



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

ACUAES
AGUAS DE LAS CUENCA DE ESPAÑA SA



REF. CRONOLÓGICA:

05/2020

Clave DGA:

06.329-616/2111

Clave ACUAES:

ACE/314.03/19/PROY/01

ACTUACIÓN: “Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del río Guadiaro”

PROYECTO:

Proyecto de construcción saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca alta del río Guadiaro. EDAR y colectores en Jimera de Líbar (Málaga)



TOMO 2 DE 7
DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS
ANEJOS DEL 9 AL 12

DIRECCIÓN DEL PROYECTO:

D. Nicolás Gutiérrez Carmona, I.C.C.P.

EMPRESA CONSULTORA:

IDOM

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:

D. Fernando J. Trujillo Díez, I.C.C.P.

Una manera de hacer Europa

ESTE PROYECTO, COFINANCIADO POR EL FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL FEDER 2014-2020,
DENTRO DEL PROGRAMA OPERATIVO PLURIRREGIONAL DE ESPAÑA (POPE), CONTRIBUYE A LA
CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

TOMO 1

DOCUMENTO N° 1: MEMORIA

- ANEJO N°0 FICHA TÉCNICA
- ANEJO N°1 ANÁLISIS SITUACIÓN ACTUAL
- ANEJO N°2 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
- ANEJO N°3 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
- ANEJO N°4 CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA E INUNDABILIDAD
- ANEJO N°5 ESTUDIO DE POBLACIÓN CAUDALES Y CARGAS
- ANEJO N°6 ESTUDIO ALTERNATIVAS
- ANEJO N°7 TRAZADO
- ANEJO N°8 CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y FUNCIONAMIENTO

TOMO 2

- ANEJO N°9 CÁLCULOS MECÁNICOS Y ESTRUCTURALES
- ANEJO N°10 CÁLCULOS ELÉCTRICOS INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL
- ANEJO N°11 SSAA Y REPOSICIONES
- ANEJO N°12 EXPROPIACIONES

TOMO 3

- ANEJO N°13 INTEGRACIÓN AMBIENTAL

TOMO 4

- ANEJO N°14 SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO N°15 GESTIÓN RCD
- ANEJO N°16 ESTUDIO COSTES EXPLOTACIÓN
- ANEJO N°17 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO N°18 PLAN DE OBRAS
- ANEJO N°19 PRESUPUESTO CONOCIMIENTO ADMINISTRACIÓN
- ANEJO N°20 CONTROL DE CALIDAD

TOMO 5DOCUMENTO nº 2: PLANOS

1. PLANOS GENERALES
2. COLECTORES
3. EBAR ROSILLA ALTA
4. EBAR ESTACIÓN
5. CAMINOS DE ACCESO
6. CONEXIÓN A SISTEMAS GENERALES
7. EDAR. PLANOS GENERALES
8. EDAR. RECINTOS
9. EDAR. EDIFICIO INSTALACIONES
10. EDAR. EDIFICIO DE CONTROL
11. EDAR. ELECTRICIDAD
12. EDAR. INSTRUMENTACIÓN, CONTROL Y PCI
13. SERVICIOS AFECTADOS

TOMO 6DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**TOMO 7**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

MEDICIONES

CUADROS DE PRECIOS

PRESUPUESTO GENERAL

RESUMEN DE PRESUPUESTO

ANEJO 09. CÁLCULOS MECÁNICOS Y ESTRUCTURALES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	7
2. CÁLCULOS MECÁNICOS.....	7
2.1. Normativa de aplicación	7
2.2. Material y características de las conducciones	8
2.2.1 Conducciones de gravedad.....	8
2.2.2 Conducciones de impulsión	9
2.3. Descripción del trazado	9
2.3.1 Descripción geotécnica	9
2.3.2 Descripción geométrica.....	11
2.3.3 Tipos de zanjas.....	12
2.3.4 Resumen de las características principales.....	14
2.4. Casos de estudio.....	15
2.4.1 Conducciones de gravedad.....	15
2.4.2 Conducciones de impulsión	16
2.5. Cálculo mecánico aplicado sobre tuberías de pvc	17
2.5.1 Comprobación del estado tensional	19
2.5.2 Comprobación de la deformación.....	19
2.5.3 Comprobación de pandeo	20
2.6. Cálculo mecánico aplicado sobre tuberías de polietileno.....	20
2.7. Anclajes.....	21
2.7.1 Empuje pasivo del terreno.....	22
2.7.2 Rozamiento del anclaje con el terreno.	23
2.7.3 Equilibrio de fuerzas.....	24
2.7.4 Resumen de resultados	24
2.8. Conclusiones.....	26
3. CÁLCULOS ESTRUCTURALES	27
3.1. Descripción de las obras	27
3.2. Bases de cálculo	28
3.2.1 Normativa.....	28
3.2.2 Programas de cálculo	29
3.2.3 Estados límites	29
3.2.3.1 Estados límite de servicio (ELS)	29
3.2.3.2 Estado límite último (ELU)	31
3.2.4 Valores característicos acciones	31
3.2.4.1 Acciones permanentes	31
3.2.4.2 Acciones variables.....	32
3.2.4.3 Acciones accidentales	34
3.2.5 Valores representativos.....	35

3.2.5.1	<i>Acciones permanentes</i>	35
3.2.5.2	<i>Acciones variables</i>	35
3.2.5.3	<i>Acción accidental sísmica</i>	35
3.2.6	Valores de cálculo de la acciones.....	35
3.2.6.1	<i>Estados límite últimos (E.L.U.)</i>	35
3.2.6.2	<i>Estados límite de servicio (E.L.S.)</i>	36
3.2.7	Combinación de acciones.....	36
3.2.7.1	<i>Estados límite últimos (E.L.U.)</i>	36
3.2.7.2	<i>Estados límite de servicio (E.L.S.)</i>	38
3.2.8	Características de los materiales.....	38
3.2.8.1	<i>Materiales</i>	38
3.2.8.2	<i>Coeficientes de minoración</i>	39
3.2.8.3	<i>Niveles de control</i>	39
3.2.9	Durabilidad	40
3.3.	Edificio de control y taller	41
3.3.1	Modelo de cálculo utilizado.....	41
3.3.2	Acciones.....	42
3.3.2.1	<i>Condicionantes geotécnicos</i>	42
3.3.3	Resultados del cálculo.....	42
3.4.	Edificio de instalaciones	43
3.4.1	Modelo de cálculo utilizado.....	43
3.4.2	Acciones.....	44
3.4.3	Condicionantes geotécnicos	44
3.4.4	Resultados del cálculo.....	44
3.5.	Pretratamiento.....	45
3.5.1	Modelo de cálculo utilizado.....	45
3.5.2	Acciones.....	46
3.5.3	Combinaciones.....	48
3.5.4	Condicionantes geotécnicos	50
3.5.5	Resultados del cálculo.....	50
3.5.5.1	<i>Esfuerzos de diseño (txm/m, t/m)</i>	50
3.5.5.2	<i>Armados</i>	52
3.6.	Desarenado Y TANQUE De HOMOGENIZACIÓN	54
3.6.1	Modelo de cálculo utilizado.....	54
3.6.2	Acciones.....	54
3.6.3	Combinaciones.....	57
3.6.4	Condicionantes geotécnicos	58
3.6.5	Resultados del cálculo.....	59
3.6.5.1	<i>Esfuerzos de diseño (txm/m, t/m)</i>	59
3.6.5.2	<i>Armados</i>	61

3.7. Decantador primario.....	63
3.7.1 Modelo de cálculo utilizado	63
3.7.2 Acciones	63
3.7.3 Combinaciones	65
3.7.4 Condicionantes geotécnicos	66
3.7.5 Resultados del cálculo	66
3.7.5.1 Esfuerzos de diseño (txm/m , t/m).....	66
3.7.5.3 Armados	68
3.8. Decantador secundario.....	71
3.8.1 Modelo de cálculo utilizado	71
3.8.2 Acciones	71
3.8.3 Combinaciones	73
3.8.4 Condicionantes geotécnicos	74
3.8.5 Resultados del cálculo	74
3.8.5.1 Esfuerzos de diseño (txm/m , t/m).....	74
3.8.5.3 Armados	76
3.9. Espesador de fangos	78
3.10. Bombeo de fangos y vaciado.....	79
3.10.1 Modelo de cálculo utilizado	79
3.10.2 Acciones	79
3.10.3 Combinaciones	82
3.10.4 Condicionantes geotécnicos	83
3.10.5 Resultados del cálculo	83
3.10.5.1 Esfuerzos de diseño (txm/m , t/m).....	83
3.10.5.2 Armados	89
3.11. Laberinto de cloración y medida de caudal de salida	92
3.11.1 Modelo de cálculo utilizado	92
3.11.2 Acciones	92
3.11.3 Combinaciones	94
3.11.4 Condicionantes geotécnicos	94
3.11.5 Resultados del cálculo	94
3.11.5.1 Esfuerzos de diseño (txm/m y t/m).....	94
3.11.5.2 Armados	96
3.12. Arqueta de desvío al tratamiento primario y arqueta de reparto de agua tratada	99
3.12.1 Modelo de cálculo utilizado	99
3.12.2 Acciones	99
3.12.3 Combinaciones	100
3.12.4 Condicionantes geotécnicos	101
3.12.5 Resultados del cálculo	101

3.12.5.1	<i>Esfuerzos de diseño (txm/m y t/m)</i>	101
3.12.5.2	<i>Armados.....</i>	103
3.13.	LECHO BACTERIANO	106
3.13.1	<i>Modelo de cálculo utilizado.....</i>	106
3.13.2	<i>Acciones.....</i>	106
3.13.3	<i>Combinaciones.....</i>	108
3.13.4	<i>Condicionantes geotécnicos.....</i>	108
3.13.5	<i>Resultados del cálculo.....</i>	109
3.13.5.1	<i>Esfuerzos de diseño (txm/m, t/m)</i>	109
3.13.5.2	<i>Armados.....</i>	111
3.15.	EBAR La Estación	114
3.15.1	<i>Modelo de cálculo utilizado.....</i>	114
3.15.2	<i>Acciones.....</i>	114
3.15.3	<i>Combinaciones.....</i>	117
3.15.4	<i>Condicionantes geotécnicos.....</i>	118
3.15.5	<i>Resultados del cálculo.....</i>	118
3.15.5.1	<i>Esfuerzos de diseño (txm/m y t/m)</i>	118
3.15.5.2	<i>Armados.....</i>	120
3.15.6	<i>Pórtico polipasto</i>	121
3.15.6.1	<i>Normas consideradas</i>	121
3.15.6.2	<i>Estados límite.....</i>	121
3.15.6.3	<i>ESTRUCTURA.....</i>	122
3.15.6.4	<i>Descripción</i>	123
3.15.6.5	<i>Características mecánicas</i>	124
3.15.6.6	<i>Tabla de medición</i>	125
3.15.6.7	<i>Resumen de medición.....</i>	125
3.15.6.8	<i>Medición de superficies.....</i>	125
3.15.7	<i>Resultados</i>	126
3.15.8	<i>Uniones</i>	126
3.16.	EBAR Rosilla Alta.....	130
3.16.1	<i>Modelo de cálculo utilizado.....</i>	130
3.16.2	<i>Acciones.....</i>	131
3.16.3	<i>Combinaciones.....</i>	134
3.16.4	<i>Condicionantes geotécnicos.....</i>	135
3.16.5	<i>Resultados del cálculo.....</i>	136
3.16.5.1	<i>Esfuerzos de diseño (txm/m y t/m)</i>	136
3.16.5.2	<i>Esfuerzos de diseño (txm/m y t/m)</i>	137
3.16.5.3	<i>Armados.....</i>	139
APÉNDICE N° 1. RESULTADOS CÁLCULO MECÁNICO TUBOS PVC-U	143	
APÉNDICE N° 2. RESULTADOS CÁLCULO MECÁNICO TUBOS PEAD	180	

APÉNDICE Nº 3. RESULTADOS CÁLCULO MECÁNICO ANCLAJES.....	197
APÉNDICE Nº 4. EDIFICIO DE CONTROL.....	203
APÉNDICE Nº 5. EDIFICIO DE INSTALACIONES	204

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anexo es la descripción de los cálculos mecánicos y estructurales realizados para los elementos diseñados para la EBAR y EDAR de Jimera de Líbar dentro del “*Proyecto de construcción saneamiento y depuración en Arriate, Benaoján-Montejaque Jimera de Líbar y Cortes de la Frontera, Cuenca del Río Guadiaro (Málaga)*”.

2. CÁLCULOS MECÁNICOS

Es importante realizar un correcto cálculo mecánico de las conducciones enterradas para valorar los esfuerzos mecánicos que se transmiten a la tubería por la acción de las distintas cargas externas actuantes. Para garantizar el correcto cálculo se seguirá el siguiente procedimiento:

- Definición de la normativa de aplicación.
- Descripción del trazado. Condiciones mecánicas de las conducciones.
- División en tramos con características homogéneas.
- Definición del material y características de las conducciones para cada tramo.
- Realización del cálculo mecánico.
- Conclusiones. Explicación de los resultados.

Adicionalmente, se comprobarán los sobreesfuerzos que se generan en las conducciones de impulsión debido a cambios de alineación en planta o alzado. Se calcularán, en caso necesario, los macizos de anclaje.

2.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para el cálculo mecánico de las tuberías proyectadas se emplea las siguientes normas:

- Norma UNE 53331:1997 IN: Plásticos. Tuberías de poli (cloruro de vinilo) (PVC) no plastificado y polietileno (PE) de alta y media densidad. Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas.
- Norma UNE-EN-1401-1:2009: Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Para 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.

- Norma UNE-EN 12201: Sistema de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión (PE)
- Norma UNE-EN 13476:2018. Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación y saneamiento enterrado sin presión. Sistemas de canalización de pared estructurada de poli(cloruro) de vinilo) no plastificado (PVC-U), polipropileno (PE).
- Guía Técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano del CEDEX. Ministerio de Fomento.
- Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión del CEDEX. Ministerio de Fomento.

