámetro 10 mm, con tornillo, arandela y tuerca para fijación de perfiles metálicos a estructura de hormigón	4,000	x	4,38235	=	17,52940	
					Subtotal:			106,14485	106,14485
						COSTE DIRECTO			177,37485
						GASTOS INDIRECTOS	10,00 %		17,73749
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**195,11234**

P-10 **FARICORT1** u Facistol de xapa acero corten g=6 mm, doblado, con cimiento de hormigón armado, metacrilato y cartel. Apto para exterior. Facistol formado por xapa de base de 50x30 cm, xapa vertical de 100x30 cm y atril inclinado de 50x30 cm. Incluye cartelas de refuerzo entre base de soporte y planxa vertical, así como costilla de planxa vertical, soldada perpendicularmente. Incluye placa de trespa grabada con láser y pintada con esmalte sintético y metacrilato para la parte de atril (superfície superior inclinada de 50x30), pernos de anclaje con llave tipo allen. Incluye cimiento de hormigón armado de 50x30x30 cm y pernos de anclaje. **Rend.: 1,000** **519,38** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales									
	BBBAD013	u	Cartel explicativo del contenido de la señal, con leyenda indicativa de prohibición, con el texto en negro sobre fondo rojo, de forma rectangular, con el borde negro, lado mayor 60 cm, para ser visto hasta 25 m	3,000	x	71,23000	=	213,69000	
					Subtotal:			213,69000	213,69000
Partidas de obra									
	E2221872	m3	Excavación de zanjas y pozos de hasta 1,5 m de profundidad, en roca blanda, con martillo rompedor montado sobre retroexcavadora y carga mecánica sobre camión	0,500	x	17,16036	=	8,58018	
	E4ZW1150	u	Anclaje de acero con taco de expansión de diámetro 10 mm, con tornillo, arandela y tuerca para fijación de perfiles metálicos a estructura de hormigón	6,000	x	4,38235	=	26,29410	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	435138A1	m3	Cimiento en zanja de hormigón armado HA-25/F/20/IIa vertido con bomba, armado con 30 kg/m3 de armadura AP500 S de acero en barras corrugadas incluye parte proporcional de encofrado lateral con tablones de madera	0,500	x	140,31376 =	70,15688	
	K96AU030	m	Bordillo de chapa de acero corten, de 8 mm de espesor y 300 mm de altura, incluidos elementos metálicos de anclaje soldados a la chapa, colocada con base de hormigón	3,000	x	51,14783 =	153,44349	
					Subtotal:		258,47465	258,47465
				COSTE DIRECTO				472,16465
				GASTOS INDIRECTOS		10,00 %		47,21647
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**519,38112**

	FRB11191	m3	Mampostería de espesor variable de piedra calcárea, a una cara vista, asentada en seco exteriormente, con encajado de ripios, e interiormente tomada con mortero mixto 1:1:7, elaborado en obra con hormigonera de 165 l. Para realización de muros de mamposteria, con grosor constante o variable, contrafuertes y/o revestimientos de muros. Incluídos medios auxiliares para trabajo hasta 3 m de altura. Piedra de la ´´conca de barberà´´ o similar a la de la zona.	**Rend.:**	**1,000**	**84,00**	**€**

				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0140000	h	Peón	1,000	/R x	17,27000 =	17,27000	
	A0122000	h	Oficial 1a albañil	1,000	/R x	20,84000 =	20,84000	
					Subtotal:		38,11000	38,11000
Materiales								
	B0432100	m3	Piedra calcárea para mampostería	1,000	x	24,96000 =	24,96000	
	D070A6C1	m3	Mortero mixto de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L, cal y arena de piedra granítica con 250 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:1:7 y 5 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra con hormigonera de 165 l	0,130	x	94,92627 =	12,34042	
					Subtotal:		37,30042	37,30042
				GASTOS AUXILIARES		2,50 %		0,95275
				COSTE DIRECTO				76,36317
				GASTOS INDIRECTOS		10,00 %		7,63632
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**83,99949**

P-11	**FRB1B1191**	m3	Mampostería de espesor variable de piedra calcárea, a una cara vista asentada en seco exteriormente, con encajado de ripios, e interiormente tomada con mortero mixto 1:1:7, elaborado en obra con hormigonera de 165 l. Para realización de muros de mamposteria y revestimientos. Incluídos medios auxiliares para trabajo hasta 3 m de altura.	**Rend.:**	**1,000**	**142,60**	**€**

				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	A0140000	h	Peón	2,300	/R x	17,27000	=	39,72100	
	A0122000	h	Oficial 1a albañil	2,300	/R x	20,84000	=	47,93200	
					Subtotal:			87,65300	87,65300
Materiales									
	B0432100	m3	Piedra calcárea para mampostería	1,100	x	24,96000	=	27,45600	
	D070A6C1	m3	Mortero mixto de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L, cal y arena de piedra granítica con 250 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:1:7 y 5 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra con hormigonera de 165 l	0,130	x	94,92627	=	12,34042	
					Subtotal:			39,79642	39,79642
				GASTOS AUXILIARES		2,50	%		2,19133
				COSTE DIRECTO					129,64075
				GASTOS INDIRECTOS		10,00	%		12,96407
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**142,60482**

P-12 **FSABLON01** m2 Extendido y compactado de sablón, al 95 % del PM. Rastrelado previo y posterior de la superfície para retirada de piedras. Grosor compactado de 15 cm. Incluye colocación de geotextil tipo Terram 500 o similar. Cal realització de proves i s'inclou en el preu per tal de justificar la compactació. **Rend.: 1,000** **5,53** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Partidas de obra									
	F922101F	m3	Subbase de sablón, con extendido y compactado del material al 95 % del PM	0,200	x	25,13790	=	5,02758	
					Subtotal:			5,02758	5,02758
				COSTE DIRECTO					5,02758
				GASTOS INDIRECTOS		10,00	%		0,50276
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**5,53034**

P-13 **G213210X** m3 Rebaje de muro de pared de piedra o de obra de fabrica, con medios mecánicos y manuales, con martillo picador, sierra radial y carga manual y mecánica de escombros sobre camión, incluida restitución coronación. **Rend.: 1,000** **28,66** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0140000	h	Peón	0,500	/R x	17,27000	=	8,63500	
	A0150000	h	Peón especialista	0,400	/R x	18,43000	=	7,37200	
					Subtotal:			16,00700	16,00700
Maquinaria									
	C1101200	h	Compresor con dos martillos neumáticos	0,200	/R x	15,66000	=	3,13200	
	C1315020	h	Retroexcavadora mediana	0,100	/R x	57,06000	=	5,70600	
	C110U070	h	Equipo de maquina de sierra de disco de diamante para cortar	0,086	/R x	11,90000	=	1,02340	
	C110U005	h	Diposito de aire comprimit de 3000 l	0,086	/R x	2,16000	=	0,18576	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

			Subtotal:	10,04716	10,04716
			COSTE DIRECTO		26,05416
			GASTOS INDIRECTOS	10,00 %	2,60542
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**28,65958**

P-14 **G2135123** m3 Derribo de muro de contención de piedra, con compresor y carga manual y mecánica de escombros sobre camión **Rend.: 1,000** **20,47** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0140000	h	Peón	0,400	/R x	17,27000	=	6,90800	
	A0150000	h	Peón especialista	0,300	/R x	18,43000	=	5,52900	
			Subtotal:					12,43700	12,43700
Maquinaria									
	C1101200	h	Compresor con dos martillos neumáticos	0,200	/R x	15,66000	=	3,13200	
	C1315020	h	Retroexcavadora mediana	0,050	/R x	57,06000	=	2,85300	
			Subtotal:					5,98500	5,98500
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %			0,18656
			COSTE DIRECTO						18,60856
			GASTOS INDIRECTOS			10,00 %			1,86086
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**20,46941**

P-15 **G213B5123** m3 Enderroc de mur de mamposteria reomplert amb formigó, amb mitjans manuals i acopi de pedra en obra, netejada per utlitzar, sense morter,.. Inclou proteccions amb encofrat perimetral i tela, per tal de recollir les restes d'obra i que no vagin a parar al mar. Inclou recollida i acopi de runa per omplir intradòs de murs de mamposteria a realitzar i separació de la pedra adient per netejar i deixar preparada per realitzar murs de mamposterìa. Inclou càrrega, transport intern i extern a abocador de la runa sobrant, gestió de residus amb pagament de les taxes i cànons d'abocatge en gestor de residus autoritzat.
Inclou tractament especial de desmuntatge de peces per laterals per reposició d'arestes, de forma que quedi el mur amb pedres encaixonades sense que es noti el tall d'una forma clara. Inclou la reposició de la testera i formació de dues arestes amb pedra de reposició del mateix mur.
Criteri d'amidament: m3 existent abans d'enderrocar, sense mermes ni esponjaments. **Rend.: 1,000** **458,49** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0140000	h	Peón	6,000	/R x	17,27000	=	103,62000	
	A0150000	h	Peón especialista	6,000	/R x	18,43000	=	110,58000	
			Subtotal:					214,20000	214,20000
Maquinaria									

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	C1315020	h	Retroexcavadora mediana	0,000	/R x	57,06000	=	0,00000	
	C1101200	h	Compresor con dos martillos neumáticos	4,000	/R x	15,66000	=	62,64000	
					Subtotal:			62,64000	62,64000
Partidas de obra									
	E2R54269	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 10 i fins a 15 km	2,000	x	5,36821	=	10,73642	
	E7B111A0	m2	Geotextil formado por filetro de polipropileno no tejido ligado mecánicamente de 100 a 110 g/m2, colocado sin adherir	1,000	x	2,09405	=	2,09405	
	E2RA6100	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge, de residus de formigó inerts, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons el Catàleg Europeu de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	0,000	x	6,50000	=	0,00000	
	K4DCBD02	m2	Montaje y desmontaje de encofrado para losas inclinadas, a una altura <= 5 m, con tablero de madera de pino forrado con tablero fenólico para dejar el hormigón visto	3,000	x	41,30729	=	123,92187	
					Subtotal:			136,75234	136,75234
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		3,21300
				COSTE DIRECTO					416,80534
				GASTOS INDIRECTOS		10,00	%		41,68053
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**458,48587**

P-16 **G213B51B3** m3 Enderroc d'elements diversos formats per formigó, formigó armat, acer, mamposteria.
Elements ancorats o encastats en elements, com murs o roca viva. Inclou les tasques de tall de radial i/estintolament fi per tal de mantenir l'estat de l'element que no s'enderroca en bones condicions d'acabat. Inclou petit repàs amb morter cola acolorit apte per exteriors.
Repicat i estintolament amb mitjans manuals i maquinària petita (compressor, martell pneumàtic,...)
Acopi de runa per trasllat manualment a dumper
Transport amb dúmper a contenidor

Rend.: 1,000 **46,44** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0140000	h	Peón	1,000	/R x	17,27000	=	17,27000	
	A0150000	h	Peón especialista	1,000	/R x	18,43000	=	18,43000	
					Subtotal:			35,70000	35,70000
Maquinaria									
	C1101200	h	Compresor con dos martillos neumáticos	0,200	/R x	15,66000	=	3,13200	
	C1315020	h	Retroexcavadora mediana	0,050	/R x	57,06000	=	2,85300	
					Subtotal:			5,98500	5,98500
Partidas de obra									
	E2RA6100	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge, de residus de formigó inerts, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons el Catàleg Europeu de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	0,000	x	6,50000	=	0,00000	
	E2R54269	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la	0,000	x	5,36821	=	0,00000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 10 i fins a 15 km

Subtotal:		0,00000	0,00000
GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,53550
COSTE DIRECTO			42,22050
GASTOS INDIRECTOS	10,00 %		4,22205
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**46,44255**

HCCQ001 u Realització de las pruebas, controles y ensayos correspondientes al programa de control de calidad, o en el su defecto, partida alzada a justificar a raíz de los ensayos para el registro de control de calidad que ordene la Dirección Facultativa. A realitzarse por laboratorios acreditados de control de calidad, designados por parte de la Dirección Facultativa de las obras.
Contempla ensayos en soldaduras de pasarela, siguiendo el criterio normativo en cuanto al tipo de union soldada y su obligatoriedad en cuanto a ensayo por líquidos penetrantes y partículas magnéticas (20% de la longitud del total de cordones de soldadura, y ultrasonidos (100% uniones a tope)
Contempla ensayos de rotura en probetas de hormigón estructural.

Rend.: 1,160 **1.280,17** **€**

		Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria							
CQ01	u Redacció de programa del control de qualitat i registre del mateix	45.000,000	/R x	0,03000	=	1.163,79310	
	Subtotal:					1.163,79310	1.163,79310
	COSTE DIRECTO						1.163,79310
	GASTOS INDIRECTOS			10,00 %			116,37931
	COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**1.280,17241**

P-17 **HCCQ005** u Realització de las pruebas, controles y ensayos correspondientes al programa de control de calidad, o en el su defecto, partida alzada a justificar a raíz de los ensayos para el registro de control de calidad que ordene la Dirección Facultativa. A realitzarse por laboratorios acreditados de control de calidad, designados por parte de la Dirección Facultativa de las obras.
Contempla ensayos en soldaduras de pasarela, siguiendo el criterio normativo en cuanto al tipo de union soldada y su obligatoriedad en cuanto a ensayo por líquidos penetrantes y partículas magnéticas (20% de la longitud del total de cordones de soldadura, y ultrasonidos (100% uniones a tope)
Contempla ensayos de rotura en probetas de hormigón estructural.

Rend.: 1,160 **1.280,17** **€**

		Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria							
CQ01	u Redacció de programa del control de qualitat i registre del mateix	45.000,000	/R x	0,03000	=	1.163,79310	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

			Subtotal:	1.163,79310	1.163,79310
			COSTE DIRECTO		1.163,79310
			GASTOS INDIRECTOS	10,00 %	116,37931
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**1.280,17241**

P-18 **HCGESTRES1** u Gestión de residuos para la obra, que comprenderá: PLANIFICACIÓN: Plan de residuos; CONTROL Y SEGUIMIENTO: Responsable de la aplicación del plan de residuos a pie de obra, con la formación en materia de gestión de residuos; IMPLANTACIÓN DE OBRA: contenedores, carga y transporte de residuos internamente a la obra, señalización de los mismos, limpieza de cubas de hormigón, pinturas, residuos de envases a presión, envases metálicos con sustancias tóxicas, envases plásticos con sustancias tóxicas, residuos especiales, y banales...CERTIFICADOS JUSTIFICATIVOS: Carga y transporte de residuos a centro de reciclaje, a monodipósito, a vertedero específico o centro de recogida y transferencia, así como disposición controlada a depósito autorizado, segun el tipo de residuos, y codificación según el Catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002). Será necesario el permiso de la DF previo envío a vertedero y posterior justificante del gestor de residuos autorizado (no servirá el del transportista). **Rend.: 1,000** **616,00** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Otros									
	RESIDUS01	u	Gestión de residuos	56.000,000	x	0,01000	=	560,00000	
			Subtotal:					560,00000	560,00000
			COSTE DIRECTO						560,00000
			GASTOS INDIRECTOS			10,00 %			56,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**616,00000**

P-19 **HCQUSS002** u Seguridad y salud para la obra, que comprende: PLANIFICACIÓN: Plan de seguridad, CONTROL Y SEGUIMIENTO; Responsable de seguridad y salud a pie de obra, con la formación de nivel medio en materia de seguridad y salut; IMPLANTACIÓN DE OBRA: cerrado de obra según normativas de seguridad y salud, así como normativas municipales, acometidas necesarias, señalización, ... PREVENCIÓN DE RIESGOS: Protecciones individuales y colectivas, formación, revisiones médicas, senñalización,...; SALUD E HIGIENE: Vestidores, comedores,... y MEDIDAS DE EMERGENCIA: botiquín, extintor, etc. Todo de acuerdo a la normativa vigente, especialmente la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, Real Decreto 1624/1996 por el cual se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y salud en la construcción, Lei 4/2003 y Real Decreto 171/2004 que reforman el marco normativo de la prevención de riesgos laborales. **Rend.: 1,000** **2.530,00** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Otros									

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	SEGURETAT 2%		Seguridad y salud para la obra, que comprende: PLANIFICACIÓN: Plan de seguridad, CONTROL Y SEGUIMIENTO; Responsable de seguridad y salud a pie de obra, con la formación de nivel medio en materia de seguridad y salut; IMPLANTACIÓN DE OBRA: cerrado de obra según normativas de seguridad y salud, así como normativas municipales, acometidas necesarias, señalización, ... PREVENCIÓN DE RIESGOS: Protecciones individuales y colectivas, formación, revisiones médicas, senñalización,...; SALUD E HIGIENE: Vestidores, comedores,... y MEDIDAS DE EMERGENCIA: botiquín, extintor, etc. Todo de acuerdo a la normativa vigente, especialmente la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, Real Decreto 1624/1996 por el cual se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y salud en la construcción, Lei 4/2003 y Real Decreto 171/2004 que reforman el marco normativo de la prevención de riesgos laborales.	115.000,00	x	0,02000 =	2.300,00000	
	SEGURETAT 1%		Seguridad y salud para la obra, que comprende: PLANIFICACIÓN: Plan de seguridad, CONTROL Y SEGUIMIENTO; Responsable de seguridad y salud a pie de obra, con la formación de nivel medio en materia de seguridad y salut; IMPLANTACIÓN DE OBRA: cerrado de obra según normativas de seguridad y salud, así como normativas municipales, acometidas necesarias, señalización, ... PREVENCIÓN DE RIESGOS: Protecciones individuales y colectivas, formación, revisiones médicas, senñalización,...; SALUD E HIGIENE: Vestidores, comedores,... y MEDIDAS DE EMERGENCIA: botiquín, extintor, etc. Todo de acuerdo a la normativa vigente, especialmente la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, Real Decreto 1624/1996 por el cual se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y salud en la construcción, Lei 4/2003 y Real Decreto 171/2004 que reforman el marco normativo de la prevención de riesgos laborales.	0,000	x	0,01000 =	0,00000	
					Subtotal:	2.300,00000	2.300,00000
				COSTE DIRECTO			2.300,00000
				GASTOS INDIRECTOS	10,00 %		230,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**2.530,00000**

P-20 **K1213251** m2 Muntatge i desmuntatge de bastida tubular metàl·lica fixa formada per bastiments de 70 cm i alçària <= 200 cm, per alçades de muntatge dels móduls de fins a 15 m d'alçada total, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida, col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats i el transport amb un recorregut total màxim de 20 km.
Criteri d'amidament: m2 de superfície realment executada en parament de bastida. **Rend.: 1,000** **47,08** **€**

				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A013M000	h	Ayudante montador	1,000	/R x	17,46000 =	17,46000	
	A012M000	h	Oficial 1a montador	1,000	/R x	18,22000 =	18,22000	
					Subtotal:		35,68000	35,68000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
Maquinaria									
	C1501700	h	Camió per a transport de 7 t	0,050	/R x	36,04000	=	1,80200	
	C1505120	h	Dúmper de 1,5 t de carga útil, con mecanismo hidráulico	0,200	/R x	23,92000	=	4,78400	
					Subtotal:			6,58600	6,58600
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,53520
				COSTE DIRECTO					42,80120
				GASTOS INDIRECTOS		10,00	%		4,28012
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**47,08132**

P-21 **K1215250** m2 Amortització diària de bastida tubular metàl·lica fixa, formada per bastiments de 70 cm d'amplària i alçària <= 200 cm, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats. Criteri d'amidament: m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT, en mòduls de 5 m2. **Rend.: 1,000** **0,13** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales									
	B0Y15250	m2	Amortització diària de bastida tubular metàl·lica fixa, formada per bastiments de 70 cm d'amplària i alçària <= 200 cm, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida, col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats	1,500	x	0,08000	=	0,12000	
					Subtotal:			0,12000	0,12000
				COSTE DIRECTO					0,12000
				GASTOS INDIRECTOS		10,00	%		0,01200
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**0,13200**

K214211A m3 Desmontaje de muro de mampostería, con medios manuales, limpieza y acopio de material para su reutilización y carga de escombros sobre camión o contenedor **Rend.: 1,000** **177,52** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0140000	h	Peón	8,000	/R x	17,27000	=	138,16000	
	A0126000	h	Oficial 1a picapedrero	1,000	/R x	20,84000	=	20,84000	
					Subtotal:			159,00000	159,00000
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		2,38500
				COSTE DIRECTO					161,38500
				GASTOS INDIRECTOS		10,00	%		16,13850
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**177,52350**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
P-22	**K2183A71**	m2	Arrencada de revestiment de pedra, amb mitjans manuals i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor.	**Rend.: 1,000**		**8,27 €**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0140000	h	Peón	0,250	/R x	17,27000	=	4,31750	
					Subtotal:			4,31750	4,31750
Maquinaria									
	C1101200	h	Compresor con dos martillos neumáticos	0,200	/R x	15,66000	=	3,13200	
					Subtotal:			3,13200	3,13200
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,06476
				COSTE DIRECTO					7,51426
				GASTOS INDIRECTOS		10,00 %			0,75143
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**8,26569**

	K2212622	m3	Excavación para rebaje en terreno de tránsito, con medios mecánicos y carga mecánica sobre camión	**Rend.: 1,000**	**5,23**	**€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0140000	h	Peón	0,010	/R x	17,27000	=	0,17270	
					Subtotal:			0,17270	0,17270
Maquinaria									
	C13112A0	h	Pala cargadora sobre orugas, de 212 kW con escarificadora	0,070	/R x	65,41000	=	4,57870	
					Subtotal:			4,57870	4,57870
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,00259
				COSTE DIRECTO					4,75399
				GASTOS INDIRECTOS		10,00 %			0,47540
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**5,22939**

	K2213422	m3	Excavació per a rebaix en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb pala excavadora i càrrega directa sobre camió. Mesurament sobre perfil inicial de terreny, sense mermes ni esponjaments.	**Rend.: 1,000**	**3,96**	**€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria									
	C1312340	h	Pala excavadora giratoria sobre pneumàtics de 15 a 20 t	0,038	/R x	94,81000	=	3,60278	
					Subtotal:			3,60278	3,60278