2.2. MATERIAL Y CARACTERÍSTICAS DE LAS CONDUCCIONES

2.2.1 Conducciones de gravedad

El material proyectado para todos los colectores de la agrupación de vertidos es el policloruro de vinilo (PVC) de pared estructurada, interior liso y exterior corrugado. Las características geométricas de las conducciones proyectadas son las siguientes:

Colector G2 (Emisario Estación) y G4 (Alivio EBAR Rosilla Alta):

- Material: PVC o policloruro de vinilo
- Diámetro nominal (exterior): 315 mm
- Espesor: 9,2 mm
- Diámetro interior: 285 mm
- Clase resistente (rigidez nominal): SN 8 (kN/m²)

Colector G1 (Emisario Jimera tramo 1) y G5 (Alivio EBAR Estación):

- Material: PVC o policloruro de vinilo
- Diámetro nominal (exterior): 400 mm
- Espesor: 11,7 mm
- Diámetro interior: 364 mm
- Clase resistente (rigidez anular): SN8 (kN/m²)

Colector G1 (Emisario Jimera tramo 2)

- Material: PVC o policloruro de vinilo
- Diámetro nominal (exterior): 500 mm

- Espesor: 14,6 mm
- Diámetro interior: 452 mm
- Clase resistente (rigidez anular): SN8 (kN/m²)

Colector G3 (Efluente EDAR)

- Material: PVC o policloruro de vinilo
- Diámetro nominal (exterior): 630 mm
- Espesor: 18,4 mm
- Diámetro interior: 590 mm
- Clase resistente (rigidez anular): SN8 (kN/m²)

2.2.2 Conducciones de impulsión**Tubería de impulsión I1 (Impulsión Rosilla Alta):**

- Material: PEAD o polietileno de alta densidad
- Diámetro nominal (exterior): 90 mm
- Espesor: mm (SDR 9)
- PN 16

Tubería de impulsión I2 (Impulsión Estación):

- Material: PEAD o polietileno de alta densidad
- Diámetro nominal (exterior): 110 mm
- Espesor: mm (SDR 9)
- PN 16

2.3. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO**2.3.1 Descripción geotécnica**

En el Anejo 3. *Geología y Geotecnia* se han definido las unidades geotécnicas identificadas a lo largo del trazado de los colectores. A modo de resumen, los principales parámetros de estas unidades geotécnicas son:

Nombre	UG-I	UG-II	UG-III	UG-IV	
				q _u = 125-175 kPa	q _u = 200 kg/cm ²
Peso específico aparente (kN/m ³)	21	18	20	20	20
Resistencia al corte sin drenaje, c _u (kPa)	-	-	40-50	70-90	100-150
Cohesión efectiva, c' (kPa)	1-5	1-5	15	15	20
Ángulo de rozamiento efectivo φ' (º)	35-36	29-30	20-22	26	26
Módulo de deformación drenado E (MPa)	-	-	8	12-15	15-20
Expansividad	Baja	Baja	Alta	Alta-Muy alta	Alta-Muy alta
Agresividad frente al hormigón	No agresivo	No agresivo	No agresivo	No agresivo	No agresivo
Excavabilidad	Excavable	Excavable	Excavable	Excavable	Excavable
Clasificación según Casagrande, AASHTO y PG-3	GC-GM	SM	CL-ML	MH-CH	MH-CH

Tabla 1. Resumen de parámetros geotécnicos

Respecto a la posición del nivel freático detectado en los sondeos y calicatas realizados, el resultado es el siguiente:

Reconocimiento	Z	Profundidad NF (m)	Cota NF
S-1	405,76	7,95	397,81
S-2	408,37	11,70	396,67
JIM-S.1	385,9	4,80	-4,8

Tabla 2. Profundidad del nivel freático

En cuanto a los terrenos encontrados en la traza de los colectores se puede diferenciar 2 zonas principales

- ZONA 1: Colectores G2, G4, G5, I1 e I2.** Estos colectores ubicados en las inmediaciones de la margen del río Guadiaro. De forma general discurren por gravas carbonatadas de matriz arcillosa de la UG-1 hasta 1,0 m de profundidad que presentan un grado de alteración alto y baja cohesión, por lo que se recomienda la ejecución de las zanjas entibadas. Para aquellos colectores que discurren a mayor profundidad el contacto se produce con Arena limo arcillosa de la UG-2 ubicado a profundidades entre 1,0 m y 3,5

m que mantienen una baja estabilidad y que requieren recurrir a zanjas entibadas o secciones mixtas.

- **ZONA 2: Colector G1 y G3.** Estos colectores discurren en la alineación que conecta el núcleo de Jimera de Líbar con la EDAR y de esta hacia el río Guadiaro. En la traza se encuentran principalmente con arcillas de consistencia media de la UG-3 a profundidades entre 0,5 y 3,0 m con una mayor cohesividad y que permiten adoptar secciones de zanja con taludes 1H.3V.

2.3.2 Descripción geométrica

Para la agrupación de vertidos se ha proyectado una longitud total de 767 m de colectores por gravedad y 1555 m de tuberías de impulsión, que conducirán las aguas residuales urbanas desde los puntos de vertido identificados en Jimera de Líbar, la Estación y la urbanización Rosilla Alta hacia la proyectada EDAR de Jimera de Líbar.

En esta agrupación de vertidos podemos distinguir los siguientes colectores principales y tuberías de impulsión:

- **Emisario Jimera de Libar (G1)**

El trazado de esta agrupación parte de la ubicación del PV1 al Sur del núcleo de Jimera de Libar donde es interceptado el emisario actual y se conduce en dirección Noroeste con un colector en gravedad PVC 400 mm y 295 m de longitud hasta las inmediaciones de la piscina municipal de Jimera donde se intercepta el PV2 y continúa con un colector en gravedad PVC 500 mm y 857 m de longitud por una serie de caminos rurales y la misma orientación hasta la parcela de la EDAR.

- **Impulsión Rosilla Alta (I1).**

El trazado de este colector parte de la EBAR Rosilla Alta donde se intercepta el PV4, ubicado en el acceso a la Urbanización del mismo nombre, y discurre mediante una conducción a presión de PEAD 90 mm y 218 m de longitud de forma paralela a la MA-8307 en dirección Sudeste por un camino rural hasta alcanzar el estribo Norte del viaducto que cruza el río Guadiaro. El trazado continúa adosado al tablero durante los primeros 90 m de este viaducto en su margen aguas abajo del río y desciende anclado a una de las pilas para romper carga en la cámara de la EBAR Estación.

- **Emisario Estación (G2).**

Este colector intercepta el colector que discurre hacia el PV3 y reconduce el vertido mediante un colector en gravedad de PVC 315 mm y 60 m que discurre en paralelo al campo de fútbol hasta alcanzar la EBAR Estación.

- **Impulsión Estación (I2).**

El trazado de esta conducción parte de la EBAR Estación ubicada entre el campo de fútbol y el viaducto de la MA-8307 sobre el río Guadiaro, discurre mediante una conducción a presión de PEAD 110 mm y 549 m de longitud por la Av. La Barca de forma paralela a la línea de FFCC hasta el Molino Rodete y cruza la línea de FFCC mediante una hinca con camisa de acero de 1000 mm compartida con el efluente de la EDAR en sentido Sudeste hacia la EDAR.

- **Efluente EDAR (G3).**

El trazado de esta conducción parte de la EDAR de Jimera de Libar y discurre por medio de una conducción en gravedad de PVC 630 mm y 388 m de longitud en dirección Noroeste cruzando bajo las vías de la línea de FFCC por medio de la hinca de 1000 mm compartida con la conducción I2 y prosiguiendo hasta alcanzar el punto de vertido en la margen Este del río Guadiaro junto al Molino Rodete.

- **Alivio EBAR Rosilla Alta (G4).**

El trazado de esta conducción parte de la EBAR Rosilla Alta y discurre por medio de una colector en gravedad PVC 315 mm y 218 m de longitud en paralelo a la conducción I1 hasta el viaducto de la MA-8307 donde se separa de este y continúa hacia la margen Oeste del río Guadiaro donde descarga.

- **Alivio EBAR Estación (G5).**

El trazado de esta conducción parte de la EBAR Estación y discurre por medio de un colector en gravedad PVC 400 mm y 24 m de longitud hacia la margen Este del río Guadiaro donde descarga.

2.3.3 Tipos de zanjas

Se distinguen diferentes secciones tipo de zanja, tal y como puede apreciarse en el *plano 2.4 del proyecto*, dependiendo de si el trazado discurre bajo terreno natural o bajo camino, si éste se

encuentra pavimentado o no, en los cruces de cauces y arroyos, y de la profundidad de la propia zanja.

Para excavaciones en terreno natural, de menos de 2,5 metros de profundidad, se ha previsto una zanja con taludes 1:3 (H:V), con un ancho en la base de la excavación variable en función del diámetro de la conducción (*Zanja ST-1.1*). Con profundidades de excavación superiores a 2,5 m, será necesario ejecutar una berma intermedia de 1,0 m de ancho, entibando los 2,5 m inferiores de la excavación (*Zanja ST-1.2*). En el caso de zanjas en roca, los taludes de excavación serán verticales (*Zanja ST-2*). Para el cruce bajo arroyos se adoptará una zanja con taludes 1:1 (H:V) y se ejecutará un recubrimiento en torno al tubo de hormigón en masa con 30 cm de espesor (*Zanja ST-3*). En zona urbana o bajo caminos existentes en los que el movimiento de tierras pueda afectar el cerramiento de las parcelas o al propio camino, la excavación será con taludes verticales y entibada en toda su altura. La sección tipo en este último caso se adaptará en función del tipo de vía bajo la que discurre el colector, distinguiéndose entre sección bajo camino (*Zanja ST-4*), sección bajo pavimento de hormigón (*Zanja ST-5.1*) y sección bajo pavimento de aglomerado (*Zanja ST-5.2*). Para el relleno general se empleará material adecuado procedente de la excavación de tamaño menor a 50 mm compactado al 100% PN. El relleno de protección hasta 30 cm por encima de la clave del tubo se llevará a cabo con material seleccionado de tamaño menor a 15 mm compactado al 95% PN. Además, el tubo se apoyará en una cama de arena de 15 cm de espesor bajo el mismo, arriñonando la tubería hasta 1/4 de su diámetro. En el caso de zanjas compartidas para dos o más tuberías, se respetará una distancia en planta mínima de 50 cm.

2.3.4 Resumen de las características principales

En la siguiente tabla se resumen las principales características de los colectores proyectados, que van a condicionar el cálculo mecánico:

Conducción	Colector	Longitud (m)	DN (mm)	Material tubería	Tramo PKs	Longitud parcial (m)	Materiales excavados	Máximo relleno sobre clave (m)	Distancia a origen (m)	Mínimo relleno sobre clave (m)	Distancia a origen (m)	Tipo de Zanja	Disposición	Tráfico	NF
Emisario Jimera de Libar	G1	1151.6	400	PVC	0.0 - 295.2	295.2	UG-3	4.23	174.0	0.77	10.0	ST-1	Zona de cultivo	NO	NO
			500	PVC	295.2 - 310.0	14.8	UG-3	2.90	295.0	1.49	301.0	ST-3	Cruce bajo arroyo	NO	NO
					310.0 - 1151.6	777.8	UG-3	4.90	474.0	0.95	705.0	ST-1	Zona de cultivo	SI	NO
Emisario Estación	G2	59.7	315	PVC	0.0 - 50.6	50.6	Rellenos	2.78	23.0	1.59	0.0	ST-5.1	Zona urbana	SI	NO
					50.6 - 59.7	9.1	UG-2	2.98	59.7	2.37	50.6	ST-1	Terreno natural	NO	NO
Efluente EDAR	G3	388.3	630	PVC	0.0 - 49.0	49.0	UG-3	3.85	30.0	1.05	9.0	ST-1	Zona de cultivo	NO	NO
					49.0 - 88.0	39.0	UG-2	5.90	49.0	1.01	88.0	Hinca	Cruce bajo FFCC	SI	NO
					88.0 - 104.0	16.0	Rellenos	2.70	88.0	1.70	104.0	ST-4	Camino rural	SI	SI
					104.0 - 373.0	269.0	UG-1	1.70	150.0	0.90	195.0	ST-1	Zona de cultivo	NO	SI
					373.0 - 379.0	6.0	Rellenos	1.00	373.0	0.60	379.0	ST-4	Camino rural	SI	SI
					379.0 - 388.3	9.3	UG-1	0.60	379.0	-	-	ST-1	Terreno natural	NO	SI
					0.0 - 89.0	89.0	Rellenos	2.13	3.0	1.06	76.0	ST-4	Camino rural	SI	NO
Alivio EBAR Rosilla Alta	G4	145.4	315	PVC	89.0 - 145.4	56.4	UG-2	1.67	130.0	0.80	144.0	ST-1	Terreno natural	NO	SI
					0.0 - 12.0	12.0	UG-2	1.90	4.0	1.30	0.0	ST-1	Terreno natural	NO	NO
Alivio EBAR Estación	G5	24.1	400	PVC	12.0 - 17.0	5.0	Rellenos	2.62	16.0	1.00	12.0	ST-5.1	Zona urbana	SI	NO
					17.0 - 24.1	7.1	UG-1	2.20	17.0	0.80	21.0	ST-1	Terreno natural	NO	SI
					0.0 - 10.7	10.7	Rellenos	1.24	4.0	0.86	10.0	ST-5.1	Zona urbana	SI	NO
Impulsión Rosilla Alta	I1	218.2	90	PEAD	10.7 - 108.8	98.1	UG-1	1.49	51.0	0.94	24.0	ST-4	Camino rural	SI	NO
					108.8 - 198.8	90.0	-	-	-	-	-	Aéreo	Adosado a viaducto	-	NO
					198.8 - 218.2	19.4	UG-1	2.16	210.0	1.01	199.0	ST-1	Terreno natural	NO	NO
					0.0 - 26.0	26.0	UG-1	1.71	7.0	0.98	19.0	ST-1	Terreno natural	NO	NO
Impulsión Estación	I2	549.2	110	PEAD	26.0 - 260.7	234.7	Rellenos	2.34	110.0	0.99	55.0	ST-4	Camino rural	SI	NO
					260.7 - 408.4	147.7	UG-1	1.33	382.0	0.90	281.0	ST-1	Zona de cultivo	NO	NO
					408.4 - 447.4	39.0	UG-2	5.90	447.4	1.01	408.4	Hinca	Cruce bajo FFCC	SI	NO
					447.4 - 487.9	40.7	UG-3	1.23	487.9	0.97	447.4	ST-1	Zona de cultivo	NO	NO
					487.9 - 549.2	61.3	UG-3	1.13	494.0	0.95	549.2	ST-4	Explanada EDAR	SI	NO

Tabla 3. Resumen de características de los colectores proyectados

2.4. CASOS DE ESTUDIO

A la vista de las características expuestas, para la comprobación mecánica de las conducciones se han agrupado las tuberías del mismo diámetro y, de entre ellas, se han seleccionado aquellos tramos con mayor y menor profundidad, teniendo en cuenta su disposición (bajo camino, terreno natural, etc) y condicionantes geotécnicos. De este modo, resultan los siguientes casos de estudio.

2.4.1 Conducciones de gravedad

Para los colectores de gravedad se han seleccionado los siguientes casos de estudio para el cálculo mecánico:

- Caso de estudio PVC DN 315 mm Relleno Máximo
 - Altura máxima: 2,98 m
 - Nivel freático máximo sobre lecho del tubo: 0 m
 - Ancho de la zanja (base): 1,015 m
 - Ángulo del talud: 72º
 - Clase tráfico: Sin tráfico
- Caso de estudio PVC DN 315 mm Relleno Mínimo
 - Altura máxima: 1,06 m
 - Nivel freático máximo sobre lecho del tubo: 0 m
 - Ancho de la zanja (base): 1,015 m
 - Ángulo del talud: 90º
 - Clase tráfico: HT39 (Tráfico pesados)
- Caso de estudio PVC DN 400 mm Relleno Máximo
 - Altura máxima: 4,23 m
 - Nivel freático máximo sobre lecho del tubo: 0 m
 - Ancho de la zanja (base): 1,1 m
 - Ángulo del talud: 72º
 - Clase tráfico: Sin tráfico
- Caso de estudio PVC DN 400 mm Relleno Mínimo
 - Altura máxima: 1,00 m

- Nivel freático máximo sobre lecho del tubo: 0 m
- Ancho de la zanja (base): 1,1 m
- Ángulo del talud: 90º
- Clase tráfico: LT12 (Tráfico ligero esporádico y vehículos de obra)
- Caso de estudio PVC DN 500 mm. Relleno Máximo
 - Altura máxima: 2,90 m
 - Nivel freático máximo sobre lecho del tubo: 0 m
 - Ancho de la zanja (base): 1,2 m
 - Ángulo del talud: 50º
 - Clase tráfico: Sin tráfico
- Caso de estudio PVC DN 500 mm. Relleno Mínimo
 - Altura máxima: 0,95 m
 - Nivel freático máximo sobre lecho del tubo: 0 m
 - Ancho de la zanja (base): 1,2 m
 - Ángulo del talud: 72º
 - Clase tráfico: LT12 (Maquinaria agrícola)
- Caso de estudio PVC DN 630 mm. Relleno Máximo
 - Altura máxima: 3.85m
 - Nivel freático máximo sobre lecho del tubo: 0 m
 - Ancho de la zanja (base): 1,33 m
 - Ángulo del talud: 90º
 - Clase tráfico: Sin tráfico

2.4.2 Conducciones de impulsión

Para las tuberías de impulsión se han seleccionado los siguientes casos de estudio para el cálculo mecánico:

- Caso de estudio PEAD DN 90 mm PN16. Relleno Máximo
 - Altura máxima: 2,16 m
 - Nivel freático máximo sobre lecho del tubo: 0 m
 - Ancho de la zanja (base): 0,79 m

- Ángulo del talud: 90º
 - Clase tráfico: Sin tráfico
- Caso de estudio PEAD DN 90 mm PN16. Relleno Mínimo
 - Altura máxima: 0,86 m
 - Nivel freático máximo sobre lecho del tubo: 0 m
 - Ancho de la zanja (base): 0,79 m
 - Ángulo del talud: 90º
 - Clase tráfico: LT12 (Tráfico ligero esporádico y vehículos de obra)
- Caso de estudio PEAD DN 110 mm PN16. Relleno Máximo
 - Altura máxima: 2,30 m
 - Nivel freático máximo sobre lecho del tubo: 0 m
 - Ancho de la zanja (base): 0,81 m
 - Ángulo del talud: 90º
 - Clase tráfico: LT39 (Tráfico pesados)
- Caso de estudio PEAD DN 110 mm PN16. Relleno Mínimo con Tráfico
 - Altura máxima: 0,95 m
 - Nivel freático máximo sobre lecho del tubo: 0 m
 - Ancho de la zanja (base): 0,81 m
 - Ángulo del talud: 90º
 - Clase tráfico: LT12 (Tráfico ligero y vehículos de obra)

Tanto en los tramos bajo terreno natural como en los tramos bajo camino, se diseñarán los conductos para una sobrecarga de uso de vehículos, de 39 tn y 3 ejes bajo camino asfaltado y 12 tn y 2 ejes en zona agrícola y camino rural.