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			COSTE DIRECTO			3,60278
			GASTOS INDIRECTOS	10,00	%	0,36028
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**3,96306**

K31522J4 m3 Hormigón para zanjas y pozos de cimentación, HA-25/F/20/IIa, de consistencia fluida y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido con bomba **Rend.: 1,000** **108,32** **€**

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0140000	h	Peón	0,400	/R x	17,27000	=	6,90800	
				Subtotal:			6,90800	6,90800
Maquinaria								
C1701100	h	Camión con bomba hormigonar	0,150	/R x	110,93000	=	16,63950	
				Subtotal:			16,63950	16,63950
Materiales								
B065960A	m3	Hormigón HA-25/F/20/IIa de consistencia fluida, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 275 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición IIa	1,100	x	68,02000	=	74,82200	
				Subtotal:			74,82200	74,82200
			GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,10362
			COSTE DIRECTO					98,47312
			GASTOS INDIRECTOS		10,00	%		9,84731
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**108,32043**

K31B3000 kg Armadura de zanjas y pozos AP500 S de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2 **Rend.: 1,000** **1,07** **€**

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	0,006	/R x	17,63000	=	0,10578	
A0134000	h	Ayudante ferrallista	0,008	/R x	16,50000	=	0,13200	
				Subtotal:			0,23778	0,23778
Materiales								
B0A14200	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0,005	x	1,03000	=	0,00515	
D0B2A100	kg	Acero en barres corrugadas elaborado en obra y manipulado en taller, B 500 S, de límite elástico >= 500 N/mm2	1,000	x	0,72661	=	0,72661	
				Subtotal:			0,73176	0,73176
			GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,00357
			COSTE DIRECTO					0,97311
			GASTOS INDIRECTOS		10,00	%		0,09731
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**1,07042**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	K31DC100	m2	Encofrado con tablones de madera para zanjas y pozos de cimentación	**Rend.:**	**1,000**				**13,91** €
				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0123000	h	Oficial 1a encofrador	0,450	/R x	10,22000	=	4,59900	
	A0133000	h	Ayudante encofrador	0,450	/R x	9,07000	=	4,08150	
					Subtotal:			8,68050	8,68050
Materiales									
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	6,600	x	0,40000	=	2,64000	
	B0A31000	kg	Clavo acero	0,1501	x	0,97000	=	0,14560	
	B0A14300	kg	Alambre recocido de diámetro 3 mm	0,102	x	0,94000	=	0,09588	
	B0DZA000	l	Desencofrante	0,030	x	2,48000	=	0,07440	
	B0D31000	m3	Lata de madera de pino	0,0044	x	200,17000	=	0,88075	
					Subtotal:			3,83663	3,83663
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,13021
				COSTE DIRECTO					12,64734
				GASTOS INDIRECTOS		10,00 %			1,26473
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**13,91207**
	K43ZU030	kg	Elementos de unión y apoyo para estructuras de madera, de acero inoxidable austenítico de designación AISI 316, en perfiles laminados tipo L, redondo, cuadrado, rectangular, hexagonal, plancha, trabajado en taller y colocado en la obra	**Rend.:**	**1,000**				**5,48** €
				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013A000	h	Ayudante carpintero	0,050	/R x	16,62000	=	0,83100	
	A012A000	h	Oficial 1a carpintero	0,050	/R x	17,95000	=	0,89750	
					Subtotal:			1,72850	1,72850
Materiales									
	B4R12021	kg	Acero inoxidable austenítico con molibdeno de designación AISI 316, en perfiles laminados tipo L, redondo, cuadrado, rectangular, hexagonal, plancha, trabajado en taller	1,000	x	3,23000	=	3,23000	
					Subtotal:			3,23000	3,23000
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,02593
				COSTE DIRECTO					4,98443
				GASTOS INDIRECTOS		10,00 %			0,49844
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**5,48287**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	K4435111	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, para vigas formadas por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra	**Rend.:**	**1,000**		**1,46**	**€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0122000	h	Oficial 1a albañil	0,014	/R x	20,84000	=	0,29176	
	A0140000	h	Peón	0,014	/R x	17,27000	=	0,24178	
					Subtotal:			0,53354	0,53354
Materiales									
	B44Z5011	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, formado por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, cortado a medida y con una capa de imprimación antioxidante	1,000	x	0,78000	=	0,78000	
					Subtotal:			0,78000	0,78000
				GASTOS AUXILIARES		2,50	%		0,01334
				COSTE DIRECTO					1,32688
				GASTOS INDIRECTOS		10,00	%		0,13269
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**1,45957**

K44Z5A25	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, en perfiles laminados en caliente serie L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular y plancha, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, para refuerzo de elementos de empotramiento, apoyo y rigidizado, colocado en obra con soldadura	**Rend.:**	**1,000**		**3,50**	**€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0135000	h	Ayudante soldador	0,050	/R x	16,56000	=	0,82800	
	A0125000	h	Oficial 1a soldador	0,050	/R x	21,19000	=	1,05950	
					Subtotal:			1,88750	1,88750
Maquinaria									
	C200P000	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	0,050	/R x	2,93000	=	0,14650	
					Subtotal:			0,14650	0,14650
Materiales									
	B44Z5A2A	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, formado por pieza simple, para refuerzo de elementos de empotramiento, apoyo y rigidizado, en perfiles laminados en caliente serie L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular y plancha, trabajado en el taller para colocar con soldadura y con una capa de imprimación antioxidante	1,000	x	1,12000	=	1,12000	
					Subtotal:			1,12000	1,12000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,02831
			COSTE DIRECTO			3,18231
			GASTOS INDIRECTOS	10,00 %		0,31823
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**3,50054**

K4DCBD02 m2 Montaje y desmontaje de encofrado para losas inclinadas, a una altura <= 5 m, con tablero de madera de pino forrado con tablero fenólico para dejar el hormigón visto **Rend.: 1,000** **45,44** **€**

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0123000	h	Oficial 1a encofrador	1,580	/R x	10,22000	=	16,14760	
A0133000	h	Ayudante encofrador	1,437	/R x	9,07000	=	13,03359	
				Subtotal:			29,18119	29,18119
Materiales								
B0D31000	m3	Lata de madera de pino	0,0038	x	200,17000	=	0,76065	
B0D629A0	cu	Puntal metálico y telescópico para 5 m de altura y 150 usos	0,0151	x	19,42000	=	0,29324	
B0D71130	m2	Tablero elaborado con madera de pino, de 22 mm de espesor, para 10 usos	1,100	x	1,20000	=	1,32000	
B0D75000	m2	Tablero elaborado con aglomerado hidrófugo con 2 caras plastificadas, de 10 mm de espesor, para 1 uso	1,150	x	7,18000	=	8,25700	
B0DZA000	l	Desencofrante	0,060	x	2,48000	=	0,14880	
B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	1,298	x	0,40000	=	0,51920	
B0A31000	kg	Clavo acero	0,1007	x	0,97000	=	0,09768	
				Subtotal:			11,39657	11,39657
			GASTOS AUXILIARES	2,50 %				0,72953
			COSTE DIRECTO					41,30729
			GASTOS INDIRECTOS	10,00 %				4,13073
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**45,43802**

K4FZ610L m3 Retacado con ladrillo macizo de elaboración mecánica en apuntalamiento de pared de obra cerámica, con mortero mixto elaborado en obra **Rend.: 1,000** **639,37** **€**

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0140000	h	Peón	5,312	/R x	17,27000	=	91,73824	
A0122000	h	Oficial 1a albañil	13,125	/R x	20,84000	=	273,52500	
				Subtotal:			365,26324	365,26324
Materiales								
B0F17251	u	Ladrillo macizo de elaboración mecánica R-15, de 290x140x50 mm, para revestir, categoría I, HD, según la norma UNE-EN 771-1	625,900	x	0,28000	=	175,25200	
D070A8B1	m3	Mortero mixto de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L, cal y arena de piedra granítica con 380 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:0,5:4 y 10 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra con hormigonera de 165 l	0,3497	x	100,80257	=	35,25066	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			Subtotal:		210,50266	210,50266
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		5,47895
			COSTE DIRECTO			581,24485
			GASTOS INDIRECTOS	10,00 %		58,12448
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**639,36933**

K5JZ2FBC4 m2 Solera de entarimado de madera de bolondo, de 150x22 mm y 30 mm de espesor, colocado con fijaciones mecánicas. **Rend.: 1,000** **78,01** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013A000	h	Ayudante carpintero	0,230	/R x	16,62000	=	3,82260	
	A012A000	h	Oficial 1a carpintero	0,460	/R x	17,95000	=	8,25700	
			Subtotal:					12,07960	12,07960
Materiales									
	B0A5C000	u	Tornillo autoroscante de acero inoxidable	0,200	x	1,56000	=	0,31200	
	B0D3A000	m3	Lata de madera de bolondo	0,010	x	612,06000	=	6,12060	
	B9QAU020	m3	Tabla de madera de bolondo, de 40 mm de espesor y hasta 120 mm de anchura	0,040	x	1.310,20000	=	52,40800	
			Subtotal:					58,84060	58,84060
			COSTE DIRECTO						70,92020
			GASTOS INDIRECTOS			10,00 %			7,09202
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**78,01222**

P-23 **K878U025** m2 Limpieza de pintadas y graffitis sobre paramento vertical de piedra, mortero o estuco, con producto decapante y aclarado posterior con agua caliente **Rend.: 1,000** **25,92** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0140000	h	Peón	0,350	/R x	17,27000	=	6,04450	
	A0121000	h	Oficial 1a	0,700	/R x	17,63000	=	12,34100	
			Subtotal:					18,38550	18,38550
Maquinaria									
	CZ172000	h	Máquina de chorro de agua a presión	0,700	/R x	3,60000	=	2,52000	
			Subtotal:					2,52000	2,52000
Materiales									
	B8ZAW000	kg	Producto decapante desincrustador genérico	0,227	x	9,68000	=	2,19736	
	B0111000	m3	Agua	0,002	x	1,09000	=	0,00218	
			Subtotal:					2,19954	2,19954

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

GASTOS AUXILIARES	2,50 %		0,45964
COSTE DIRECTO			23,56468
GASTOS INDIRECTOS	10,00 %		2,35647
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**25,92115**

K96AU020 m Bordillo de chapa de acero corten, de 8 mm de espesor y 200 mm de altura, incluidos elementos metálicos de anclaje soldados a la chapa, colocada con base de hormigón **Rend.: 1,000** **25,57** **€**

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0140000	h	Peón	0,150	/R x	17,27000	=	2,59050	
A0121000	h	Oficial 1a	0,150	/R x	17,63000	=	2,64450	
				Subtotal:			5,23500	5,23500
Materiales								
B96AUC20	m	Bordillo de chapa de acero 'corten', de 8 mm de espesor y 200 mm de altura, incluidos elementos metálicos de anclaje soldados a la chapa	1,050	x	14,53000	=	15,25650	
B064300C	m3	Hormigón HM-20/P/20/I de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 200 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición I	0,045	x	59,54000	=	2,67930	
				Subtotal:			17,93580	17,93580

GASTOS AUXILIARES	1,50 %	0,07853
COSTE DIRECTO		23,24933
GASTOS INDIRECTOS	10,00 %	2,32493
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**25,57426**

K96AU030 m Bordillo de chapa de acero corten, de 8 mm de espesor y 300 mm de altura, incluidos elementos metálicos de anclaje soldados a la chapa, colocada con base de hormigón **Rend.: 1,000** **56,26** **€**

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0140000	h	Peón	0,150	/R x	17,27000	=	2,59050	
A0121000	h	Oficial 1a	0,150	/R x	17,63000	=	2,64450	
				Subtotal:			5,23500	5,23500
Materiales								
B96AUC30	m	Bordillo de chapa de acero 'corten', de 8 mm de espesor y 300 mm de altura, incluidos elementos metálicos de anclaje soldados a la chapa	1,050	x	41,10000	=	43,15500	
B064300C	m3	Hormigón HM-20/P/20/I de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 200 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición I	0,045	x	59,54000	=	2,67930	
				Subtotal:			45,83430	45,83430

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,07853
COSTE DIRECTO			51,14783
GASTOS INDIRECTOS	10,00 %		5,11478
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**56,26261**

P-24 **K9QAPM01** m2 Pavimento- tarima de tablas de madera de bolondo, de 40 mm de espesor y hasta 120 mm de ancho, colocadas separadas 10 mm, sobre rastreles de soporte con tornillos de acero inoxidable. Enrastrelado con rastreles de madera de bolondo de 25x50 mm, colocadas cada 60 cm y fijadas mecánicamente. **Rend.: 1,000** **129,58** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013A000	h	Ayudante carpintero	0,600	/R x	16,62000	=	9,97200	
	A012A000	h	Oficial 1a carpintero	0,600	/R x	17,95000	=	10,77000	
					Subtotal:			20,74200	20,74200
Materiales									
	B9QAU020	m3	Tabla de madera de bolondo, de 40 mm de espesor y hasta 120 mm de anchura	0,040	x	1.310,20000	=	52,40800	
	B0A5C000	u	Tornillo autoroscante de acero inoxidable	20,000	x	1,56000	=	31,20000	
					Subtotal:			83,60800	83,60800
Partidas de obra									
	K9QZA53M	m2	Enrastrelado con rastreles de madera de bolondo de 25x50 mm, colocadas cada 30 cm y fijadas mecánicamente	1,000	x	13,13710	=	13,13710	
					Subtotal:			13,13710	13,13710

GASTOS AUXILIARES	1,50 %	0,31113
COSTE DIRECTO		117,79823
GASTOS INDIRECTOS	10,00 %	11,77982
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**129,57805**

K9QZA53M m2 Enrastrelado con rastreles de madera de bolondo de 25x50 mm, colocadas cada 30 cm y fijadas mecánicamente **Rend.: 1,000** **14,45** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0140000	h	Peón	0,140	/R x	17,27000	=	2,41780	
	A0122000	h	Oficial 1a albañil	0,280	/R x	20,84000	=	5,83520	
					Subtotal:			8,25300	8,25300
Materiales									
	B0D3A000	m3	Lata de madera de bolondo	0,005	x	612,06000	=	3,06030	
	B0A61800	u	Taco de nylon de 8 a 10 mm de diámetro, con tornillo	10,000	x	0,17000	=	1,70000	
					Subtotal:			4,76030	4,76030

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,12380
			COSTE DIRECTO			13,13710
			GASTOS INDIRECTOS	10,00 %		1,31371
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**14,45080**

KB113891 m Barana de fusta de pi roig per a pintar, amb muntants i brèndoles a 10 cm de separació, de 90 cm d'alçària i ancorada amb cargols **Rend.: 1,000** **106,67** **€**

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A012A000	h	Oficial 1a carpintero	0,600	/R x	17,95000	=	10,77000	
A013A000	h	Ayudante carpintero	0,400	/R x	16,62000	=	6,64800	
				Subtotal:			17,41800	17,41800
Materiales								
B0A62F90	u	Taco de acero de d 10 mm, con tornillo, arandela y tuerca	2,000	x	0,84000	=	1,68000	
BB113890	m	Barana de fusta de pi roig per a pintar, amb muntants i brèndoles a 10 cm de separació, de 90 cm d'alçària	1,000	x	77,44000	=	77,44000	
				Subtotal:			79,12000	79,12000
			GASTOS AUXILIARES		2,50 %			0,43545
			COSTE DIRECTO					96,97345
			GASTOS INDIRECTOS		10,00 %			9,69735
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**106,67080**

KB14B9KC m Pasamano de acero inoxidable AISI 316 de 40 mm de diámetro, acabado pulido y abrillantado, con soporte de pletinas de acero, fijado mecánicamente **Rend.: 1,000** **29,20** **€**

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A012F000	h	Oficial 1a cerrajero	0,500	/R x	17,93000	=	8,96500	
A013F000	h	Ayudante cerrajero	0,500	/R x	16,56000	=	8,28000	
				Subtotal:			17,24500	17,24500
Materiales								
BB14F7A0	m	Pasamano de acero inoxidable 1.4301 (AISI 304) de 40 mm de diámetro, acabado pulido y abrillantado, con soporte de pletinas de acero	1,000	x	8,87000	=	8,87000	
				Subtotal:			8,87000	8,87000
			GASTOS AUXILIARES		2,50 %			0,43113
			COSTE DIRECTO					26,54613
			GASTOS INDIRECTOS		10,00 %			2,65461
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**29,20074**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	KB14C93H	m	Passamà d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304) de 50x10 mm de secció, acabat polit i abrillantat, amb suport de perfil acer inox. de 15 mm de diàmetre cada 2 m, col·locat ancorat a l'obra	**Rend.:**	**1,000**		**42,81**	**€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0122000	h	Oficial 1a albañil	0,050	/R x	20,84000	=	1,04200	
	A0140000	h	Peón	0,050	/R x	17,27000	=	0,86350	
					Subtotal:			1,90550	1,90550
Materiales									
	BB14FW00	m	Passamà d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304) de 50x10 mm de secció, acabat polit i abrillantat, amb suport de perfil acer inox. de 15 mm de diàmetre cada 2 m	0,800	x	45,52000	=	36,41600	
	B0710180	t	Mortero para albañilería, clase M 7,5 (7,5 N/mm2), en sacos, de designación (G) según norma UNE-EN 998-2	0,0145	x	37,82000	=	0,54839	
					Subtotal:			36,96439	36,96439
			GASTOS AUXILIARES			2,50	%		0,04764
			COSTE DIRECTO						38,91753
			GASTOS INDIRECTOS			10,00	%		3,89175
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**42,80928**

KBINOX01	m	Barandilla de acero inoxidable austenítico con molibdeno de designación AISI 316, con tubo redondo de 5 cm de diámetro, para pasamano y montantes cada 150 cm, sin barrotes ni travesaño inferior, de 100 cm de altura, fijada mecánicamente en la obra con taco de acero, arandela y tuerca, de acero inox. de las mismas características.	**Rend.:**	**1,000**		**101,27**	**€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013F000	h	Ayudante cerrajero	0,200	/R x	16,56000	=	3,31200	
	A012F000	h	Oficial 1a cerrajero	0,400	/R x	17,93000	=	7,17200	
					Subtotal:			10,48400	10,48400
Materiales									
	B0A62F90	u	Taco de acero de d 10 mm, con tornillo, arandela y tuerca	2,000	x	0,84000	=	1,68000	
					Subtotal:			1,68000	1,68000
Partidas de obra									
	KB14B9KC	m	Pasamano de acero inoxidable AISI 316 de 40 mm de diámetro, acabado pulido y abrillantado, con soporte de pletinas de acero, fijado mecánicamente	3,000	x	26,54613	=	79,63839	
					Subtotal:			79,63839	79,63839

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

GASTOS AUXILIARES	2,50 %		0,26210
COSTE DIRECTO			92,06449
GASTOS INDIRECTOS	10,00 %		9,20645
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**101,27094**

KCORTU001 m2 Encofrado visto permanente, de plancha de acero corten de 2 mm de espesor, colocada con fijaciones mecánicas en piedra. Chapa de 100 cm de desarrollo, con 3 pliegues para adaptarse a solera volada y pasamanos soldados de canto para refuerzo de encofrado permanente. Incluye dos agujeros de 70 mm de diámetro para evacuación de aguas de lluvia conducidas a través de tubo. **Rend.: 1,000** **64,13** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A012F000	h	Oficial 1a cerrajero	0,500	/R x	17,93000	=	8,96500	
	A013F000	h	Ayudante cerrajero	0,250	/R x	16,56000	=	4,14000	
					Subtotal:			13,10500	13,10500
Materiales									
	B44ZS043	kg	Acero con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (corten) S355J0WP según PNE-EN 10025-5, formado por pieza simple, en perfiles laminados en caliente en plancha, cortado a medida	30,000	x	1,50000	=	45,00000	
					Subtotal:			45,00000	45,00000

GASTOS AUXILIARES	1,50 %	0,19658
COSTE DIRECTO		58,30158
GASTOS INDIRECTOS	10,00 %	5,83016
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**64,13173**

P-25 **KCORTU002** m2 Tabica - encofrado visto permanente, de plancha de acero corten de 5 mm de espesor, con trabajo previo en taller para formar laterales y fondos, con la particularidad de los laterales de los escalones, en función de su anchura. Posterior colocación con fijaciones mecánicas en piedra. **Rend.: 1,000** **293,07** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013F000	h	Ayudante cerrajero	4,000	/R x	16,56000	=	66,24000	
	A012F000	h	Oficial 1a cerrajero	6,000	/R x	17,93000	=	107,58000	
					Subtotal:			173,82000	173,82000
Materiales									
	B44ZS043	kg	Acero con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (corten) S355J0WP según PNE-EN 10025-5, formado por pieza simple, en perfiles laminados en caliente en plancha, cortado a medida	60,000	x	1,50000	=	90,00000	
					Subtotal:			90,00000	90,00000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50	%		2,60730
			COSTE DIRECTO				266,42730
			GASTOS INDIRECTOS	10,00	%		26,64273
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**293,07003**

L9QRUG70 m2 Tejido de pavimento de fusta **Rend.: 1,000** **4,65** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0127000	h	Oficial 1a colocador	0,200	/R x	20,84000	=	4,16800	
				Subtotal:			4,16800	4,16800
		GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,06252
		COSTE DIRECTO						4,23052
		GASTOS INDIRECTOS			10,00	%		0,42305
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**4,65357**

PASMA01 m Passamà d'acer inox. AISI 316, de secció circular de 35 mm de diàmetre, amb pius d'ancoratge a travesser de rusta tropical, amb fixació mitjançant el rosca al mateix piu i forat passant al cantell de la fusta, piu de 8 mm de gruix. **Rend.: 1,000** **42,81** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Partidas de obra								
KB14C93H	m	Passamà d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304) de 50x10 mm de secció, acabat polit i abrillantat, amb suport de perfil acer inox. de 15 mm de diàmetre cada 2 m, col·locat ancorat a l'obra	1,000	x	38,91753	=	38,91753	
				Subtotal:			38,91753	38,91753
		COSTE DIRECTO						38,91753
		GASTOS INDIRECTOS			10,00	%		3,89175
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**42,80928**

PASMAD01 m2 Pasarela de madera, ancho máximo 2 m, horizontal o con pendiente menor del 8%. **Rend.: 1,000** **303,77** €

- Plataforma de madera de bolondo.
Pavimento formado por tablones de madera de bolondo de 14 cm de ancho y 4 cm de espesor, fijado mecánicamente a rastreles de madera de bolondo mediante tornilleria de acero inoxidable AISI 316.
Rastrelado de madera de bolondo de 6 cm de ancho y 4 cm de espesor, fijado a estructura de soporte mediante tornilleria de acero inoxidable AISI 316. Acabado de la madera con varnizado especial.
- Estructura de soporte a base de elementos de unión y apoyo para estructuras de madera, de acero inoxidable austenítico de designación AISI 316, en perfiles laminados tipo L, redondo, cuadrado, rectangular, hexagonal, plancha, trabajado en taller y colocado en la obra. Realizado con tubo cuadrado de 60x60x4 mm y refuerzo interior en uniones soldadas..
- Bordillo de chapa de acero corten, de 8 mm de espesor y 200 mm de altura, incluidos elementos

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

metálicos de anclaje soldados a la chapa, colocada mediante fijaciones mecánicas de acero inoxidable AISI 316.