2.5. CÁLCULO MECÁNICO APLICADO SOBRE TUBERÍAS DE PVC

Una vez dimensionadas las tuberías y definido el trazado en planta y alzada, es preciso realizar un cálculo mecánico de las conducciones enterradas para valorar los esfuerzos mecánicos que se transmiten a la tubería por la acción de las distintas cargas externas actuantes.

La solicitud condicionante en un tubo de PVC enterrado puede ser el estado tensional, las deformaciones o el pandeo.

En el primer caso, debe comprobarse que, actuando únicamente las acciones externas al tubo, el coeficiente de seguridad C a largo plazo para las tensiones tangenciales a flexotracción en clave, riñones y base es superior al valor admisible, conforme a los valores indicados en la tabla del apartado 5 de la norma UNE 53331:1997 IN:

Tensión tangencial de diseño a flexotracción (N/mm ²)		Coeficiente de seguridad C
Corto plazo	90	Clase de seguridad A 2,50
Largo plazo	50	Clase de seguridad B 2,00

Tal y como se recoge en la *Guía Técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano* elaborada por el CEDEX, ante la actuación única de las acciones exteriores, puede ser limitante tanto el estado deformacional como el tensional (cuando el relleno de la zanja está poco o mal compactado suelen condicionar las deformaciones y, en caso contrario, las tensiones).

Por su parte, en la comprobación de las deformaciones debe verificarse que, actuando únicamente las acciones externas al tubo, la deformación producida es inferior al 5% del diámetro del tubo.

Por último, en cuanto al pandeo, debe comprobarse que, actuando únicamente las acciones externas al tubo, el coeficiente de seguridad C frente al pandeo alcance al menos los valores indicados en la tabla anterior.

En la norma UNE 53331:1997 IN, la clase de seguridad A corresponde al caso normal (cuando existe amenaza de capa freática, reducción de servicio o fallos con consecuencias económicas notables), mientras que la clase B es para los casos especiales (cuando no hay capa freática, débil reducción de servicio o fallos con consecuencias económicas poco notables).

Cabe destacar que la norma UNE 53.331 IN considera la metodología de cálculo de la norma alemana ATV-A 127. Este método, tal y como se explica en *Guía Técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano* elaborada por el CEDEX, tiene un desarrollo muy complejo, razón por la que el dimensionamiento suele hacerse mediante aplicaciones informáticas, en este caso la de Mecánico, de Adequa.

En concreto, para el cálculo de la resistencia mecánica de las conducciones de proyectadas se ha utilizado el Programa de Cálculo de Acciones en tuberías de PVC-U enterradas según informe UNE 53331 IN de Mecánico.

2.5.1 Comprobación del estado tensional

La determinación de las tensiones tangenciales se realiza mediante la siguiente expresión:

$$\sigma = \frac{N}{S} \pm \frac{M100}{W} \alpha_k 10$$

donde:

M es la suma de momentos por unidad de longitud

N es la suma de fuerzas axiles por unidad de longitud

S es el área de la sección longitudinal de la pared del tubo por unidad de longitud (cm^2/m)

$S = 100e$

W es el momento resistente de la sección (cm^3/m)

$W = 100e^2/6$

α_k es un factor de corrección por curvatura, que tiene en cuenta las fibras periféricas interiores, α_{ki}

y las exteriores, α_{ke}

$$\alpha_{ki} = 1 + \frac{1}{3} \frac{e}{r_m} \quad \alpha_{ke} = 1 - \frac{1}{3} \frac{e}{r_m}$$

Los momentos y axiles son los correspondientes a todas las acciones del terreno (carga vertical, carga horizontal y reacción horizontal) y gravitatorias (peso propio del tubo y peso del agua contenida en su interior). La obtención de cada uno de ellos queda detallada en la normativa.

En el Apéndice nº1 se recogen los resultados del estado tensional obtenidos con el programa de Mecánico para cada uno de los casos analizados.

2.5.2 Comprobación de la deformación

Como se ha comentado, debe verificarse que la deformación producida es inferior al 5% del diámetro del tubo:

$$\delta = |C_v| \frac{q_{vt} - q_h}{S_t} \cdot 100$$

siendo,

δ , la deformación vertical a largo plazo, en %

C_v , el coeficiente de deformación, que depende del ángulo de apoyo y del coeficiente de reacción del relleno de la cama del tubo

q_{vt} , presión vertical total sobre el tubo, en kN/m^2

q_h , presión lateral de tierras, en kN/m^2

S_t , rigidez a largo plazo del tubo, en N/mm^2

$$S_t = \frac{E_t}{12} \cdot \left(\frac{e}{r_m} \right)$$

E_t , módulo de elasticidad a largo plazo del tubo (N/mm^2)

E , espesor de la pared del tubo, en mm

r_m , radio medio del tubo, en mm

DN, diámetro nominal del tubo, en mm

En el Apéndice nº1 se recogen los resultados de la deformación obtenidos con el programa de Mecanico para cada uno de los casos analizados.

2.5.3 Comprobación de pandeo

El coeficiente de seguridad C frente al pandeo se define como el cociente entre la carga crítica de pandeo (N/mm^2) y la presión vertical total sobre el tubo (kN/m^2):

$$C \leq \frac{P_{crit}}{q_{vt}}.$$

La carga crítica de pandeo se define como:

$$P_{crit} = 2 \cdot \sqrt{S_t \cdot S_{sh}}$$

siendo,

S_t la rigidez circunferencial específica a largo plazo, en N/mm^2

S_{sh} , la rigidez horizontal del relleno hasta la clave del tubo, en N/mm^2

En el Apéndice nº1 se recogen los resultados de la deformación obtenidos con el programa de Mecanico para cada uno de los casos analizados.

2.6. CÁLCULO MECÁNICO APLICADO SOBRE TUBERÍAS DE POLIETILENO

De acuerdo con lo indicado en la *Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión elaborada por el CEDEX*, la comprobación mecánica de un tubo de polietileno sigue los mismos principios que la de un tubo de PVC. La única diferencia es que, mientras que en un tubo de PVC-U la hipótesis pésima de carga casi siempre corresponde al estado tensional causado o

bien por la presión o por la combinación con acciones externas, en los tubos de PE la deformación queda condicionada por las cargas exteriores, ya sean solas o combinadas con la presión interior.

Se deben comprobar:

- Que, actuando conjuntamente las acciones externas y la presión interna, el coeficiente de seguridad C a largo plazo para los esfuerzos tangenciales a flexotracción en clave, riñones y base, sea superior al valor admisible, conforme a los valores indicados en la siguiente tabla. Asimismo, la deformación producida deberá ser inferior al 5% del diámetro del tubo.

	Tensión tangencial de diseño a flexotracción (N/mm ²)	Coeficiente de seguridad C	
Corto plazo	90	Clase de seguridad A	2,50
Largo plazo	50	Clase de seguridad B	2,00

- Que, actuando únicamente las acciones externas (terreno, sobrecargas móviles o fijas y otras, si existen), se cumpla lo indicado en el punto anterior.
- Que, actuando tanto las acciones externas al tubo como las posibles presiones internas negativas, se cumpla lo indicado en el punto anterior.

En el Apéndice nº 2 se recogen los resultados de la deformación obtenida para la conducción analizada.

2.7. ANCLAJES

En tuberías de impulsión es preciso calcular los empujes que se generan debido a la presión hidráulica en los cambios de dirección (tanto en planta como en alzado). En caso de ser necesario, deben proyectarse los correspondientes macizos de anclaje que permitan la sujeción y apoyo de los tubos y piezas especiales.

Los esfuerzos (o empujes) sobre las tuberías se producen por:

- Cambios de alineación en planta: codos o derivaciones del flujo, es decir, tes a 90º ó 45º, etc.
- Cambios de alineación en alzado, es decir, codo vertical, que puede ser a su vez convexo (punto alto) o cóncavo (punto bajo).

- Elementos que obturen el flujo, como son las válvulas de seccionamiento o las bridas.
- Fuertes pendientes.

En nuestro caso nos limitaremos a calcular los cambios de alineación en planta (mayores a 45º) en los tres tramos de impulsión, pues el trazado en alzado es regular y no presenta cambios bruscos de pendiente.

El valor de empuje que se produce en un codo de ángulo α puede estimarse mediante la siguiente expresión:

$$E = 2 \cdot A \cdot P \cdot \operatorname{Sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

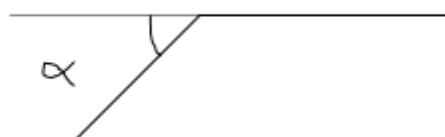
Siendo:

E = empuje en la dirección de la bisectriz del codo, en toneladas.

A = sección de la tubería en m².

P = carga de agua en m.

α = ángulo en el codo (ver croquis)



La presión de cálculo de la tubería (P) debe ser la máxima presión que se pueda ver sometida en un momento determinado, esto es, cuando se produce el golpe de ariete. Esto dependerá de la ubicación del anclaje.

El empuje del terreno deberá ser menor que la suma del rozamiento impuesto por el macizo de anclaje y el empuje pasivo del terreno.

2.7.1 Empuje pasivo del terreno

Se ha considerado la contribución del terreno adyacente al anclaje mediante el correspondiente empuje pasivo que desarrolla la cara trasera del anclaje en contacto con el terreno.

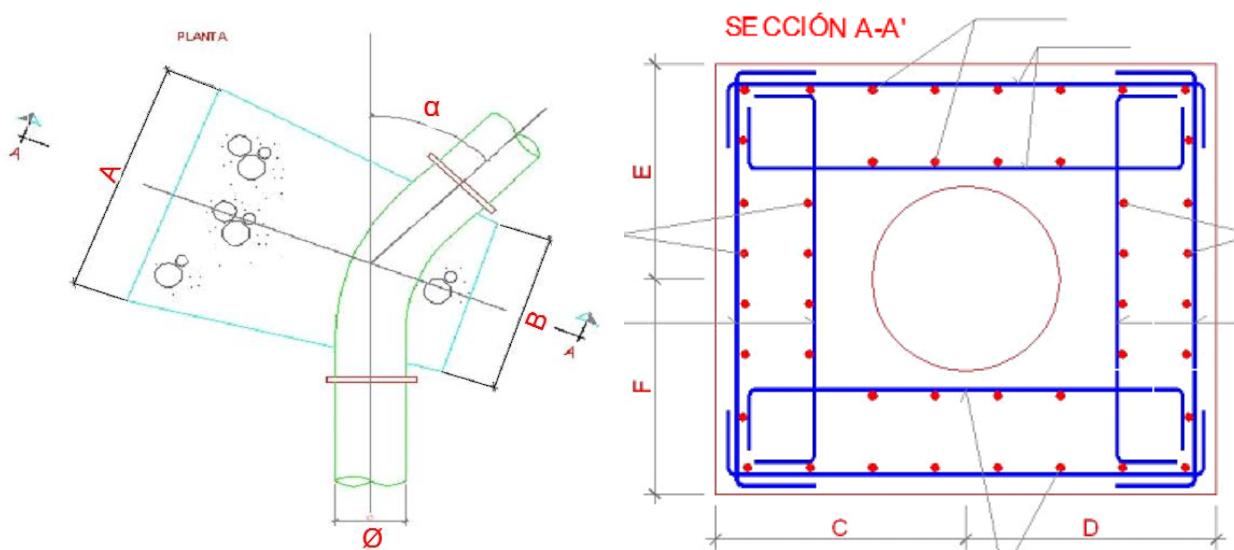
Según la teoría de Coulomb, el empuje (E_H) viene dado por:

$$E_H = \gamma * \frac{H^2}{2} * k_p$$

Siendo:

$$k_p = \operatorname{tg}^2(45 + \frac{\varphi}{2})$$

y H la altura del macizo (F+E en la siguiente figura).



Sustituyendo los valores en la fórmula anterior, la fuerza de empuje pasivo del terreno será:

$$F_H = \gamma * \frac{(E + F)^2}{2} * k_p * A$$

2.7.2 Rozamiento del anclaje con el terreno.

En general, la expresión correspondiente a la fuerza de rozamiento generada responde al producto de un coeficiente de rozamiento por la normal al plano de deslizamiento:

$$R = \mu * N$$

siendo

$\mu = \operatorname{tg} \theta$; con θ = ángulo de rozamiento hormigón-terreno

N el peso del anclaje.

Se ha adoptado un coeficiente de seguridad de 1.5 por lo que la fuerza de rozamiento desarrollada en la base del anclaje sería:

$$F_{roz} = \frac{\mu \cdot N}{1.5}$$

2.7.3 Equilibrio de fuerzas

Tal y como se ha avanzado anteriormente, para el equilibrio de todas las fuerzas se tiene que cumplir que el empuje debido a la presión hidráulica (E) sea menor que la suma del empuje pasivo del terreno y la fuerza de rozamiento del anclaje:

$$E \leq FH + F_{roz}$$

E, empuje en el codo

FH, empuje pasivo del terreno

F_{roz}, fuerza de rozamiento del anclaje con el terreno

En el Apéndice nº 3 se recoge una tabla con los empujes analizados en cada punto singular.

2.7.4 Resumen de resultados

En base a la metodología anteriormente descrita se ha comprobado la necesidad de disponer de anclajes en los acuerdos horizontales y verticales de las impulsiones proyectadas. A continuación, se detallan las características geométricas de los anclajes considerados y la ubicación de los mismos en la traza de la conducción:

- **Anclajes horizontales**

Anclaje Tipo	DIMENSIONES						VOLUMEN (m ³)
	A(m)	B (m)	C (m)	D (m)	E (m)	F (m)	
H-I	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.02
H-II	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.09

Tabla 4. Características geométricas de los anclajes horizontales

IMPULSIÓN	PK	Tipo de Anclaje	Ángulo en planta
I1	0+001	H-I	40
	0+004	H-I	43
	0+081	H-I	39
	0+089	H-I	56
	0+204	H-I	45
	0+210	H-I	40
I2	0+007	H-II	40
	0+032	H-II	36
	0+402	H-II	39

Tabla 5. Listado de anclajes horizontales proyectados

- Anclajes verticales en acuerdo convexo**

Anclaje Tipo	DIMENSIONES			Zanja Tipo	Talud
	Ancho (m)	Alto (m)	Largo (m)		
Vcx-I	D + 0.4	D + 0.3	0.50		

Tabla 6. Características geométricas de los anclajes verticales en acuerdo convexo

IMPULSIÓN	PK	Tipo de Anclaje	Ángulo en alzado	Zanja tipo
I2	0+134	Vcx-I	25	II

Tabla 7. Listado de anclajes verticales en acuerdo convexo

- Anclajes verticales en acuerdo cóncavo**

Anclaje Tipo	DIMENSIONES		
	Ancho (m)	Alto (m)	Largo (m)
Vcv-I	0.30	0.15 + D/2	0.30

Tabla 8. Características geométricas de los anclajes verticales en acuerdo cóncavo

IMPULSIÓN	PK	Tipo de Anclaje	Ángulo en alzado
I1	0+109	Vcv-I	90
	0+199	Vcv-I	90

Tabla 9. Listado de anclajes verticales en acuerdo cóncavo

2.8. CONCLUSIONES

De los cálculos presentados se comprueba la validez de los materiales y características con los que se han proyectado los emisarios G1 y G2, las impulsiones I1 e I2, el emisario de salida de agua tratada de la EDAR (colector G3) y el colector de alivio de las EBARS (colectores G4 y G5).

Los colectores de gravedad se proyectan como tuberías de PVC, que deben ser de pared estructurada, doble capa, lisa interior y corrugada exterior, de rigidez SN8 ($\geq 8 \text{ kN/m}^2$). Deben instalarse en zanja sobre cama de arena, con tubo apoyado según ángulo de 90° . Los diámetros nominales proyectados son los siguientes:

- DN 315 mm para los colectores G2 y G4.
- DN 400 mm para los colectores G1 y G5.
- DN 500 mm para el colector G1.
- DN 630 mm para el colector G3.

Las conducciones de impulsión se proyectan como tuberías de PEAD, de tipo PE-100 con una presión nominal de 16 bar, a ejecutar según el mismo tipo de instalación en zanja que la indicada para el PVC. Los diámetros nominales proyectados son los siguientes:

- DN 90 mm para la impulsión I1.
- DN 110 mm para la impulsión I2.

3. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La agrupación de vertidos y la E.D.A.R. del proyecto requiere para el correcto funcionamiento la ejecución de diversos edificios, tanques, depósitos, arquetas, etc.

Los elementos que han sido sometidas a cálculo en el presente anexo son:

1. Edificio de control y taller.
2. Edificio de instalaciones.
3. Pretratamiento
4. Desarenador
5. Decantador primario
6. Decantador secundario
7. Espesador de fangos
8. Lecho bacteriano
9. Bombeo de fangos y vaciado.
10. Laberinto de cloración y medida de caudal de salida.
11. Arqueta de desvío al tratamiento primario
12. Arqueta de reparto de agua tratada
13. EBAR Estación
14. EBAR Rosilla Alta

3.2. BASES DE CÁLCULO

La comprobación estructural de los elementos requiere:

- Establecer las situaciones de dimensionado que resulten determinantes;
- Determinar las acciones que deben tenerse en cuenta y los modelos adecuados para la estructura;
- Realizar el análisis estructural, adoptando métodos de cálculo adecuados a cada problema;
- Verificar que, para las situaciones de dimensionado correspondientes, no se sobrepasan los estados límite.

En las verificaciones se tendrán en cuenta los efectos del paso del tiempo (acciones químicas, físicas y biológicas; acciones variables repetidas) que pueden incidir en la capacidad portante o en la aptitud al servicio, en concordancia con el periodo de servicio.

Las situaciones de dimensionado deben englobar todas las condiciones y circunstancias previsibles durante la ejecución y la utilización de la obra, teniendo en cuenta la diferente probabilidad de cada una. Para cada situación de dimensionado, se determinarán las combinaciones de acciones que deban considerarse.

3.2.1 Normativa

Las normativas vigentes de aplicación y recomendaciones seguidas en la elaboración del presente anexo son:

- EHE-08. Instrucción de Hormigón Estructural.
- EAE-11. Instrucción de Acero Estructural.
- NCSE-02. Norma de Construcción Sismorresistente. Parte General y Edificación
- CTE DB-SE. Código Técnico de la Edificación. Seguridad Estructural.
- CTE DB-SE-C. Código Técnico de la Edificación. Seguridad Estructural. Cimientos.
- CTE DB-SE-AE. Código Técnico de la Edificación. Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación.
- CTE DB-SE-F. Código Técnico de la Edificación. Seguridad Estructural. Fábrica.
- CTE. DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Documento Básico Seguridad Estructural. Acero.
- ENV-1992-3: Estructuras de retención o contención de líquidos

- IAP-11, Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera.
- Guía de cimentaciones en obras de carretera.
- RC-08. Instrucción para la recepción de Cementos.

3.2.2 Programas de cálculo

Para el dimensionamiento de las estructuras se ha utilizado los siguientes programas de cálculo:

- CYPECAD. Programa de diseño, cálculo y dimensionado de estructuras de hormigón armado y metálicas, con 6 grados de libertad por nudo, incluyendo el dimensionamiento y optimización de secciones.
- CYPE 3D. Programa de diseño de estructuras tridimensionales de barras, incluyendo la cimentación y el sistema de arriostramiento frente a acciones horizontales. Diseño de uniones y placas de anclaje para estructura metálica.
- SAP 2000. Programa de cálculo mediante elementos finitos.
- Prontuario Informático de Hormigón Armado (EHE), versión 3.0 (IECA). Programa de comprobación y armado de secciones de hormigón armado.
- STR Cálculos de estructural. Programa de cálculo tridimensional de barras.
- Hojas de cálculo de comprobación de armado para secciones rectangulares según instrucción EHE.

3.2.3 Estados límites

Se denominan estados límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que la estructura no cumple alguna de los requisitos estructurales para las que ha sido concebido.

3.2.3.1 Estados límite de servicio (ELS)

Se incluyen bajo la denominación de estados límite de servicio todas aquellas situaciones de la estructura para las que no se cumplen los requisitos predefinidos de funcionalidad, confort, durabilidad o aspecto de la estructura.

Se consideran los siguientes:

- E.L.S. de fisuración. La fisuración del hormigón por tracción puede afectar a la durabilidad, la impermeabilidad o el aspecto de la estructura. La microfisuración del hormigón por compresión excesiva puede afectar, también, a la durabilidad.

La comprobación general del Estado Límite de Fisuración por tracción consiste en satisfacer la siguiente inecuación:

$$w_k \leq w_{\max}$$

Donde:

w_k : Abertura característica de fisura.

w_{\max} : Abertura máxima de fisura definida en la tabla 5.1.1.2 de la EHE.

Tabla 5.1.1.2

Clase de exposición, según artículo 8º	w_{\max} [mm]	
	Hormigón armado (para la combinación de acciones cuasi permanentes)	Hormigón pretensado (para la combinación de acciones frecuentes)
I	0,4	0,2
IIa, IIb, H	0,3	0,2 ⁽¹⁾
IIIa, IIIb, IV, F	0,2	Descompresión
IIIc, Qa, Qb, Qc	0,1	

- Se considera que las deformaciones no deben afectar a la apariencia o funcionalidad de la obra. Las flechas límites establecidas en para el presente proyecto de ejecución son las siguientes:
 - Elementos estructurales horizontales tipo vigas (según artículo 4.3.3.1 del CTE DB-SE):
 - L/400 considerando cualquier combinación de acciones características (pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas).
 - L/300 considerando cualquier combinación de acciones características (otros casos).
 - L/300 considerando cualquier combinación de acciones casi permanente
 - Elementos estructurales horizontales tipo forjados, canto mínimo (según artículo 50.2.2.1 de la EHE)
 - Elementos estructurales verticales bajo acciones no sísmicas (según artículo 4.3.3.2 del CTE DB-SE):

- Límite de desplome total = $H/500$ (siendo H la altura total del edificio)
- Límite de desplome local = $h/250$ (siendo h la altura de cada planta)

3.2.3.2 Estado límite último (ELU)

La denominación de estados límite últimos engloba todos aquellos correspondientes a una puesta fuera de servicio de la estructura, por colapso o rotura de la misma o de una parte de ella, poniendo en peligro la seguridad de las personas.

Los estados límites últimos que se deben considerar son los siguientes:

- E.L.U. de pérdida de equilibrio, por falta de estabilidad de una parte o de la totalidad de la estructura.
- E.L.U. de agotamiento frente a solicitudes normales, frente a cortante, torsión y flexión.
Se estudian a nivel de sección del elemento estructural.

El desarrollo de los cálculos se ha efectuado mediante la ayuda de programas de cálculo por ordenador, complementados con comprobaciones manuales de tipo aproximado, que garantizan la correspondencia entre el cálculo y la realidad.

3.2.4 Valores característicos acciones

El análisis estructural se realiza mediante modelos en los que intervienen las denominadas variables básicas, que representan cantidades físicas que caracterizan las acciones, influencias ambientales, propiedades de materiales y del terreno, datos geométricos, etc. Si la incertidumbre asociada con una variable básica es importante, se considerará como variable aleatoria.

3.2.4.1 Acciones permanentes

Se consideran acciones permanentes aquellas acciones que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios).

3.2.4.1.1 Peso propio

El peso propio de la estructura corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de sus secciones brutas y multiplicadas por 25 kN/m^3 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será el canto h (cm) x 25 kN/m^3 .

En los elementos metálicos, su peso propio se determina a partir de su sección multiplicada por 78,5 kN/m³ (peso específico del acero).

3.2.4.1.2 Cargas muertas

Las cargas muertas son las debidas a los elementos no estructurales que gravitan sobre la estructura. Estas cargas se detallan en los apartados correspondientes a cada elemento estructural.

3.2.4.1.3 Acciones del Agua

Las acciones derivadas del empuje del agua en los depósitos, tanto las procedentes de su peso como de otras acciones que actúan sobre él se han considerado los siguientes parámetros:

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| • Densidad del Agua: | 10,0 kN/m ³ |
| • Coeficiente de empuje: | 1.00 |

3.2.4.1.4 Acciones del terreno

Las acciones derivadas del empuje del terreno, tanto las procedentes de su peso como de otras acciones que actúan sobre él, o las acciones debidas a sus desplazamientos y deformaciones, se evalúan y tratan según establece el CTE DB-SE C. Estas cargas se detallan en los apartados correspondientes a cada elemento estructural.

3.2.4.1.5 Acciones reológicas

Dado que las dimensiones de los módulos son en general inferiores a 40 m, según el artículo 3.4.1 del CTE DB-SE-AE, no se han considerado sobre la estructura acciones reológicas.

3.2.4.2 Acciones variables

Son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.

3.2.4.2.1 Sobrecarga de uso

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre las estructuras por razón de su uso. Estas cargas se detallan en los apartados correspondientes a cada elemento estructural.

3.2.4.2.2 Acciones climáticas

- Viento

La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre las estructuras y las fuerzas resultantes dependen de la forma y las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección del viento, de la intensidad y del racheo del viento.

La presión estática que ejerce el viento puede expresarse como: $q_e = q_b \times c_e \times c_p$

La presión dinámica del viento es $q_b = 1/2 \times R \times V_b^2$. Según el anexo D del DB SE-AE, se adopta $R = 1.25 \text{ kg/m}^3$. La velocidad del viento se obtiene también del anexo D y puesto que el emplazamiento geográfico de la estructura es la ZONA A, la velocidad básica es de 26 m/s y la presión dinámica resultante es de $0,42 \text{ kN/m}^2$.

Para el cálculo del coeficiente de exposición, c_e , se ha considerado que el grado de aspereza del entorno es II: Terreno rural llano sin obstáculos ni árboles o construcciones pequeñas.

El coeficiente eólico, c_p , depende de la forma y la orientación de la superficie respecto al viento y de la situación del punto respecto a los bordes de la superficie. Para cada caso, los coeficientes eólicos se han determinado según las tablas incluidas en el anexo D del DB SE-AE.

- Temperatura

La planta y sus elementos están sometidos a deformaciones y cambios geométricos debidos a las variaciones de la temperatura ambiente exterior. La magnitud de las mismas depende de las condiciones climáticas del lugar, la orientación y de la exposición de las estructuras, las características de los materiales constructivos y de los acabados o revestimientos, y del régimen de calefacción y ventilación interior, así como del aislamiento térmico.

Las estructuras proyectadas tienen distancias entre extremos inferior a 40 m, por tanto, según el apartado 3.4 del CTE DB-SE-AE, no se requiere considerar en los cálculos las acciones térmicas.

- Nieve

La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre las estructuras, en particular sobre su cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma

del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

Como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, q_n , se ha tomado: $q_n = \mu \cdot S_k$

Siendo:

μ , Coeficiente de forma de la cubierta según el art. 3.5.3 del CTE DB-AE.

S_k , el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal según el art. 3.5.2 del CTE DB-AE, que para Málaga toma un valor de $0,20 \text{ kN/m}^2$.

3.2.4.3 Acciones accidentales

Se aplica la Norma de Construcción Sismorresistente, NCSE-02, aprobada en el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre.

Esta Norma tiene como objeto proporcionar los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en la realización de los diferentes proyectos.

Se incluyen a continuación todos los parámetros correspondientes:

- Clasificación de la construcción: Construcción de importancia normal (aquellas cuya destrucción por el terremoto puede ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos)
- Aceleración Sísmica Básica (a_b): $0,07g$ (siendo g la aceleración de la gravedad)
- Coeficiente de Contribución (K): $1,00$
- Coeficiente adimensional riesgo (ρ): $1,00$ (Construcción importancia normal)
- Coeficiente de tipo de terreno (C): $1,60$.
- Coeficiente de amplificación del terreno (S): Para $(0,1g \leq \rho \cdot a_b \leq 0,4g)$, por lo que $S = 1,28$
- Aceleración sísmica de cálculo (a_c): $S \times \rho \times a_b = 1,28 \times 1,0 \times 0,07 = 0,09g$

Se comprueba que, para la aceleración de cálculo a considerar ($a_c = 0,17g$), los esfuerzos obtenidos en las hipótesis sísmicas (acciones mayoradas con coeficientes unitarios) en los elementos enterrados son inferiores que los obtenidos en las combinaciones últimas de cálculo (acciones mayoradas con coeficientes de mayoración de 1,35 y 1,50).

3.2.5 Valores representativos

Las acciones se definen, en su magnitud, por sus valores representativos. Una misma acción puede tener un único o varios valores representativos, según se indica a continuación, en función del tipo de acción.

3.2.5.1 Acciones permanentes

Para las acciones permanentes se considerará un único valor representativo, coincidente con el valor característico G_k .

3.2.5.2 Acciones variables

Cada una de las acciones variables puede considerarse con los siguientes valores representativos:

- Valor característico Q_k : valor de la acción cuando actúa aisladamente.
- Valor de combinación $\Psi_0 Q_k$: valor de la acción cuando actúa en compañía de alguna otra acción variable.
- Valor frecuente $\Psi_1 Q_k$: valor de la acción que es sobrepasado durante un período de corta duración respecto a la vida útil de la estructura.
- Valor casi permanente $\Psi_2 Q_k$: valor de la acción que es sobrepasado durante una gran parte de la vida útil de la estructura.

3.2.5.3 Acción accidental sísmica

Para las acciones accidentales se considera un único valor representativo coincidente con el valor característico A_k .