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Partidas de obra									
	K5JZ2FBC4	m2	Solera de entarimado de madera de bolondo, de 150x22 mm y 30 mm de espesor, colocado con fijaciones mecánicas.	1,000	x	70,92020	=	70,92020	
	K9QZA53M	m2	Enrastrelado con rastreles de madera de bolondo de 25x50 mm, colocadas cada 30 cm y fijadas mecánicamente	1,000	x	13,13710	=	13,13710	
	K43ZU030	kg	Elementos de unión y apoyo para estructuras de madera, de acero inoxidable austenítico de designación AISI 316, en perfiles laminados tipo L, redondo, cuadrado, rectangular, hexagonal, plancha, trabajado en taller y colocado en la obra	32,000	x	4,98443	=	159,50176	
	K96AU020	m	Bordillo de chapa de acero corten, de 8 mm de espesor y 200 mm de altura, incluidos elementos metálicos de anclaje soldados a la chapa, colocada con base de hormigón	1,220	x	23,24933	=	28,36418	
	L9QRUG70	m2	Tejido de pavimento de fusta	1,000	x	4,23052	=	4,23052	
					Subtotal:			276,15376	276,15376
			COSTE DIRECTO						276,15376
			GASTOS INDIRECTOS			10,00 %			27,61538
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**303,76914**

PASMAD02 m2 Pasarela de madera, ancho máximo 2 m, mediante escalones. **Rend.: 1,000** **348,48** **€**

- Peldaños de madera de bolondo.
Peldaños formados por tablones de madera de bolondo de 15 cm de ancho y 4 cm de espesor, fijado mecánicamente a rastreles intermedios metálicos mediante tornilleria de acero inoxidable AISI 316. Acabado de la madera con varnizado especial.
- Estructura de soporte a base de elementos de unión y apoyo para estructuras de madera, de acero inoxidable austenítico de designación AISI 316, en perfiles laminados tipo L, redondo, cuadrado, rectangular, hexagonal, plancha, trabajado en taller y colocado en la obra. Incluye cortes para adaptar a pendientes, entregas, variaciones de cota,...
- Chapa de borde de acero corten, de 8 mm de espesor y 300 mm de altura, incluídos cortes sobre la misma para dar la forma escalonada huella/contrahuella. Incluidos elementos metálicos de anclaje soldados a la chapa, colocada mediante fijaciones mecánicas de acero inoxidable AISI 316.

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Partidas de obra									
	L9QRUG70	m2	Tejido de pavimento de fusta	0,000	x	4,23052	=	0,00000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	K9QZA53M	m2	Enrastrelado con rastreles de madera de bolondo de 25x50 mm, colocadas cada 30 cm y fijadas mecánicamente	0,000	x	13,13710	= 0,00000	
	K5JZ2FBC4	m2	Solera de entarimado de madera de bolondo, de 150x22 mm y 30 mm de espesor, colocado con fijaciones mecánicas.	1,000	x	70,92020	= 70,92020	
	K43ZU030	kg	Elementos de unión y apoyo para estructuras de madera, de acero inoxidable austenítico de designación AISI 316, en perfiles laminados tipo L, redondo, cuadrado, rectangular, hexagonal, plancha, trabajado en taller y colocado en la obra	40,000	x	4,98443	= 199,37720	
	K96AU020	m	Bordillo de chapa de acero corten, de 8 mm de espesor y 200 mm de altura, incluidos elementos metálicos de anclaje soldados a la chapa, colocada con base de hormigón	2,000	x	23,24933	= 46,49866	
					Subtotal:		316,79606	316,79606
					COSTE DIRECTO			316,79606
					GASTOS INDIRECTOS		10,00 %	31,67961
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**348,47567**

P-26 **PASMADFAR1** m Passarel·la de fusta aixecada, model FAR SALOU. **Rend.: 1,000** **446,76** **€**

Camí de fusta de bolondo d' 1,2 m d'ample, mitjançant taulons de fusta de bolondo de 120x14.5x40.5 cm separats entre si 1 cm, col·locats sobre xapa doblegada en forma L 70x70x7 mm d'acer corten i fixats al perfil amb cargoleria INOX A4 de 6 cm de longitud i 4,5 mm de diàmetre. Els perfils laterals d'acer corten es col·locaran sobre rodons INOX AISI 316 de 20 mm de diàmetre, cada 1.5 m. Aquests rodons permetran aixecar la passarel·la sobre la roca/rocalla de forma que quedi anivellada o en el pla adient, aniran ancorats al terreny 30 cm i es col·locaran amb resina epoxi HILTI HIT-RE 500. En cas de ser més amplada d'1,2 m s'incrementarà l'amidament proporcionalment en funció de la superfície respecte 1,2 m d'amplada.

COSTE DIRECTO		406,14545
GASTOS INDIRECTOS	10,00 %	40,61455
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**446,7600**

PLATMAD01 m2 Plataforma de madera, de 2x2 m. **Rend.: 1,000** **289,14** **€**

- Plataforma de madera de bolondo.
Pavimento formado por tablones de madera de bolondo de 14 cm de ancho y 4 cm de espesor, fijado mecánicamente a rastreles de madera de bolondo mediante tornilleria de acero inoxidable AISI 316.
Rastrelado de madera de bolondo de 6 cm de ancho y 4 cm de espesor, fijado a estructura de soporte mediante tornilleria de acero inoxidable AISI 316. Acabado de la madera con varnizado especial.
- Estructura de soporte a base de Hormigón armado, HA-30/B/20/IIIa, de 60 cm de grueso medio, armado con 30 kg/m3 de armadura AP500 S de acero en barras corrugadas. Incluye parte proporcional de encofrado lateral con tablones de madera para realización de retranqueo interior en su base. Acabado superficial del hormigón con enlucido manual, añadiendo 4 kg/m2 de polvo de cemento gris, alisado evitando cualquier porosidad superficial.
- Borde de chapa de acero corten, de 6 mm de espesor y 400 mm de altura media, incluídos cortes inclinados en chapa para adaptarse a la linea de pendiente,

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

incluídos elementos metálicos de anclaje soldados a la chapa, colocada mediante fijaciones mecánicas de acero inoxidable AISI 316.

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales									
	B065EH0B	m3	Hormigón HA-30/B/20/IIIa de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 300 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición IIIa	0,600	x	78,61000	=	47,16600	
					Subtotal:			47,16600	47,16600
Partidas de obra									
	E9GZ3000	m2	Enlucido manual de pavimentos de hormigón, añadiendo 4 kg/m2 de polvo de cuarzo gris	1,000	x	3,00691	=	3,00691	
	K96AU020	m	Bordillo de chapa de acero corten, de 8 mm de espesor y 200 mm de altura, incluidos elementos metálicos de anclaje soldados a la chapa, colocada con base de hormigón	2,200	x	23,24933	=	51,14853	
	K43ZU030	kg	Elementos de unión y apoyo para estructuras de madera, de acero inoxidable austenítico de designación AISI 316, en perfiles laminados tipo L, redondo, cuadrado, rectangular, hexagonal, plancha, trabajado en taller y colocado en la obra	0,000	x	4,98443	=	0,00000	
	K9QZA53M	m2	Enrastrelado con rastreles de madera de bolondo de 25x50 mm, colocadas cada 30 cm y fijadas mecánicamente	1,000	x	13,13710	=	13,13710	
	L9QRUG70	m2	Tejido de pavimento de fusta	1,000	x	4,23052	=	4,23052	
	135138A1	m3	Cimiento losa de hormigón armado HA-25/F/20/IIa vertido con bomba, armado con 60 kg/m3 de armadura AP500 S de acero en barras corrugadas incluye parte proporcional de encofrado lateral con tablones de madera	0,600	x	98,43616	=	59,06170	
	K5JZ2FBC4	m2	Solera de entarimado de madera de bolondo, de 150x22 mm y 30 mm de espesor, colocado con fijaciones mecánicas.	1,200	x	70,92020	=	85,10424	
					Subtotal:			215,68900	215,68900
						COSTE DIRECTO			262,85500
						GASTOS INDIRECTOS	10,00 %		26,28550
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**289,14050**

P-27 **PLATMAD02** m2 Plataforma de madera, de 2x2 m. **Rend.: 1,000** **305,49** **€**

- Plataforma de madera de bolondo.
Pavimento formado por tablones de madera de bolondo de 14 cm de ancho y 4 cm de espesor, fijado mecánicamente a rastreles de madera de bolondo mediante tornilleria de acero inoxidable AISI 316. Acabado de la madera con barnizado especial.
- Estructura de soporte a mediante tubo rectangular de acero inoxidable AISI 316, que será el esqueleto estructural al cual se fijará la madera, y dónde se fija el perímetro estructural de chapa de acero corten. Fijaciones mediante tornilleria de acero inoxidable AISI 316.

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

- Borde de chapa de acero corten, de 6 mm de espesor y 400 mm de altura media, incluídos cortes inclinados en chapa para adaptarse a la linea de pendiente, incluídos elementos metálicos de anclaje soldados a la chapa, colocada mediante fijaciones mecánicas de acero inoxidable AISI 316.
- Soportes de tubo macizo de acero inoxidable AISI 316 de 20 mm de espesor, a razón de 7 unidades por pasarela (4 perimetrales y 3 centrales), soldados en estructura de soporte de inox. y anclados en roca mediante perforación de 15 cm mínimo, fijadas con resina de poliéster tipo HILTI-RE-500 previa limpieza de la perforación.

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales									
	B065EH0B	m3	Hormigón HA-30/B/20/IIIa de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 300 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición IIIa	0,000	x	78,61000	=	0,00000	
					Subtotal:			0,00000	0,00000
Partidas de obra									
	L9QRUG70	m2	Tejido de pavimento de fusta	1,000	x	4,23052	=	4,23052	
	K96AU020	m	Bordillo de chapa de acero corten, de 8 mm de espesor y 200 mm de altura, incluidos elementos metálicos de anclaje soldados a la chapa, colocada con base de hormigón	4,400	x	23,24933	=	102,29705	
	K43ZU030	kg	Elementos de unión y apoyo para estructuras de madera, de acero inoxidable austenítico de designación AISI 316, en perfiles laminados tipo L, redondo, cuadrado, rectangular, hexagonal, plancha, trabajado en taller y colocado en la obra	12,000	x	4,98443	=	59,81316	
	K5JZ2FBC4	m2	Solera de entarimado de madera de bolondo, de 150x22 mm y 30 mm de espesor, colocado con fijaciones mecánicas.	1,200	x	70,92020	=	85,10424	
	K9QZA53M	m2	Enrastrelado con rastreles de madera de bolondo de 25x50 mm, colocadas cada 30 cm y fijadas mecánicamente	2,000	x	13,13710	=	26,27420	
	135138A1	m3	Cimiento losa de hormigón armado HA-25/F/20/IIa vertido con bomba, armado con 60 kg/m3 de armadura AP500 S de acero en barras corrugadas incluye parte proporcional de encofrado lateral con tablones de madera	0,000	x	98,43616	=	0,00000	
	E9GZ3000	m2	Enlucido manual de pavimentos de hormigón, añadiendo 4 kg/m2 de polvo de cuarzo gris	0,000	x	3,00691	=	0,00000	
					Subtotal:			277,71917	277,71917

COSTE DIRECTO		277,71917
GASTOS INDIRECTOS	10,00 %	27,77192
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**305,49109**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO	
P-28	**REVMUR01**	m2	Revestiment de mur amb taulons verticals dispossats de cantell, de fusta de pí cuperitzat, subestructura de fixació d'acer galvanitzat pintat, pintat previ de mur, i cargoleria A4, amb les qualitats i característques definides en plànols de detall. Això inclou també: - Estructura galvanitzada pintada de color òxid, amb pintura tipus oxiròn. Es compta que amb tres travessers horitzontals sigui suficient. Aquestos es tractaran d'ubicar continus, donat que les dimensions de la fusta permet que quedin, com si fos en voladiu, en algunes zones. El travesser horitzontal superior coincidirà tapant el forat del pla superior al qual protegeix de la caiguda. - Suplements metal·lics galvanitzats i pintats tipus oxirón color òxid, per tal de dur a terme les fixacions de les fustes. - Revestiment amb fusta de pi cuperitzat, segons mesures de les fustes existents al final del C/Gavina (Capellans). - Doble fusta de coronació de barana, una per fixar bé les travesses verticals de fusta, i altra per amagar cargoleria. Aquesta segona fusta de coronament/passamà serà de fusta tropical (bolondo, iroko, elondo,..). - Cargoleria de inox. A4 (AISI-316). No s'acceptarà cargols d'inox A2. - Tota la fusta inclou les 2 primeres capes d'oli del tipus tropical (oli de teca), i en el cas de la fusta de pí l'oli tindrà un colorant que homogeneitzi la fusta de pi amb el coronament de fusta tropical.	**Rend.:**	**1,000**	**167,24**	**€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Partidas de obra									
	E65A6463	m2	Perfileria de planxa d'acer galvanitzat amb perfils de muntant d'amplària 70 mm, col·locats cada 40 cm, i canal d'amplària 70 mm, fixats mecànicament, per a suport de paret recta	1,500	x	10,10675	=	15,16013	
	KB113891	m	Barana de fusta de pi roig per a pintar, amb muntants i brèndoles a 10 cm de separació, de 90 cm d'alçària i ancorada amb cargols	1,350	x	96,97345	=	130,91416	
	E898D240	m2	Pintat de parament vertical exterior de ciment, amb pintura plàstica amb acabat llis, amb una capa de fons, diluïda, i dues d'acabat	1,300	x	4,58837	=	5,96488	
					Subtotal:			152,03917	152,03917
				GASTOS AUXILIARES		5,00	%		0,00000
				COSTE DIRECTO					152,03917
				GASTOS INDIRECTOS		10,00	%		15,20392
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**167,24309**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

OTROS

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
RESIDUS01	u	Gestión de residuos	0,01000	€
SEGURETAT	1%	Seguridad y salud para la obra, que comprende: PLANIFICACIÓN: Plan de seguridad, CONTROL Y SEGUIMIENTO; Responsable de seguridad y salud a pie de obra, con la formación de nivel medio en materia de seguridad y salut; IMPLANTACIÓN DE OBRA: cerrado de obra según normativas de seguridad y salud, así como normativas municipales, acometidas necesarias, señalización, ... PREVENCIÓN DE RIESGOS: Protecciones individuales y colectivas, formación, revisiones médicas, senñalización,...; SALUD E HIGIENE: Vestidores, comedores,... y MEDIDAS DE EMERGENCIA: botiquín, extintor, etc. Todo de acuerdo a la normativa vigente, especialmente la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, Real Decreto 1624/1996 por el cual se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y salud en la construcción, Lei 4/2003 y Real Decreto 171/2004 que reforman el marco normativo de la prevención de riesgos laborales.	0,01000	€
SEGURETAT2	2%	Seguridad y salud para la obra, que comprende: PLANIFICACIÓN: Plan de seguridad, CONTROL Y SEGUIMIENTO; Responsable de seguridad y salud a pie de obra, con la formación de nivel medio en materia de seguridad y salut; IMPLANTACIÓN DE OBRA: cerrado de obra según normativas de seguridad y salud, así como normativas municipales, acometidas necesarias, señalización, ... PREVENCIÓN DE RIESGOS: Protecciones individuales y colectivas, formación, revisiones médicas, senñalización,...; SALUD E HIGIENE: Vestidores, comedores,... y MEDIDAS DE EMERGENCIA: botiquín, extintor, etc. Todo de acuerdo a la normativa vigente, especialmente la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, Real Decreto 1624/1996 por el cual se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y salud en la construcción, Lei 4/2003 y Real Decreto 171/2004 que reforman el marco normativo de la prevención de riesgos laborales.	0,02000	€

PRESUPUESTO POR PARTIDAS

PRESUPUESTO

Obra	01	Pressupost 2000125- MODIFICADO
Tramo	10	OBRA CIVIL
Subtramo	01	PLATAFORMA PREVIA A M-114

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	G213B51B3	m3	Enderroc d'elements diversos formats per formigó, formigó armat, acer, mamposteria. Elements ancorats o encastats en elements, com murs o roca viva. Inclou les tasques de tall de radial i/estintolament fi per tal de mantenir l'estat de l'element que no s'enderroca en bones condicions d'acabat. Inclou petit repàs amb morter cola acolorit apte per exteriors. Repicat i estintolament amb mitjans manuals i maquinària petita (compressor, martell pneumàtic,...) Acopi de runa per trasllat manualment a dumper Transport amb dúmper a contenidor (P - 16)	46,44	10,504	487,81
2	FRB1B1191	m3	Mampostería de espesor variable de piedra calcárea, a una cara vista asentada en seco exteriormente, con encajado de ripios, e interiormente tomada con mortero mixto 1:1:7, elaborado en obra con hormigonera de 165 l. Para realización de muros de mamposteria y revestimientos. Incluídos medios auxiliares para trabajo hasta 3 m de altura. (P - 11)	142,60	9,980	1.423,15
3	E225177A	m3	Terraplenat i piconatge mecànics amb terres adequades, en tongades de fins a 25 cm, amb una compactació del 90% del PM (P - 2)	21,15	24,950	527,69
4	KCORTU002	m2	Tabica - encofrado visto permanente, de plancha de acero corten de 5 mm de espesor, con trabajo previo en taller para formar laterales y fondos, con la particularidad de los laterales de los escalones, en función de su anchura. Posterior colocación con fijaciones mecánicas en piedra. (P - 25)	293,07	6,216	1.821,72
5	E45C6BC4	m3	Formigó per a fonamentació, HA-35/B/10/IIIa, de consistència tova i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat amb bomba. Inclou allissament de la superficie, lleugera pendent de la mateixa i 2 tubs interiors per evaquació d'aigües de pluja a través de 2 tubs corrugats de doble paret de 70 mm de diàmetre. (P - 4)	139,37	12,000	1.672,44
6	E3CDENS1	m2	Encofrado con tablero de madera para perímetro de cimiento. Se computará unicamente la superfície expuesta con el hormigón. (P - 3)	14,71	5,200	76,49
7	CSOLCNOEM2	m2	Pavimento de hormigón con fibras de polipropileno, cororeado en masa y acabado tratado al ácido, formado por: - Pavimento de hormigón coloreado en masa y con fibras de polipropileno, obtenido a través de monofilamento de polímero. De 20 cm de espesor acabado con tratamiento superficial al ácido, con hormigón coloreado en masa HA-30/B/20/IIIa+E de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 300 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición IIIa+E, vertido con bomba de hormigonado, extendido y vibrado mecánico y tratamiento superficial al ácido, armado con fibras, de 15 cm de espesor mínimo. Se incluye verterlo, externderlo y curarlo en formación de escalones con tabica metálica ya preparada. Se realizaran los cortes para juntas de dilatación y juntas de hormigonado que indique la DF. (P - 1)	32,77	72,200	2.365,99
8	EBOMBFOR1	m3	Mitjà auxiliar consistent en camió de bombament per abocar el fromigó. (P - 7)	12,25	30,050	368,11
9	REVMUR01	m2	Revestiment de mur amb taulons verticals dispossats de cantell, de fusta de pí cuperitzat, subestructura de fixació d'acer galvanitzat pintat, pintat previ de mur, i cargoleria A4, amb les qualitats i característques definides en plànols de detall. Això inclou també: - Estructura galvanitzada pintada de color òxid, amb pintura tipus oxiròn. Es compta que amb tres travessers horitzontals sigui suficient. Aquestos es tractaran d'ubicar continus, donat que les dimensions de la fusta permet que quedin, com si fos en voladiu, en algunes zones. El travesser horitzontal superior coincidirà tapant el forat del pla superior al qual protegeix de la caiguda. - Suplements metal·lics galvanitzats i pintats tipus oxirón color òxid, per tal de dur a terme les fixacions de les fustes. - Revestiment amb fusta de pi cuperitzat, segons mesures de les fustes existents al final del C/Gavina (Capellans). - Doble fusta de coronació de barana, una per fixar bé les travesses verticals de fusta, i altra per amagar cargoleria. Aquesta segona fusta de coronament/passamà serà de fusta tropical (bolondo, iroko, elondo,..). - Cargoleria de inox. A4 (AISI-316). No s'acceptarà cargols d'inox A2.	167,24	24,950	4.172,64

			- Tota la fusta inclou les 2 primeres capes d'oli del tipus tropical (oli de teca), i en el cas de la fusta de pí l'oli tindrà un colorant que homogeneitzi la fusta de pi amb el coronament de fusta tropical. (P - 28)			
10	FSABLON01	m2	Extendido y compactado de sablón, al 95 % del PM. Rastrelado previo y posterior de la superfície para retirada de piedras. Grosor compactado de 15 cm. Incluye colocación de geotextil tipo Terram 500 o similar. Cal realització de proves i s'inclou en el preu per tal de justificar la compactació. (P - 12)	5,53	19,000	105,07
11	EAJUTS0	---	Todas las partidas del presente capítulo incluyen en los precios todas y cada una de las faenas descritas en la memoria constructiva, pliego de condiciones técnicas y planos. En caso de de incongruencia o contradición, en fase de licitación, se deberá valorar la opción de mayor coste de ejecución de material, dado que así podrá exigirse en fase de obra, una vez adjudicado. (P - 5)	0,00	1,000	0,00