3.2.6 Valores de cálculo de la acciones

Los valores de cálculo de las diferentes acciones son los obtenidos aplicando el correspondiente coeficiente parcial de seguridad γ , a los valores representativos de las acciones, definidos en el apartado anterior.

3.2.6.1 Estados límite últimos (E.L.U.)

Para los coeficientes parciales de seguridad γ se tomarán los siguientes valores básicos:

TIPO DE ACCIÓN	Situación persistente o transitoria		Situación accidental	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,50$	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$
Accidental	-	-	$\gamma_A = 1,00$	$\gamma_A = 1,00$

3.2.6.2 Estados límite de servicio (E.L.S.)

En este caso los coeficientes parciales de seguridad γ toman los siguientes valores:

TIPO DE ACCIÓN	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	$\gamma_P = 0,95$	$\gamma_P = 1,05$
	$\gamma_P = 0,90$	$\gamma_P = 1,10$
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$

3.2.7 Combinación de acciones

Las hipótesis de carga a considerar se formarán combinando los valores de cálculo de las acciones cuya actuación pueda ser simultánea, según los criterios generales que se indican a continuación.

3.2.7.1 Estados límite últimos (E.L.U.)

- Situaciones persistentes y transitorias

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones, se realizará de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{G^*,i} G^{*}_{k,i} + \gamma_{Q,1} Q_{K,1} + \sum_{I > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{O,i} Q_{k,i}$$

donde:

$G_{k,j}$ = valor representativo de cada acción permanente.

$G^{*}_{k,i}$ = valor representativo de cada acción permanente de valor no constante.

$Q_{K,1}$ = valor representativo (valor característico) de la acción variable dominante.

$\psi_{O,i} \cdot Q_{k,i}$ = valores representativos (valores de combinación) de las acciones variables concomitantes con la acción variable dominante.

- Situación extraordinaria

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación extraordinaria se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{G^*,i} G^{*}_{k,i} + A_d + \gamma_{Q,1} \psi_{1,1} Q_{K,1} + \sum_{I > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

donde:

A_d = una acción accidental cualquier, en valor de cálculo, debiendo analizarse sucesivamente con cada una de ellas.

$\gamma_Q \cdot \psi_1 \cdot Q_k$ = una acción variable en valor de cálculo frecuente, debiendo adoptarse como tal, una tras otra sucesivamente en distintos análisis con cada acción accidental considerada.

$\gamma_Q \cdot \psi_2 \cdot Q_k$ = el resto de las acciones variables, en valor de cálculo casi permanente.

En situación extraordinaria, todos los coeficientes de seguridad (γ_G y γ_Q), son iguales a cero si su efecto es favorable, o a la unidad si es desfavorable, en los términos anteriores.

- Situaciones accidentales con sismo

La combinación de las distintas acciones se realizará de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\sum_{i \geq 1} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} G^{*}_{k,j} + \psi_{2,1} \cdot Q_{k,1} + \gamma_A \cdot A_k$$

donde:

$G_{k,i}$, $G^{*}_{k,j}$ = valores representativos.

$\psi_{2,1} \cdot Q_{k,1}$ = valores casi-permanentes de las acciones variables concomitantes con la acción variable dominante y la acción accidental.

A_k = valor característico de la acción sísmica.

3.2.7.2 Estados límite de servicio (E.L.S.)

Para estos estados se considerarán únicamente las situaciones persistentes y transitorias, excluyéndose las accidentales.

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones son:

- Combinación característica (poco probable o rara):

$$\sum_{i \leq 1} \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G_{k,j}^* + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

- Combinación frecuente:

$$\sum_{i \leq 1} \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G_{k,j}^* + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

- Combinación casi-permanente:

$$\sum_{i \leq 1} \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G_{k,j}^* + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

3.2.8 Características de los materiales

3.2.8.1 Materiales

Los materiales empleados en el proyecto son:

- Hormigón limpia: HL-150/B/20
- Hormigón en masa: HM-20/B/40/I
- Hormigón armado cimentación de edificios (zapatas y vigas): HA-30/B/20/IIa ($w_k = 0,30$ mm)
- Hormigón armado estructuras edificios (Pilares, vigas y forjados): HA-30/B/20/IV ($w_k = 0,20$ mm)
- Hormigón armado en depósitos y conducciones de agua residual y en soleras de edificios: HA-30/B/20/IV+Qb ($w_k = 0,10$ mm)
- Acero de armar: B 500 SD.
- Acero laminado: S-275-JR.
- Acero inoxidable anclajes: AISI-16
- Pernos de anclaje: B 500 SD

3.2.8.2 Coeficientes de minoración

- Hormigón: Coeficiente de minoración de 1,50 y Nivel de control ESTADÍSTICO
- Acero de armar: Coeficiente de minoración de 1,15 y Nivel de control NORMAL
- Acero laminado: Según Instrucción de Acero Estructural EAE

3.2.8.3 Niveles de control

El control de calidad de los elementos abarca el control de materiales y el control de la ejecución.

- Control de materiales

El control de la calidad del acero estructural se efectuará según lo establecido en la “Instrucción de Acero Estructural EAE”.

El control de la calidad del hormigón y de sus materiales componentes, así como el control del acero de armar se efectuará según lo establecido en la “Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08”.

El fin del control es verificar que las obras terminadas tienen las características de calidad especificadas en el proyecto, que son las generales de las Instrucciones EAE y EHE. La realización del control se adecuará al nivel adoptado en el proyecto.

- Control de la ejecución

El control de la calidad de la ejecución de los elementos del acero estructural se efectuará según lo establecido en la “Instrucción de Acero Estructural, EAE”.

El control de la calidad de la ejecución de los elementos de hormigón se efectuará según lo establecido en la “Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08”.

Existen diferentes niveles de control. La realización del control se adecuará al nivel adoptado para la elaboración del proyecto. Los niveles de control establecidos son:

Acero:	Todos los casos:	Normal
Hormigón:	Todos los casos:	Estadístico
Ejecución:	Todos los casos:	Normal

Corresponde a la Dirección de Obra la responsabilidad de la realización de los controles anteriormente definidos.

3.2.9 Durabilidad

Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE establece los siguientes parámetros.

- **Recubrimientos:**

A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4.1.a. y 37.2.4.1.b de la vigente EHE, se consideran los siguientes ambientes:

- Hormigón armado en cimentaciones de edificios (zapatas y vigas de atado): ambiente IIa, esto es, elementos enterrados. Correspondiéndole un recubrimiento mínimo de 20 mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 30 mm.
- Hormigón armado en estructuras edificios (pilares, vigas y forjados): ambiente IV, esto es, elementos en estaciones de tratamiento de agua. Correspondiéndole un recubrimiento mínimo de 35 mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 45 mm.
- Elementos estructurales en contacto con agua residuales: ambiente IV+Qb, esto es, instalaciones de conducción y tratamiento de aguas residuales con sustancias de agresividad media según tabla 8.2.3.b. Correspondiéndole un recubrimiento mínimo de 40 mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 50 mm.

- **Cantidad mínima de cemento:**

Para los ambientes considerados, la cantidad mínima de cemento requerida es:

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| • Ambiente I: | 200 kg/m ³ |
| • Ambiente IIa: | 300 kg/m ³ |
| • Ambiente IV: | 325 kg/m ³ |
| • Ambiente IV+Qb: | 350 kg/m ³ |

- **Relación agua cemento:**

Para los ambientes considerados, la cantidad máxima de agua se deduce de la relación:

- | | |
|-------------------|------------|
| • Ambiente I: | a/c ≤ 0,65 |
| • Ambiente IIa: | a/c ≤ 0,60 |
| • Ambiente IV: | a/c ≤ 0,50 |
| • Ambiente IV+Qb: | a/c ≤ 0,50 |

3.3. EDIFICIO DE CONTROL Y TALLER

El edificio de control tiene las siguientes dimensiones exteriores: 14,70 m de largo, 7,40 m de ancho y altura de 3,55 m hasta forjado. La estructura está resuelta mediante pilares y vigas de apoyo de forjado de viguetas.

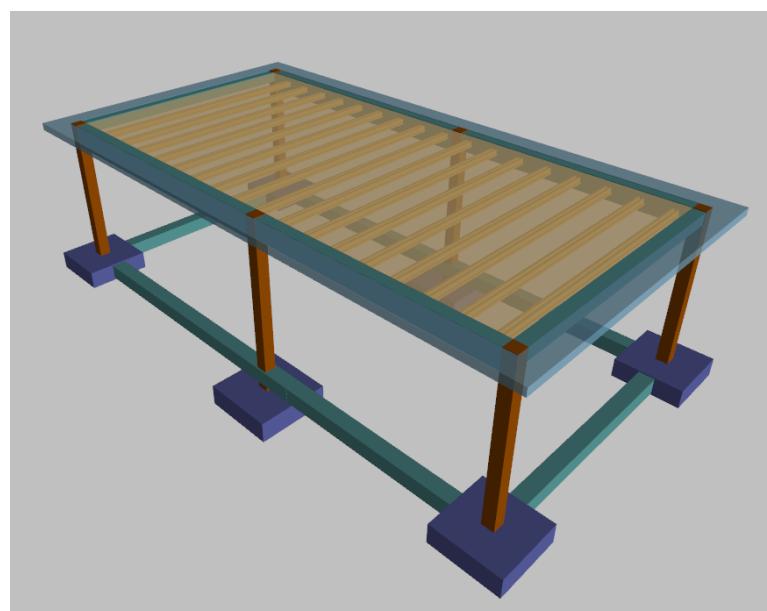
Las dimensiones de los pilares son 30 x 30 cm, mientras que las vigas están en función de la longitud y cargas de cálculo. El forjado de doble viguetas y bovedillas de hormigón tiene un canto de 25 cm, más una capa de compresión ejecutada in situ de 5 cm.

La cubierta de teja árabe será a cuatro aguas y un vuelo perimetral de 50 cm. El cerramiento se realizará mediante bloques de hormigón armado.

La cimentación se resuelve a través de zapatas aisladas. Las zapatas se conectan mediante vigas de atado, las cuales además de arriostrar la cimentación ante cargas horizontales, sirven de cimentación del cerramiento. Se coloca solera de hormigón armado de 20 cm de espesor. En sala de cuadros para facilitar la acometida y distribución de cables se coloca suelo técnico de 65 cm de canto, mientras que en la zona de oficinas y servicios para mejorar las condiciones térmicas y evitar humedades se coloca bajo solera de cimentación terminación con cavity de 15 cm.

3.3.1 Modelo de cálculo utilizado

Se incluye imagen del modelo de cálculo utilizado para el diseño de la estructura:



3.3.2 Acciones

- Peso propio: según se especifica en el apartado general 3.2.4.
Peso propio forjado 25 + 5 cm, viguetas dobles y bovedilla de hormigón: 4,27 kN/m²
- Cargas muertas

Faldones de teja sobre tablero y tabiques palomeros:	3,00 kN/m ²
Cerramiento de bloques con guarnecidos y enlucidos:	3,00 kN/m ²
Tabiquería:	1,00 kN/m ²
Guarnecido y enlucido de yeso:	0,15 kN/m ²
- Sobrecarga de uso:

○ Cubiertas accesibles para conservación:	1,00 kN/m ²
○ Planta baja:	6,00 kN/m ²
- Viento, nieve y sismo: según se especifica en el apartado general 3.2.4.

3.3.2.1 Condicionantes geotécnicos

Para el dimensionado de la cimentación se considera, según se justifica en el anexo de geotecnia, una tensión admisible del terreno de 1,5 kg/cm².

3.3.3 Resultados del cálculo

Se incluyen en el Apéndice 04 los listados obtenidos del software de cálculo.

3.4. EDIFICIO DE INSTALACIONES

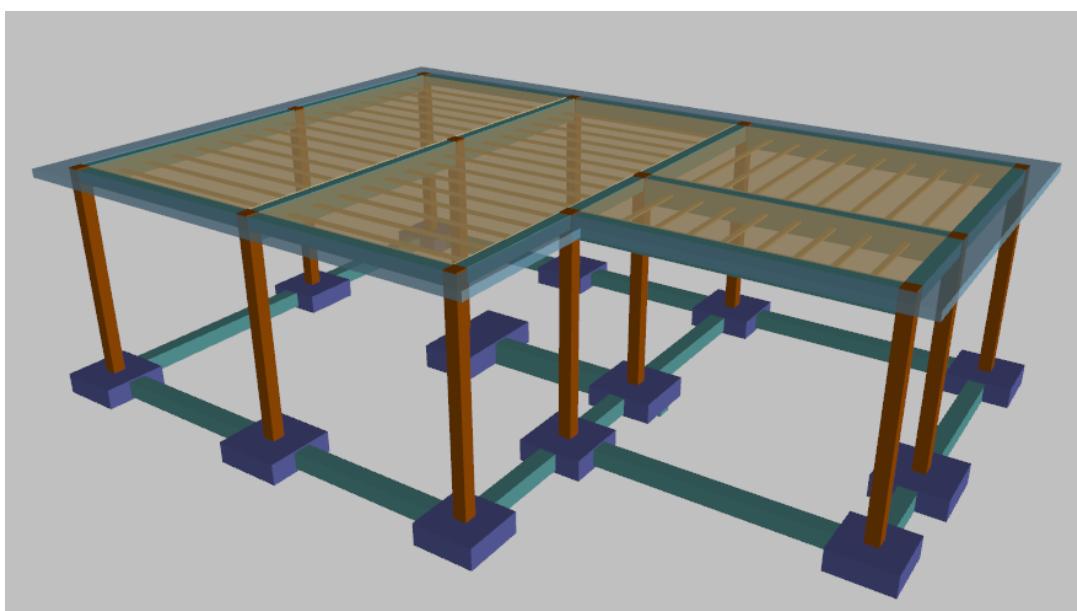
El edificio de instalaciones tiene las siguientes dimensiones exteriores: 17,80 m de largo, 12,20 m de ancho y altura de 4,45 m. La estructura está resuelta mediante pilares y vigas de apoyo de forjado de viguetas.

Las dimensiones de los pilares son 30 x 30 cm, mientras que las vigas son función de la longitud y cargas de cálculo. El forjado de viguetas y bovedillas tiene un canto de 25 cm, más una capa de compresión ejecutada in situ de 5 cm. El polipasto de 2,00 t de capacidad ubicado en la sala de deshidratación requiere una viga carril IPE-270, que cuelgan de las vigas de hormigón armado del forjado a través de placas de anclaje 250 x 250 x 10 y 4 pernos Ø12. El polipasto de 1,00 t de capacidad ubicado en la sala del pozo de gruesos requiere una viga carril IPE-240, que cuelgan de las vigas de hormigón armado del forjado a través de placas de anclaje 250 x 250 x 10 y 4 pernos Ø12.

La cubierta de teja árabe será a cuatro aguas y un vuelo perimetral de 50 cm. El cerramiento se realizará mediante bloques de hormigón armado. La cimentación se resuelve a través de zapatas aisladas conectadas mediante vigas de atado, las cuales además de arriostrar la cimentación ante cargas horizontales, sirven de cimentación del cerramiento. Se coloca solera de hormigón armado de 20 cm de espesor.

3.4.1 Modelo de cálculo utilizado

Se incluye varias imágenes del modelo de cálculo utilizado para el diseño de la estructura:



3.4.2 Acciones

- Peso propio: según se especifica en el apartado general 3.2.4.
Peso propio forjado 20 + 5 cm, viguetas simples y bovedilla de hormigón: 3,70 kN/m²
- Cargas muertas
 - Faldones de teja sobre tablero y tabiques palomeros: 3,00 kN/m²
 - Cerramiento de bloques con guarnecidos y enlucidos: 3,00 kN/m²
 - Tabiquería: 1,00 kN/m²
 - Guarnecido y enlucido de yeso: 0,15 kN/m²
- Sobrecarga de uso:
 - Cubiertas accesibles para conservación: 1,00 kN/m²
 - Planta baja: 6,00 kN/m²
- Viento, nieve y sismo: según se especifica en el apartado general 3.2.4.