TOTAL Subtramo 01.10.01 **13.021,11**

Obra	01	Pressupost 2000125- MODIFICADO
Tramo	10	OBRA CIVIL
Subtramo	02	DERRIBO PARCIAL MUR M-114

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	K1213251	m2	Muntatge i desmuntatge de bastida tubular metàl·lica fixa formada per bastiments de 70 cm i alçària <= 200 cm, per alçades de muntatge dels móduls de fins a 15 m d'alçada total, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida, col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats i el transport amb un recorregut total màxim de 20 km. Criteri d'amidament: m2 de superfície realment executada en parament de bastida. (P - 20)	47,08	93,600	4.406,69
2	K1215250	m2	Amortització diària de bastida tubular metàl·lica fixa, formada per bastiments de 70 cm d'amplària i alçària <= 200 cm, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats. Criteri d'amidament: m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT, en mòduls de 5 m2. (P - 21)	0,13	1.404,000	182,52
3	G213B5123	m3	Enderroc de mur de mamposteria reomplert amb formigó, amb mitjans manuals i acopi de pedra en obra, netejada per utlitzar, sense morter,.. Inclou proteccions amb encofrat perimetral i tela, per tal de recollir les restes d'obra i que no vagin a parar al mar. Inclou recollida i acopi de runa per omplir intradòs de murs de mamposteria a realitzar i separació de la pedra adient per netejar i deixar preparada per realitzar murs de mamposterìa. Inclou càrrega, transport intern i extern a abocador de la runa sobrant, gestió de residus amb pagament de les taxes i cànons d'abocatge en gestor de residus autoritzat. Inclou tractament especial de desmuntatge de peces per laterals per reposició d'arestes, de forma que quedi el mur amb pedres encaixonades sense que es noti el tall d'una forma clara. Inclou la reposició de la testera i formació de dues arestes amb pedra de reposició del mateix mur. Criteri d'amidament: m3 existent abans d'enderrocar, sense mermes ni esponjaments. (P - 15)	458,49	14,960	6.859,01
4	EAJUTS0	---	Todas las partidas del presente capítulo incluyen en los precios todas y cada una de las faenas descritas en la memoria constructiva, pliego de condiciones técnicas y planos. En caso de de incongruencia o contradición, en fase de licitación, se deberá valorar la opción de mayor coste de ejecución de material, dado que así podrá exigirse en fase de obra, una vez adjudicado. (P - 5)	0,00	1,000	0,00
5	K2183A71	m2	Arrencada de revestiment de pedra, amb mitjans manuals i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor. (P - 22)	8,27	0,000	0,00

PRESUPUESTO

6	G2135123	m3	Derribo de muro de contención de piedra, con compresor y carga manual y mecánica de escombros sobre camión (P - 14)	20,47	8,320	170,31
7	G213210X	m3	Rebaje de muro de pared de piedra o de obra de fabrica, con medios mecánicos y manuales, con martillo picador, sierra radial y carga manual y mecánica de escombros sobre camión, incluida restitución coronación. (P - 13)	28,66	3,450	98,88

TOTAL Subtramo 01.10.02 **11.717,41**

Obra 01 Pressupost 2000125- MODIFICADO
Tramo 10 OBRA CIVIL
Subtramo 03 TRASPASO DE M-114- COMUNICACIÓN PASARELA

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	G213B51B3	m3	Enderroc d'elements diversos formats per formigó, formigó armat, acer, mamposteria. Elements ancorats o encastats en elements, com murs o roca viva. Inclou les tasques de tall de radial i/estintolament fi per tal de mantenir l'estat de l'element que no s'enderroca en bones condicions d'acabat. Inclou petit repàs amb morter cola acolorit apte per exteriors. Repicat i estintolament amb mitjans manuals i maquinària petita (compressor, martell pneumàtic,...) Acopi de runa per trasllat manualment a dumper Transport amb dúmper a contenidor (P - 16)	46,44	2,500	116,10
2	E45C6BC4	m3	Formigó per a fonamentació, HA-35/B/10/IIIa, de consistència tova i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat amb bomba. Inclou allissament de la superficie, lleugera pendent de la mateixa i 2 tubs interiors per evaquació d'aigües de pluja a través de 2 tubs corrugats de doble paret de 70 mm de diàmetre. (P - 4)	139,37	2,500	348,43
3	E3CDENS1	m2	Encofrado con tablero de madera para perímetro de cimiento. Se computará unicamente la superfície expuesta con el hormigón. (P - 3)	14,71	2,500	36,78
4	EBOMBFOR1	m3	Mitjà auxiliar consistent en camió de bombament per abocar el fromigó. (P - 7)	12,25	2,500	30,63
5	ESTRPASS8	m2	Pasarel·la i estructura de pasarel·la de calidades según memoria, anejo de estructuras y planos de detalle. Incluye cimentación, bases de anclaje (con repicados en roca, encofrados y empotramientos de estructura metálica), elementos verticales de soporte, tubos rectangulares de acero inoxidable AISI-316, baranda a dos lados de tubo cuadrado/rectangular de acero inoxidable AISI-316 y cable trenzado de acero inox. AISI-316. Soldaduras de acero inoxidable. Estructuras metalicas auxiliares de refuerzo y de pavimento segun detalles gráficos (de acero galvanizado, de inox. AISI-316,... tramex de acero galvanizado). Tornilleria y anclajes de calidad AISI-316 y fijaciones antibandálicas para el tramex y puntos de retensado de los cables trenzados de inox. Incluye medios auxiliares para transporte interno en obra, así como para montaje y protección de trabajadores para la realización de soldaduras, etc...Se incluyen los medios auxiliares de protección del entorno de camí de ronda para que no vaya a parar material al mar ni entorno. (P - 8)	843,69	38,000	32.060,22
6	K9QAPM01	m2	Pavimento- tarima de tablas de madera de bolondo, de 40 mm de espesor y hasta 120 mm de ancho, colocadas separadas 10 mm, sobre rastreles de soporte con tornillos de acero inoxidable. Enrastrelado con rastreles de madera de bolondo de 25x50 mm, colocadas cada 60 cm y fijadas mecánicamente. (P - 24)	129,58	38,000	4.924,04
7	EAJUTS0	---	Todas las partidas del presente capítulo incluyen en los precios todas y cada una de las faenas descritas en la memoria constructiva, pliego de condiciones técnicas y planos. En caso de de incongruencia o contradición, en fase de licitación, se deberá valorar la opción de mayor coste de ejecución de material, dado que así podrá exigirse en fase de obra, una vez adjudicado. (P - 5)	0,00	1,000	0,00

TOTAL Subtramo 01.10.03 **37.516,20**

Obra 01 Pressupost 2000125- MODIFICADO
Tramo 10 OBRA CIVIL

PRESUPUESTO

Subtramo 04 M-115 a M-116. ENLACE CON ESCALERAS ZONA M-116

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	K1213251	m2	Muntatge i desmuntatge de bastida tubular metàl·lica fixa formada per bastiments de 70 cm i alçària <= 200 cm, per alçades de muntatge dels móduls de fins a 15 m d'alçada total, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida, col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats i el transport amb un recorregut total màxim de 20 km. Criteri d'amidament: m2 de superfície realment executada en parament de bastida. (P - 20)	47,08	80,000	3.766,40
2	K1215250	m2	Amortització diària de bastida tubular metàl·lica fixa, formada per bastiments de 70 cm d'amplària i alçària <= 200 cm, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats. Criteri d'amidament: m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT, en mòduls de 5 m2. (P - 21)	0,13	320,000	41,60
3	G213B51B3	m3	Enderroc d'elements diversos formats per formigó, formigó armat, acer, mamposteria. Elements ancorats o encastats en elements, com murs o roca viva. Inclou les tasques de tall de radial i/estintolament fi per tal de mantenir l'estat de l'element que no s'enderroca en bones condicions d'acabat. Inclou petit repàs amb morter cola acolorit apte per exteriors. Repicat i estintolament amb mitjans manuals i maquinària petita (compressor, martell pneumàtic,...) Acopi de runa per trasllat manualment a dumper Transport amb dúmper a contenidor (P - 16)	46,44	36,238	1.682,89
4	PLATMAD02	m2	Plataforma de madera, de 2x2 m. - Plataforma de madera de bolondo. Pavimento formado por tablones de madera de bolondo de 14 cm de ancho y 4 cm de espesor, fijado mecánicamente a rastreles de madera de bolondo mediante tornilleria de acero inoxidable AISI 316. Acabado de la madera con barnizado especial. - Estructura de soporte a mediante tubo rectangular de acero inoxidable AISI 316, que será el esqueleto estructural al cual se fijará la madera, y dónde se fija el perímetro estructural de chapa de acero corten. Fijaciones mediante tornilleria de acero inoxidable AISI 316. - Borde de chapa de acero corten, de 6 mm de espesor y 400 mm de altura media, incluídos cortes inclinados en chapa para adaptarse a la linea de pendiente, incluídos elementos metálicos de anclaje soldados a la chapa, colocada mediante fijaciones mecánicas de acero inoxidable AISI 316. - Soportes de tubo macizo de acero inoxidable AISI 316 de 20 mm de espesor, a razón de 7 unidades por pasarela (4 perimetrales y 3 centrales), soldados en estructura de soporte de inox. y anclados en roca mediante perforación de 15 cm mínimo, fijadas con resina de poliéster tipo HILTI-RE-500 previa limpieza de la perforación. (P - 27)	305,49	4,000	1.221,96
5	PASMADFAR1	m	Passarel·la de fusta aixecada, model FAR SALOU. Camí de fusta de bolondo d' 1,2 m d'ample, mitjançant taulons de fusta de bolondo de 120x14.5x40.5 cm separats entre si 1 cm, col·locats sobre xapa doblegada en forma L 70x70x7 mm d'acer corten i fixats al perfil amb cargoleria INOX A4 de 6 cm de longitud i 4,5 mm de diàmetre. Els perfils laterals d'acer corten es col·locaran sobre rodons INOX AISI 316 de 20 mm de diàmetre, cada 1.5 m. Aquests rodons permetran aixecar la passarel·la sobre la roca/rocalla de forma que quedi anivellada o en el pla adient, aniran ancorats al terreny 30 cm i es col·locaran amb resina epoxi HILTI HIT-RE 500. En cas de ser més amplada d'1,2 m s'incrementarà l'amidament proporcionalment en funció de la superfície respecte 1,2 m d'amplada. (P - 26)	446,76	18,000	8.041,68
6	ESTRPASS8	m2	Pasarel·la i estructura de pasarel·la de calidades según memoria, anejo de estructuras y planos de detalle. Incluye cimentación, bases de anclaje (con repicados en roca, encofrados y empotramientos de estructura metálica), elementos verticales de soporte, tubos rectangulares de acero inoxidable AISI-316, baranda a dos lados de tubo cuadrado/rectangular de acero inoxidable AISI-316 y cable trenzado de acero inox. AISI-316.	843,69	11,200	9.449,33