3.4.3 Condicionantes geotécnicos

Las consideraciones geotécnicas para el cálculo de la cimentación quedan detalladas en el Anejo de Geotecnia, considerándose una tensión admisible de 1,50 kg/cm²

3.4.4 Resultados del cálculo

Se incluyen en el Anexo 05 los listados obtenidos del software de cálculo.

3.5. PRETRATAMIENTO

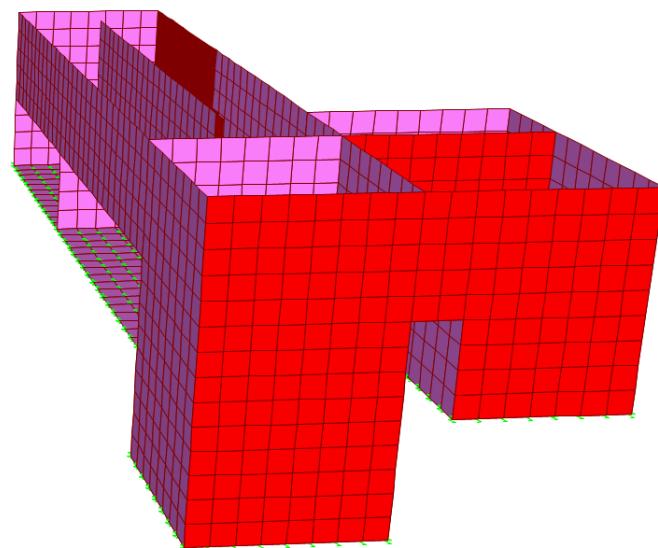
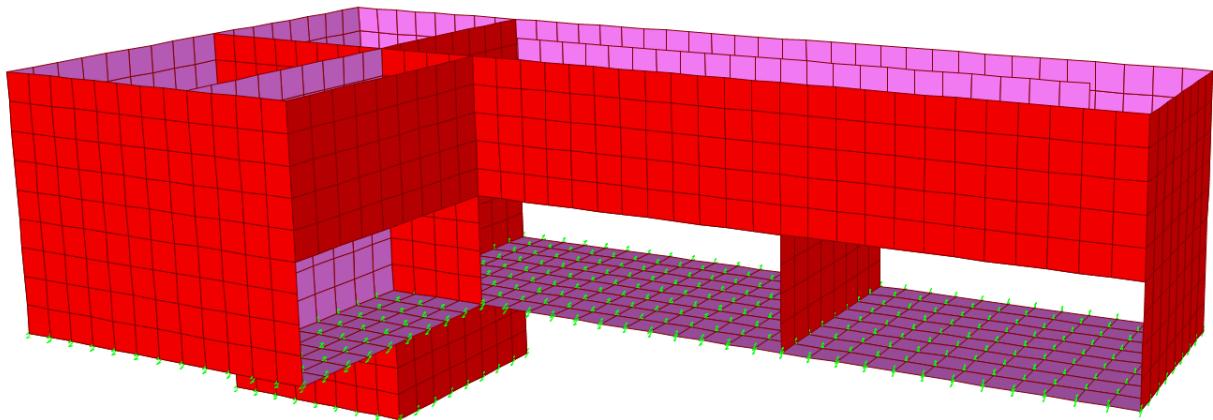
El pretratamiento está compuesto por varios vasos con las siguientes dimensiones interiores:

- Arquetas de entrada: 3 arquetas de ancho variable entre 1,20 y 2,00 m.
- Canales de desbaste: 2 canales de 0,40 m de ancho y 5,00 m de largo.

Los espesores de los muros perimetrales son de 0,20 m y las soleras de 0,25 m.

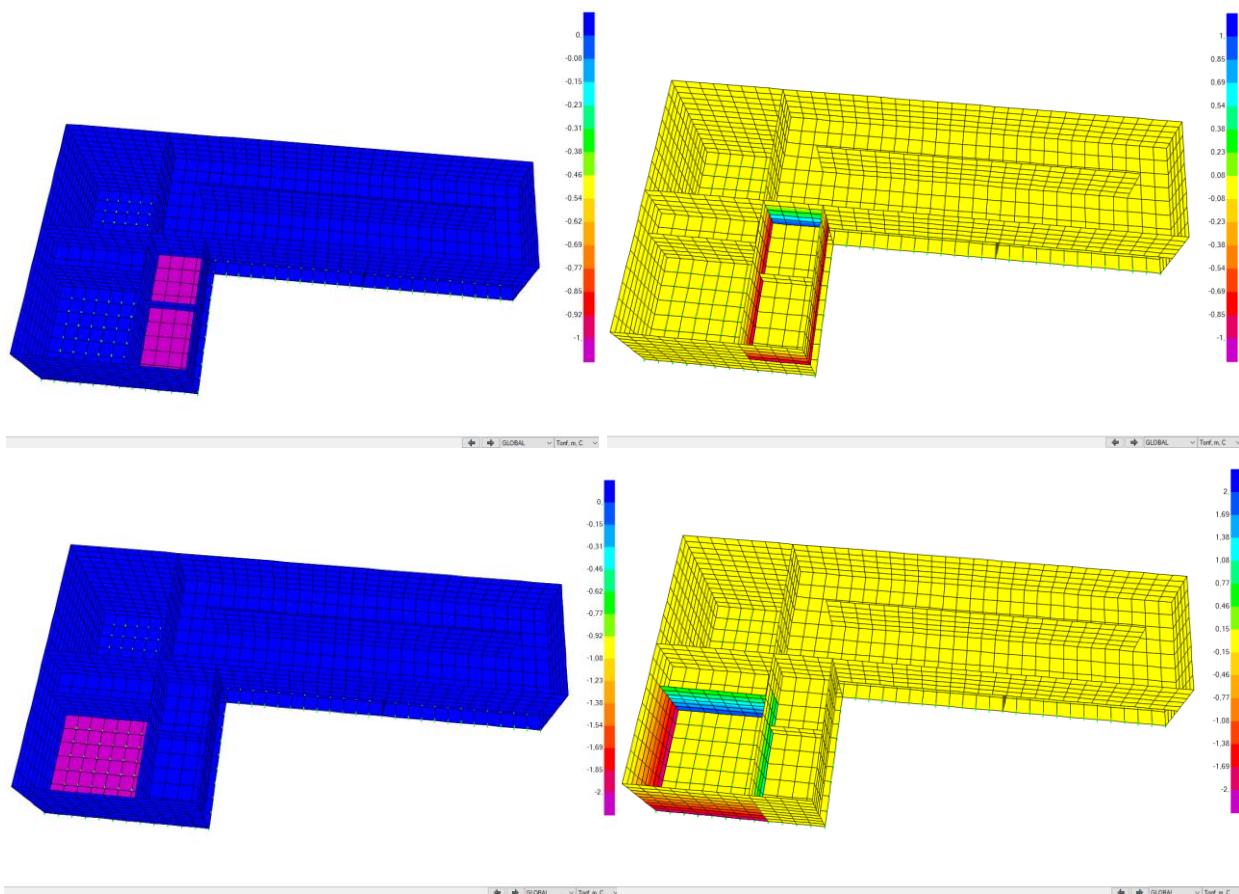
3.5.1 Modelo de cálculo utilizado

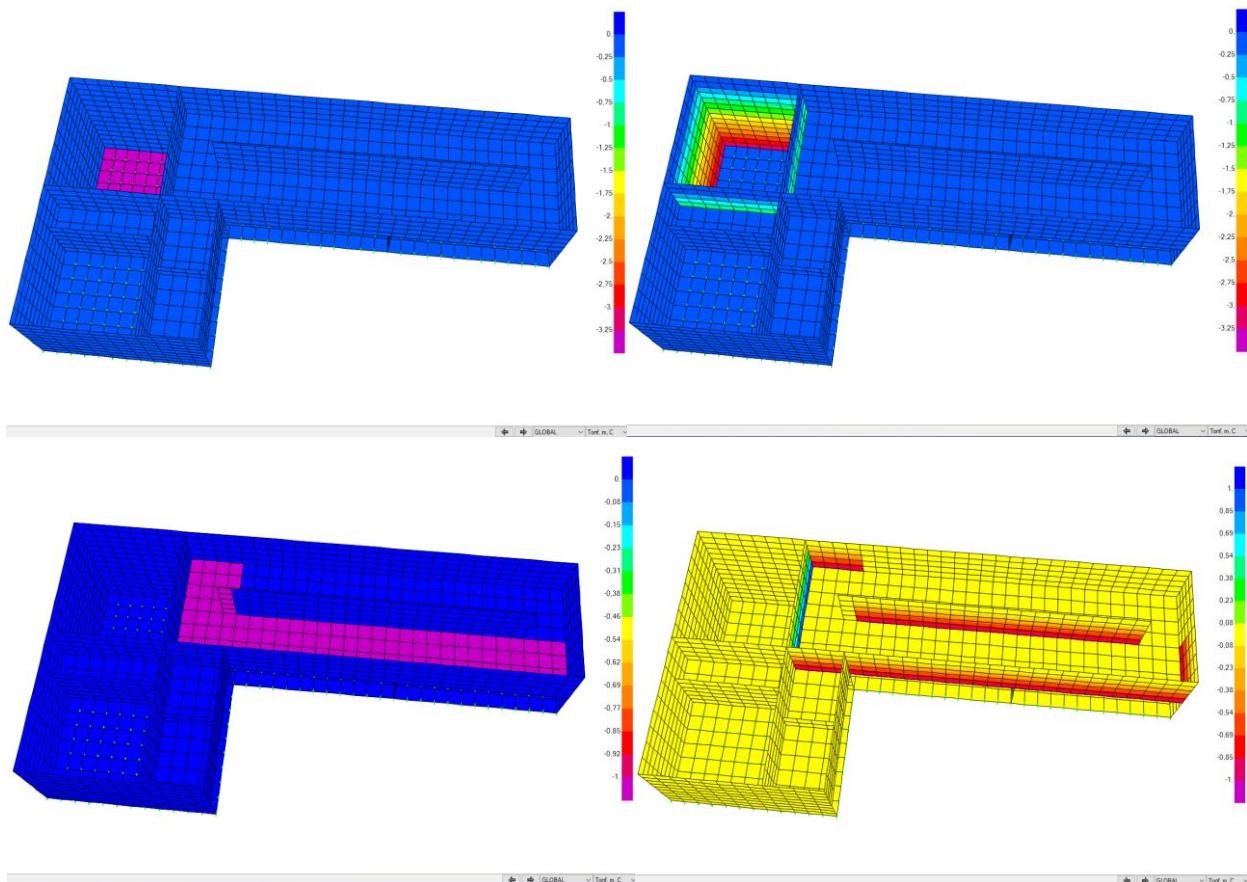
Se incluyen imágenes del modelo de cálculo utilizado para el diseño de la estructura:



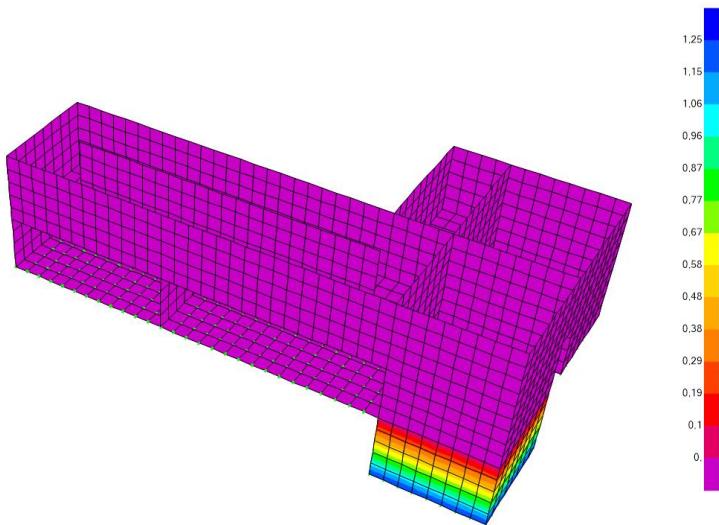
3.5.2 Acciones

- Peso propio: según se especifica en el apartado general 3.2.4.
- Acciones del agua:
 - Agua exterior: en la zona donde se ubica la EDAR no se prevé que el agua freática afecte a los equipos.
 - Agua interior: se considera una altura máxima de agua de 1,90 m desde la losa a menor cota. Se considera además la posibilidad de agua en los vasos de forma independiente:



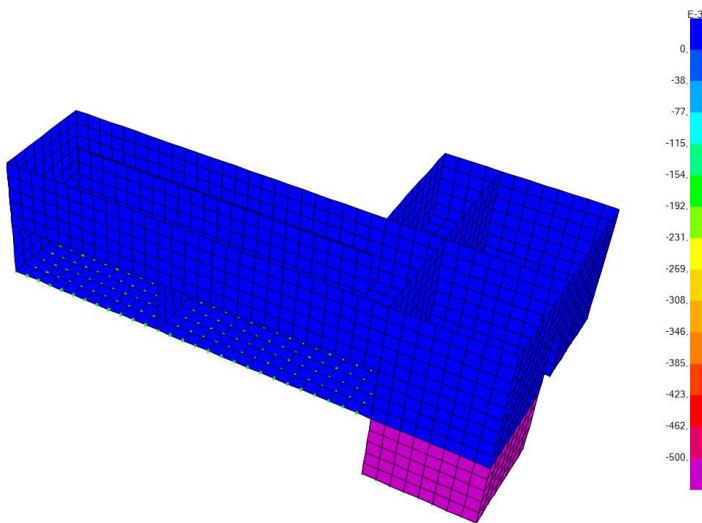


- Acciones del terreno: para el cálculo los muros se ha considerado el trasdós relleno con un material de las siguientes características:
 - Ángulo de rozamiento interno del terreno de relleno: 30°
 - Rozamiento terreno-muro: 0 %
 - Cohesión del terreno: 0,0 kN/m²
 - Densidad del terreno: 20,0 kN/m³
 - Coeficiente de empuje Activo: 0,33
 - Coeficiente de empuje Reposo: 0,50
 - Coeficiente de empuje Pasivo: 3,00
 - Agua exterior: en la zona donde se ubica la EDAR no se prevé que el agua freática afecte a los equipos.



GLOBAL | Tord, m, C

- Sobrecarga de uso: se considera en el trasdós de los muros una sobrecarga de uso de 10,00 kN/m².



GLOBAL | Tord, m, C

3.5.3 Combinaciones

Se incluye a continuación listado de las combinaciones consideradas:

TABLE: Combination Definitions

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
EM.AG_1_2	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_1	1
EM.AG_1_2			Linear Static	EM.AG_2	1
EM.AG_1_3	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_1	1
EM.AG_1_3			Linear Static	EM.AG_3	1
EM.AG_1_4	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_1	1
EM.AG_1_4			Linear Static	EM.AG_4	1
EM.AG_2_3	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_2	1
EM.AG_2_3			Linear Static	EM.AG_3	1
EM.AG_2_4	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_2	1
EM.AG_2_4			Linear Static	EM.AG_4	1
EM.AG_3_4	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_3	1
EM.AG_3_4			Linear Static	EM.AG_4	1
EM.AG_1_2_3	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_1	1
EM.AG_1_2_3			Linear Static	EM.AG_2	1
EM.AG_1_2_3			Linear Static	EM.AG_3	1
EM.AG_1_2_4	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_1	1
EM.AG_1_2_4			Linear Static	EM.AG_2	1
EM.AG_1_2_4			Linear Static	EM.AG_4	1
EM.AG_1_3_4	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_1	1
EM.AG_1_3_4			Linear Static	EM.AG_3	1
EM.AG_1_3_4			Linear Static	EM.AG_4	1
EM.AG_2_3_4	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_2	1
EM.AG_2_3_4			Linear Static	EM.AG_3	1
EM.AG_2_3_4			Linear Static	EM.AG_4	1
EM.AG_1_2_3_4	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_1	1
EM.AG_1_2_3_4			Linear Static	EM.AG_2	1
EM.AG_1_2_3_4			Linear Static	EM.AG_3	1
EM.AG_1_2_3_4			Linear Static	EM.AG_4	1
AGUA	Envelope	No	Linear Static	EM.AG_1	1
AGUA			Linear Static	EM.AG_2	1
AGUA			Linear Static	EM.AG_3	1
AGUA			Linear Static	EM.AG_4	1
AGUA			Response Combo	EM.AG_1_2	1
AGUA			Response Combo	EM.AG_1_3	1
AGUA			Response Combo	EM.AG_1_4	1
AGUA			Response Combo	EM.AG_2_3	1
AGUA			Response Combo	EM.AG_2_4	1
AGUA			Response Combo	EM.AG_3_4	1
AGUA			Response Combo	EM.AG_1_2_3	1
AGUA			Response Combo	EM.AG_1_2_4	1
AGUA			Response Combo	EM.AG_1_3_4	1
AGUA			Response Combo	EM.AG_2_3_4	1
AGUA			Response Combo	EM.AG_1_2_3_4	1
ELU_1	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ELU_1			Response Combo	AGUA	1,5
ELU_1			Linear Static	EM.TERRENO	1
ELU_2	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ELU_2			Linear Static	EM.TERRENO	1,5
ELU_2			Linear Static	EM.SC	1,5
ELU_3	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ELU_3			Linear Static	EM.TERRENO	1,5
ELU_3			Linear Static	EM.SC	1,5
ELU_3			Response Combo	AGUA	1,5
ENV_ELU	Envelope	No	Response Combo	ELU_1	1
ENV_ELU			Response Combo	ELU_2	1
ENV_ELU			Response Combo	ELU_3	1

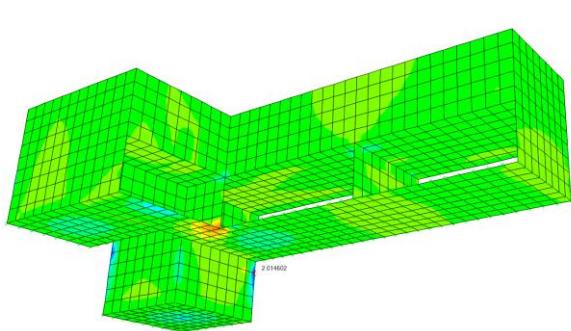
3.5.4 Condicionantes geotécnicos

Las consideraciones geotécnicas para el cálculo de la cimentación quedan detalladas en el Anejo de Geotecnia, considerándose una tensión admisible de 1,50 kg/cm². El módulo de balasto considera en los cálculos es de 20000 kN/m³

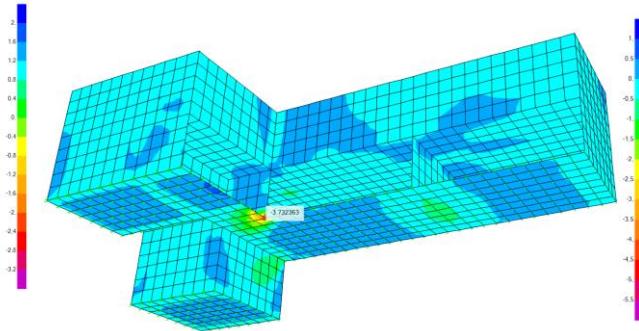
3.5.5 Resultados del cálculo

3.5.5.1 Esfuerzos de diseño (txm/m, t/m)

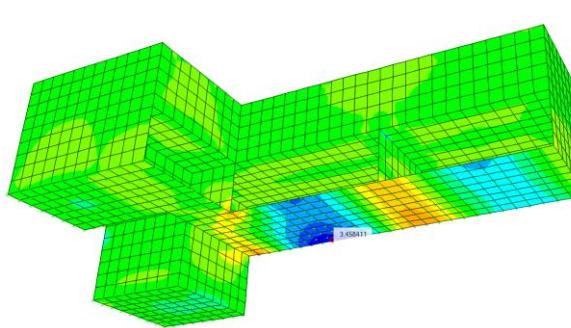
M11 (+)



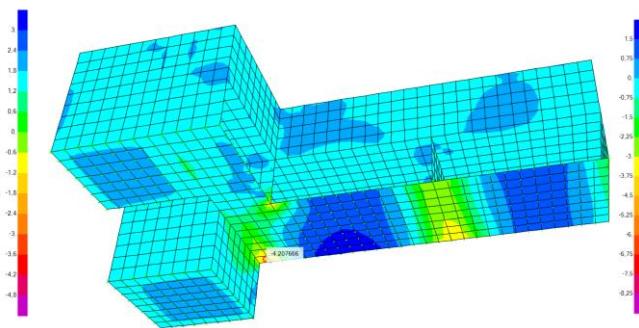
M11 (-)



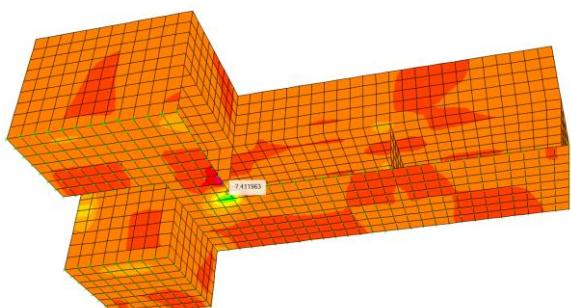
M22 (+)



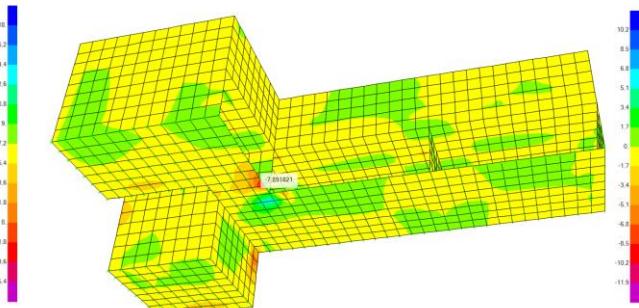
M22 (-)



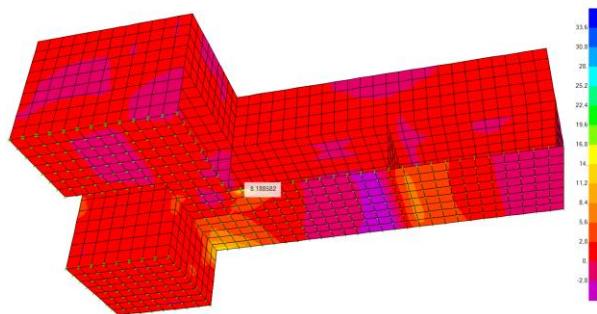
V13 (+)



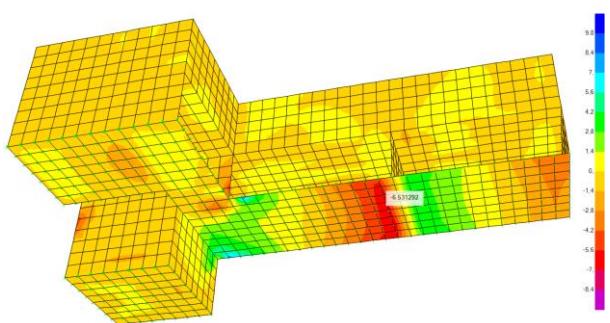
V13 (-)



V23 (+)



V23 (-)



3.5.5.2 Armados

- Losas (e=0,25 m) y muros (e=0,20 m)

CALCULO DE SECCIONES EHE 08. Flexión Simple. ARMADURA BASE		CALCULO DE SECCIONES EHE 08. Flexión Simple. ARMADURA BASE	
Ambiente	Qb	Ambiente	Qb
ESFUERZOS DE CALCULO			
Coeficiente de Seguridad	1,50	Coeficiente de Seguridad	1,50
M.Flector M d (KNm)	42,00	M.Flector M d (KNm)	29,00
Cortante Vd (KN)	90,00	Cortante Vd (KN)	80,00
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS			
Ancho (m)	1,00	Ancho (m)	1,00
Canto h (m)	0,25	Canto h (m)	0,20
Recubrimiento (cm)	5,00	Recubrimiento (cm)	5,00
Canto útil d (m)	0,182	Canto útil d (m)	0,132
d'(m)	0,068	d'(m)	0,068
Tipo de Sección :Viga(1),Losa(2),Muro(3)	3	Tipo de Sección :Viga(1),Losa(2),Muro(3)	3
Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	0,900	Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	0,900
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES			
Hormigón Fck (N / mm ²)	30,00	Hormigón Fck (N / mm ²)	30,00
Coef. de Seguridad	1,50	Coef. de Seguridad	1,50
Fcd(N / mm ²)	20,00	Fcd(N / mm ²)	20,00
Fckt (N/mm ²)	2,03	Fckt (N/mm ²)	2,03
Fctm (N/mm ²)	2,90	Fctm (N/mm ²)	2,90
Acerro Fyk (N/mm ²)	500,00	Acerro Fyk (N/mm ²)	500,00
Coef. de Seguridad	1,5	Coef. de Seguridad	1,5
CALCULO A FLEXIÓN SIMPLE			
Uo (kN)	3094,00	Uo (kN)	2244,00
Uv (kN)	2312,00	Uv (kN)	2312,00
Ua (kN)	4250,00	Ua (kN)	3400,00
Us2 (kN)	0,00	Us2 (kN)	0,00
Us1 (kN)	240,08	Us1 (kN)	23165
Us1 mínima (kN)	240,08	Us1 mínima (kN)	23165
Us Geométrica (KN)	97,83	Us Geométrica (KN)	78,26
Us Calculo (KN)	240,08	Us Calculo (KN)	23165
Armadura Us1		Armadura Us1	
Diámetro	12,00	Diámetro	12,00
Nº de Barras	5,00	Nº de Barras	5,00
Losa =1,Viga =0	100	Losa =1,Viga =0	100
Separación Barras (cm)	20,00	Separación Barras (cm)	20,00
Us Colocada (KN) Us1	245,86 Cumple	Us Colocada (KN) Us1	245,86 Cumple
Armadura Us2		Armadura Us2	
Diámetro	12,00	Diámetro	12,00
Nº de Barras	5,00	Nº de Barras	5,00
Separación Barras (cm)	20,00	Separación Barras (cm)	20,00
Us Colocada (KN) Us2	245,86 Cumple	Us Colocada (KN) Us2	245,86 Cumple
CALCULO A CORTANTE			
Tensión media s'cd(N/mm ²)	0,00	Tensión media s'cd(N/mm ²)	0,00
Angulo armaduras a	90,00	Angulo armaduras a	90,00
Angulo Bielas Compresión q	45,00	Angulo Bielas Compresión q	45,00
Coeficiente Axil K	100	Coeficiente Axil K	100
Agotamiento del Hormigón Vu1(KN)	1092,00 Cumple	Agotamiento del Hormigón Vu1(KN)	792,00 Cumple
¿Armadura de Cortante?(NO=1)	100	¿Armadura de Cortante?(NO=1)	100
Cuantía Geométrica rl	0,003	Cuantía Geométrica rl	0,004
Agotamiento por tracción Vcu (KN)	94,15 Cumple	Agotamiento por tracción Vcu (KN)	82,77 Cumple
Arm. de Cortante Ust/s (KN/m)	0,00	Arm. de Cortante Ust/s (KN/m)	0,00
Separación máxima Cercos (mm)	0,00	Separación máxima Cercos (mm)	0,00
Cuantía mínima Ust/s (KN/m)	0,00	Cuantía mínima Ust/s (KN/m)	0,00
Diámetro Cercos (mm)	0,00	Diámetro Cercos (mm)	0,00
Separación (mm)	0,00	Separación (mm)	0,00
Nº Ramas	0,00	Nº Ramas	0,00
Cuantía Colocada (KN/m)	0,00 Cumple	Cuantía Colocada (KN/m)	0,00 Cumple
FISURACIÓN			
F.Simple=1;T.Compuesta=1a2;T.Simple=2	1,00	F.Simple=1;T.Compuesta=1a2;T.Simple=2	1,00
Abertura de fisura admisible (mm)	0,10	Abertura de fisura admisible (mm)	0,10
¿Losa o Viga? Viga=1,Losa =0	0,00	¿Losa o Viga? Viga=1,Losa =0	0,00
Ac,eficaz (cm ²)	12,50	Ac,eficaz (cm ²)	90,00
Separación media de fisuras Sm (cm)	19,57	Separación media de fisuras Sm (cm)	18,38
Tensión de Servicio Ss (N/mm ²)	272,99	Tensión de Servicio Ss (N/mm ²)	241,73
Tensión de rotura Ssr (N/mm ²)	299,98	Tensión de rotura Ssr (N/mm ²)	244,37
Alargamiento medio Esm	5,46E-04	Alargamiento medio Esm	5,91E-04
Abertura característica de fisura Wk (mm)	0,18 No fisura	Abertura característica de fisura Wk (mm)	0,17 No fisura
ARMADURA PERPENDICULAR (Geométrica)			
Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	1600	Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	1600
Us Geométrica (KN)	226,61	Us Geométrica (KN)	9183
Diámetro	12,00	Diámetro	12,00
Nº de Barras	5,00	Nº de Barras	5,00
Separación Barras (cm)	20,00	Separación Barras (cm)	20,00
Us Colocada (KN) Us2	245,86 Cumple	Us Colocada (KN) Us2	245,86 Cumple

RESUMEN

- **Soleras ($e = 0,25$ y $0,20$ m):** ambas caras #Ø12/0,20
- **Muros ($e=0,20$ m):** ambas caras #Ø12/0,20
- **Muro ($e=0,80$ m):** ambas caras Ø12/0,20

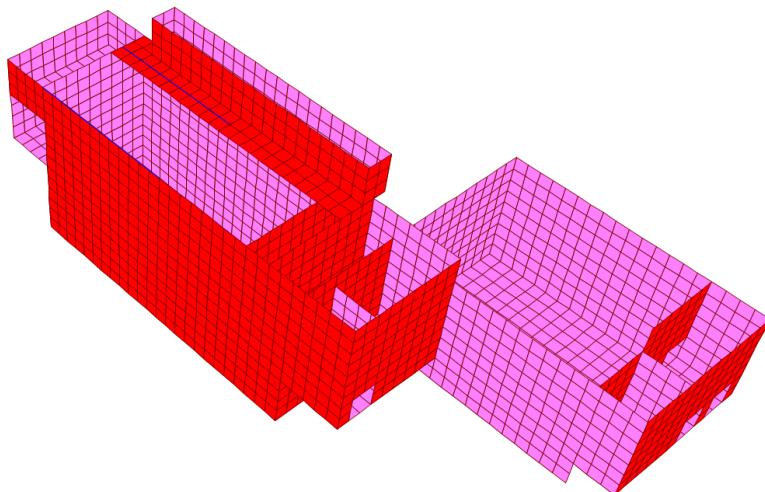
3.6. DESARENADO Y TANQUE DE HOMOGENEIZACIÓN

El desarenado está compuesto por varios vasos con las siguientes dimensiones interiores:

- Desarenador: tiene 2,00 m de ancho y 6,00 m de largo. Se resuelve con muros de 0,20 m y losa de 0,25 m.
- Arquetas de salida: tienen 2,00 m de ancho y 0,80 m de largo. Se resuelven con muros de 0,20 m y losa de 0,25 m.
- Tanque de homogeneización: tiene 3,50 m de ancho y 2,80 m de largo. Se resuelven con muros de 0,20 m y losa de 0,25 m.