			Soldaduras de acero inoxidable. Estructuras metalicas auxiliares de refuerzo y de pavimento segun detalles gráficos (de acero galvanizado, de inox. AISI-316,... tramex de acero galvanizado). Tornilleria y anclajes de calidad AISI-316 y fijaciones antibandálicas para el tramex y puntos de retensado de los cables trenzados de inox. Incluye medios auxiliares para transporte interno en obra, así como para montaje y protección de trabajadores para la realización de soldaduras, etc...Se incluyen los medios auxiliares de protección del entorno de camí de ronda para que no vaya a parar material al mar ni entorno. (P - 8)			
7	KCORTU002	m2	Tabica - encofrado visto permanente, de plancha de acero corten de 5 mm de espesor, con trabajo previo en taller para formar laterales y fondos, con la particularidad de los laterales de los escalones, en función de su anchura. Posterior colocación con fijaciones mecánicas en piedra. (P - 25)	293,07	2,184	640,06
8	E3CDENS1	m2	Encofrado con tablero de madera para perímetro de cimiento. Se computará unicamente la superfície expuesta con el hormigón. (P - 3)	14,71	3,480	51,19
9	CSOLCNOEM2	m2	Pavimento de hormigón con fibras de polipropileno, cororeado en masa y acabado tratado al ácido, formado por: - Pavimento de hormigón coloreado en masa y con fibras de polipropileno, obtenido a través de monofilamento de polímero. De 20 cm de espesor acabado con tratamiento superficial al ácido, con hormigón coloreado en masa HA-30/B/20/IIIa+E de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 300 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición IIIa+E, vertido con bomba de hormigonado, extendido y vibrado mecánico y tratamiento superficial al ácido, armado con fibras, de 15 cm de espesor mínimo. Se incluye verterlo, externderlo y curarlo en formación de escalones con tabica metálica ya preparada. Se realizaran los cortes para juntas de dilatación y juntas de hormigonado que indique la DF. (P - 1)	32,77	3,600	117,97
10	K878U025	m2	Limpieza de pintadas y graffitis sobre paramento vertical de piedra, mortero o estuco, con producto decapante y aclarado posterior con agua caliente (P - 23)	25,92	13,200	342,14
11	EAJUTS0	---	Todas las partidas del presente capítulo incluyen en los precios todas y cada una de las faenas descritas en la memoria constructiva, pliego de condiciones técnicas y planos. En caso de de incongruencia o contradición, en fase de licitación, se deberá valorar la opción de mayor coste de ejecución de material, dado que así podrá exigirse en fase de obra, una vez adjudicado. (P - 5)	0,00	1,000	0,00

TOTAL Subtramo 01.10.04 **25.355,22**

Obra 01 Pressupost 2000125- MODIFICADO
Tramo 20 SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	FARICORT1	u	Facistol de xapa acero corten g=6 mm, doblado, con cimiento de hormigón armado, metacrilato y cartel. Apto para exterior. Facistol formado por xapa de base de 50x30 cm, xapa vertical de 100x30 cm y atril inclinado de 50x30 cm. Incluye cartelas de refuerzo entre base de soporte y planxa vertical, así como costilla de planxa vertical, soldada perpendicularmente. Incluye placa de trespa grabada con láser y pintada con esmalte sintético y metacrilato para la parte de atril (superfície superior inclinada de 50x30), pernos de anclaje con llave tipo allen. Incluye cimiento de hormigón armado de 50x30x30 cm y pernos de anclaje. (P - 10)	519,38	1,000	519,38
2	FARICORT2	u	Facistol de acero corten, reforzado, con estructura de corten de 4 mm de grueso, de 20 cm de ancho, pie de 40 cm, parte vertical de 40 cm y parte superior inclinada (tipo atril) de 20 cm, con pliegue intermedio de refuerzo y cartelas entre base de anclaje y elemento vertical, y entre elemento vertical y atril inclinado. Incluye placa de trespa grabada con láser y pintada con esmalte sintético y metacrilato para la parte de atril (superfície superior inclinada de 50x30), pernos de anclaje con llave tipo allen. Incluye cimiento de hormigón armado de 50x30x30 cm y pernos de anclaj (P - 9)	195,11	2,000	390,22

3	EAYUDAS0	---	Todas las partidas del presente capítulo incluyen en los precios todas y cada una de las faenas descritas en la memoria constructiva, pliego de condiciones técnicas y planos. En caso de de incongruencia o contradición, en fase de licitación, se deberá valorar la opción de mayor coste de ejecución de material, dado que así podrá exigirse en fase de obra, una vez adjudicado. (P - 6)	0,00	1,000	0,00

TOTAL Tramo 01.20 **909,60**

Obra 01 Pressupost 2000125- MODIFICADO
Tramo 40 GESTIÓN DE RESIDUOS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	HCGESTRES1	u	Gestión de residuos para la obra, que comprenderá: PLANIFICACIÓN: Plan de residuos; CONTROL Y SEGUIMIENTO: Responsable de la aplicación del plan de residuos a pie de obra, con la formación en materia de gestión de residuos; IMPLANTACIÓN DE OBRA: contenedores, carga y transporte de residuos internamente a la obra, señalización de los mismos, limpieza de cubas de hormigón, pinturas, residuos de envases a presión, envases metálicos con sustancias tóxicas, envases plásticos con sustancias tóxicas, residuos especiales, y banales...CERTIFICADOS JUSTIFICATIVOS: Carga y transporte de residuos a centro de reciclaje, a monodipósito, a vertedero específico o centro de recogida y transferencia, así como disposición controlada a depósito autorizado, segun el tipo de residuos, y codificación según el Catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002). Será necesario el permiso de la DF previo envío a vertedero y posterior justificante del gestor de residuos autorizado (no servirá el del transportista). (P - 18)	616,00	1,000	616,00
2	EAYUDAS0	---	Todas las partidas del presente capítulo incluyen en los precios todas y cada una de las faenas descritas en la memoria constructiva, pliego de condiciones técnicas y planos. En caso de de incongruencia o contradición, en fase de licitación, se deberá valorar la opción de mayor coste de ejecución de material, dado que así podrá exigirse en fase de obra, una vez adjudicado. (P - 6)	0,00	1,000	0,00

TOTAL Tramo 01.40 **616,00**

Obra 01 Pressupost 2000125- MODIFICADO
Tramo 45 CONTROL DE CALIDAD

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	HCCQ005	u	Realitzación de las pruebas, controles y ensayos correspondientes al programa de control de calidad, o en el su defecto, partida alzada a justificar a raíz de los ensayos para el registro de control de calidad que ordene la Dirección Facultativa. A realitzarse por laboratorios acreditados de control de calidad, designados por parte de la Dirección Facultativa de las obras. Contempla ensayos en soldaduras de pasarela, siguiendo el criterio normativo en cuanto al tipo de union soldada y su obligatoriedad en cuanto a ensayo por líquidos penetrantes y partículas magnéticas (20% de la longitud del total de cordones de soldadura, y ultrasonidos (100% uniones a tope) Contempla ensayos de rotura en probetas de hormigón estructural. (P - 17)	1.280,17	1,000	1.280,17
2	EAYUDAS0	---	Todas las partidas del presente capítulo incluyen en los precios todas y cada una de las faenas descritas en la memoria constructiva, pliego de condiciones técnicas y planos. En caso de de incongruencia o contradición, en fase de licitación, se deberá valorar la opción de mayor coste de ejecución de material, dado que así podrá exigirse en fase de obra, una vez adjudicado. (P - 6)	0,00	1,000	0,00

TOTAL Tramo 01.45 **1.280,17**

PRESUPUESTO

Obra 01 Pressupost 2000125- MODIFICADO
Tramo 50 SEGURIDAD Y SALUD

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	HCQUSS002	u	Seguridad y salud para la obra, que comprende: PLANIFICACIÓN: Plan de seguridad, CONTROL Y SEGUIMIENTO; Responsable de seguridad y salud a pie de obra, con la formación de nivel medio en materia de seguridad y salut; IMPLANTACIÓN DE OBRA: cerrado de obra según normativas de seguridad y salud, así como normativas municipales, acometidas necesarias, señalización, ... PREVENCIÓN DE RIESGOS: Protecciones individuales y colectivas, formación, revisiones médicas, senñalización,...; SALUD E HIGIENE: Vestidores, comedores,... y MEDIDAS DE EMERGENCIA: botiquín, extintor, etc. Todo de acuerdo a la normativa vigente, especialmente la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, Real Decreto 1624/1996 por el cual se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y salud en la construcción, Lei 4/2003 y Real Decreto 171/2004 que reforman el marco normativo de la prevención de riesgos laborales. (P - 19)	2.530,00	1,000	2.530,00
2	EAYUDAS0	---	Todas las partidas del presente capítulo incluyen en los precios todas y cada una de las faenas descritas en la memoria constructiva, pliego de condiciones técnicas y planos. En caso de de incongruencia o contradición, en fase de licitación, se deberá valorar la opción de mayor coste de ejecución de material, dado que así podrá exigirse en fase de obra, una vez adjudicado. (P - 6)	0,00	1,000	0,00
TOTAL	**Tramo**		**01.50**			**2.530,00**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

NIVEL 3: Subtramo			Importe
Subtramo	01.10.01	PLATAFORMA PREVIA A M-114	13.021,11
Subtramo	01.10.02	DERRIBO PARCIAL MUR M-114	11.717,41
Subtramo	01.10.03	TRASPASO DE M-114- COMUNICACIÓN PASARELA	37.516,20
Subtramo	01.10.04	M-115 a M-116. ENLACE CON ESCALERAS ZONA M-116	25.355,22
Tramo	**01.10**	**OBRA CIVIL**	**87.609,94**
		87.609,94	

NIVEL 2: Tramo			Importe
Tramo	01.10	OBRA CIVIL	87.609,94
Tramo	01.20	SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN	909,60
Tramo	01.40	GESTIÓN DE RESIDUOS	616,00
Tramo	01.45	CONTROL DE CALIDAD	1.280,17
Tramo	01.50	SEGURIDAD Y SALUD	2.530,00
Obra	**01**	**Pressupost 2000125- MODIFICADO**	**92.945,71**
		92.945,71	

NIVEL 1: Obra			Importe
Obra	01	Pressupost 2000125- MODIFICADO	92.945,71
			92.945,71

PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....		92.945,71
6 % BENEFICIO INDUSTRIAL SOBRE 92.945,71.....		5.576,74
16 % GASTOS GENERALES SOBRE 92.945,71.....		14.871,31
Subtotal		113.393,76
21 % IVA SOBRE 113.393,76.....		23.812,69
TOTAL PRESUPUESTO POR CONTRATA	€	137.206,45

Este presupuesto de ejecución por contrato sube a

(CIENTO TREINTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS SEIS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS)

JOSEP MARIA FERRAN MERCADE - DNI 39854300S (TCAT)

Firmado digitalmente por JOSEP MARIA FERRAN MERCADE - DNI 39854300S (TCAT)
Fecha: 2022.03.07 15:01:23 +01'00'