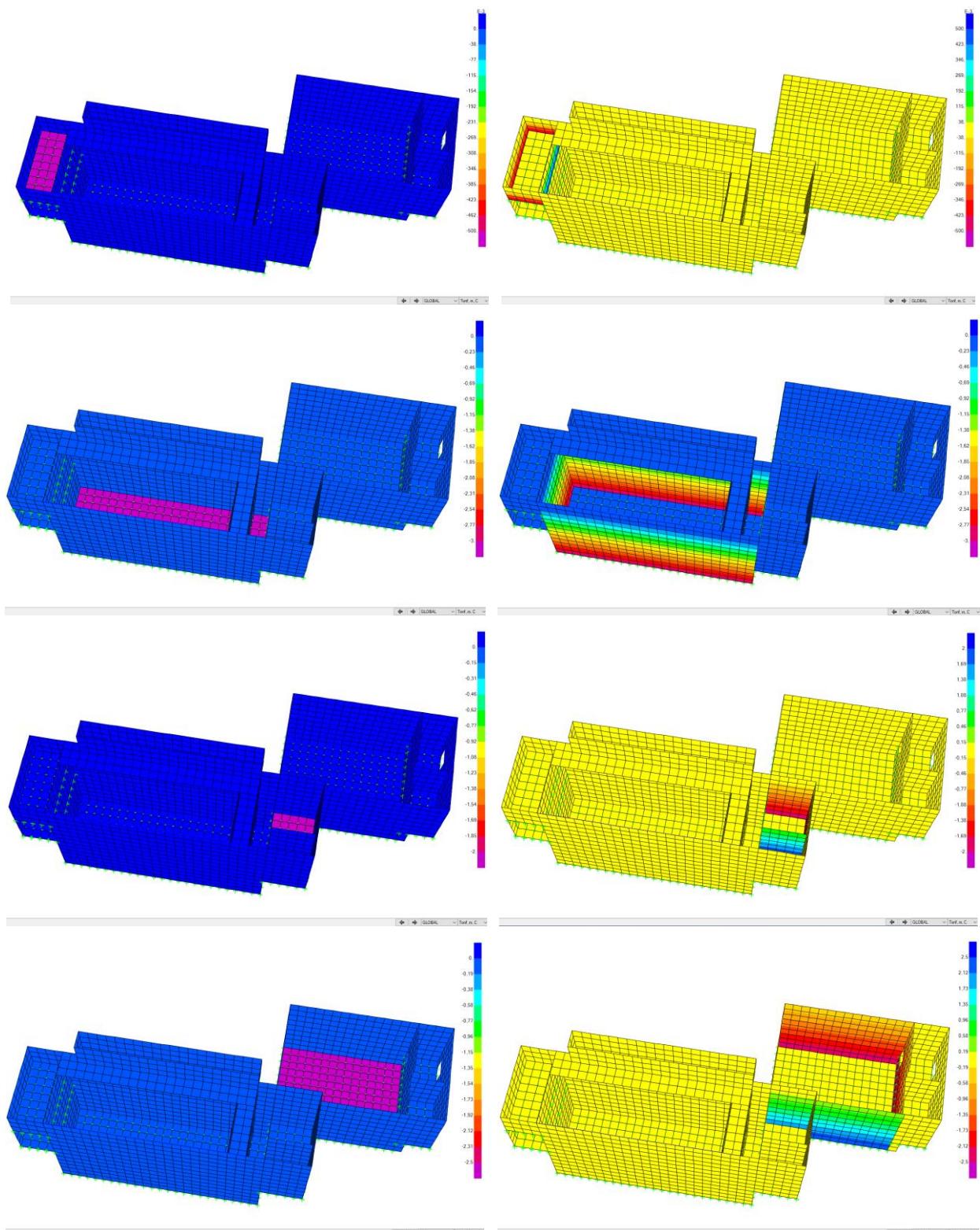
3.6.1 Modelo de cálculo utilizado

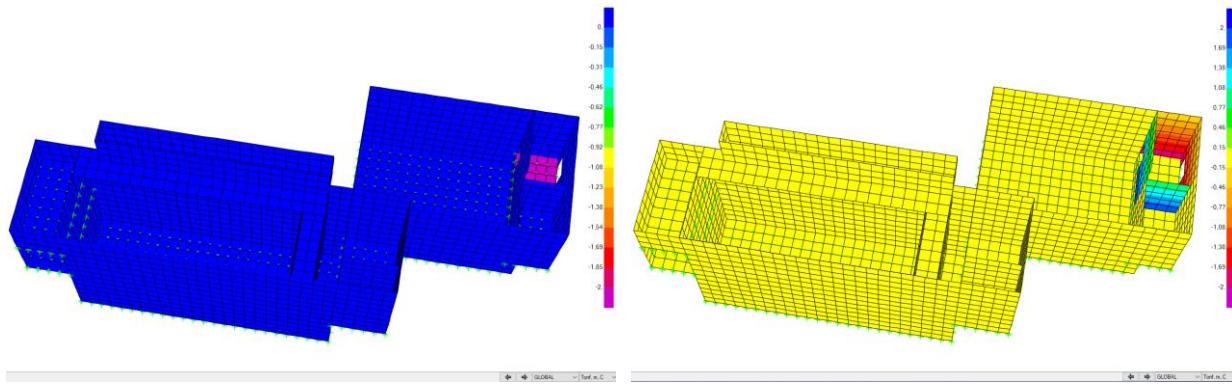
Se incluye imagen del modelo de cálculo utilizado para el diseño de la estructura:



3.6.2 Acciones

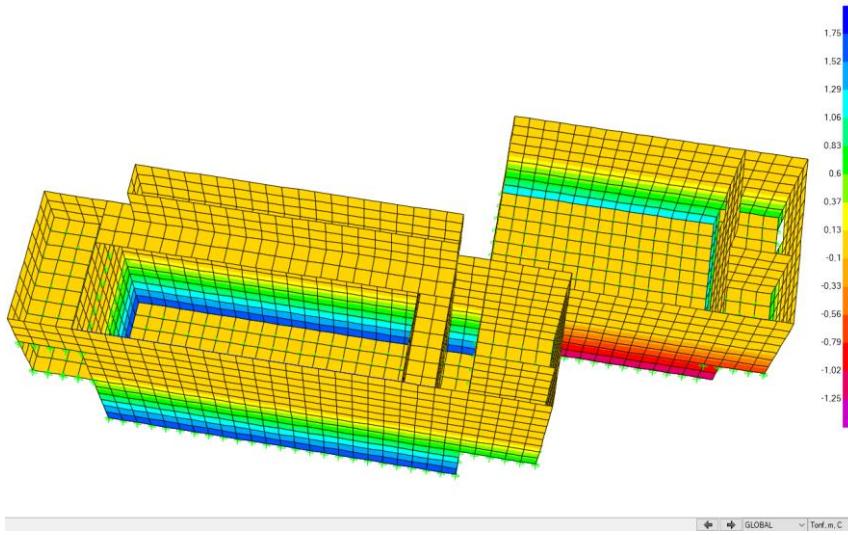
- Peso propio: según se especifica en el apartado general 3.2.4.
- Cargas muertas: se considera el del puente del desarenador (4,00 kN/m).
- Acciones del agua:
 - Agua exterior: en la zona donde se ubica la EDAR no se prevé que el agua freática afecte a los equipos.
 - Agua interior: se considera una altura máxima de agua de 3,00 m desde la losa a menor cota. Se considera además la posibilidad de agua en los vasos de forma independiente:



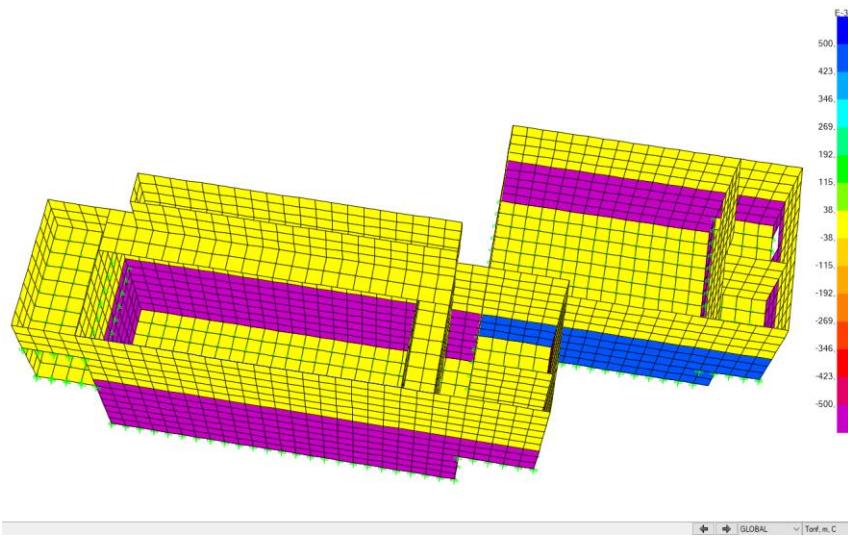


- Acciones del terreno: para el cálculo los muros se ha considerado el trasdós relleno con un material de las siguientes características:

○ Ángulo de rozamiento interno del terreno de relleno:	30 °
○ Rozamiento terreno-muro:	0 %
○ Cohesión del terreno:	0,0 kN/m ²
○ Densidad del terreno:	20,0 kN/m ³
○ Coeficiente de empuje Activo:	0,33
○ Coeficiente de empuje Reposo:	0,50
○ Coeficiente de empuje Pasivo:	3,00



- Sobrecarga de uso: se considera en el trasdós de los muros una sobrecarga de uso de 10,00 kN/m².



3.6.3 Combinaciones

Se incluye a continuación listado de las combinaciones consideradas:

TABLE: Combination Definitions											
ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor						
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless	EM.AG_1_2_4_5	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_1	1
EM.AG_1_2	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_1	1	EM.AG_1_2_4_5			Linear Static	EM.AG_2	1
EM.AG_1_2			Linear Static	EM.AG_2	1	EM.AG_1_2_4_5			Linear Static	EM.AG_4	1
EM.AG_1_3	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_1	1	EM.AG_1_2_4_5			Linear Static	EM.AG_5	1
EM.AG_1_3			Linear Static	EM.AG_3	1	EM.AG_1_3_4_5	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_1	1
EM.AG_1_4	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_1	1	EM.AG_1_3_4_5			Linear Static	EM.AG_3	1
EM.AG_1_4			Linear Static	EM.AG_4	1	EM.AG_1_3_4_5			Linear Static	EM.AG_4	1
EM.AG_1_4			Linear Static	EM.AG_4	1	EM.AG_2_3_4_5	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_5	1
EM.AG_1_5	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_1	1	EM.AG_2_3_4_5			Linear Static	EM.AG_2	1
EM.AG_1_5			Linear Static	EM.AG_5	1	EM.AG_2_3_4_5			Linear Static	EM.AG_3	1
EM.AG_2_3	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_2	1	EM.AG_2_3_4_5			Linear Static	EM.AG_4	1
EM.AG_2_3			Linear Static	EM.AG_3	1	EM.AG_2_3_4_5			Linear Static	EM.AG_5	1
EM.AG_2_4	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_2	1	EM.AG_1_2_3_4_5	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_1	1
EM.AG_2_4			Linear Static	EM.AG_4	1	EM.AG_1_2_3_4_5			Linear Static	EM.AG_2	1
EM.AG_2_5	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_2	1	EM.AG_1_2_3_4_5			Linear Static	EM.AG_3	1
EM.AG_2_5			Linear Static	EM.AG_5	1	EM.AG_1_2_3_4_5			Linear Static	EM.AG_4	1
EM.AG_3_4	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_3	1	EM.AG_1_2_3_4_5			Linear Static	EM.AG_5	1
EM.AG_3_4			Linear Static	EM.AG_4	1	AGUA	Envelope	No	Linear Static	EM.AG_1	1
EM.AG_3_5	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_3	1	AGUA			Linear Static	EM.AG_2	1
EM.AG_3_5			Linear Static	EM.AG_5	1	AGUA			Linear Static	EM.AG_3	1
EM.AG_4_5	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_4	1	AGUA			Linear Static	EM.AG_4	1
EM.AG_4_5			Linear Static	EM.AG_5	1	AGUA			Linear Static	EM.AG_5	1
EM.AG_1_2_3	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_1	1	AGUA			Response Combo	EM.AG_1_2	1
EM.AG_1_2_3			Linear Static	EM.AG_2	1	AGUA			Response Combo	EM.AG_1_3	1
EM.AG_1_2_3			Linear Static	EM.AG_3	1	AGUA			Response Combo	EM.AG_1_4	1
EM.AG_1_2_4	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_1	1	AGUA			Response Combo	EM.AG_1_5	1
EM.AG_1_2_4			Linear Static	EM.AG_2	1	AGUA			Response Combo	EM.AG_2_3	1
EM.AG_1_2_4			Linear Static	EM.AG_4	1	AGUA			Response Combo	EM.AG_2_4	1
EM.AG_1_2_5	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_1	1	AGUA			Response Combo	EM.AG_2_5	1
EM.AG_1_2_5			Linear Static	EM.AG_2	1	AGUA			Response Combo	EM.AG_3_4	1
EM.AG_1_2_5			Linear Static	EM.AG_5	1	AGUA			Response Combo	EM.AG_3_5	1
EM.AG_1_3_4	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_1	1	AGUA			Response Combo	EM.AG_1_2_3	1
EM.AG_1_3_4			Linear Static	EM.AG_3	1	AGUA			Response Combo	EM.AG_1_2_4	1
EM.AG_1_3_4			Linear Static	EM.AG_4	1	AGUA			Response Combo	EM.AG_1_2_5	1
EM.AG_1_3_5	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_1	1	AGUA			Response Combo	EM.AG_1_3_4	1
EM.AG_1_3_5			Linear Static	EM.AG_3	1	AGUA			Response Combo	EM.AG_1_3_5	1
EM.AG_1_4_5	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_1	1	AGUA			Response Combo	EM.AG_1_4_5	1
EM.AG_1_4_5			Linear Static	EM.AG_2	1	AGUA			Response Combo	EM.AG_2_3_4	1
EM.AG_1_4_5			Linear Static	EM.AG_4	1	AGUA			Response Combo	EM.AG_2_3_5	1
EM.AG_1_4_5			Linear Static	EM.AG_5	1	AGUA			Response Combo	EM.AG_2_4_5	1
EM.AG_2_3_4	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_2	1	AGUA			Response Combo	EM.AG_3_4_5	1
EM.AG_2_3_4			Linear Static	EM.AG_3	1	AGUA			Response Combo	EM.AG_1_2_3_4	1
EM.AG_2_3_4			Linear Static	EM.AG_4	1	AGUA			Response Combo	EM.AG_1_2_3_5	1
EM.AG_2_3_5	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_2	1	AGUA			Response Combo	EM.AG_1_2_4_5	1
EM.AG_2_3_5			Linear Static	EM.AG_3	1	AGUA			Response Combo	EM.AG_1_3_4_5	1
EM.AG_2_3_5			Linear Static	EM.AG_5	1	AGUA			Response Combo	EM.AG_2_3_4_5	1
EM.AG_2_4_5	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_2	1	AGUA			Response Combo	EM.AG_1_2_3_4_5	1
EM.AG_2_4_5			Linear Static	EM.AG_4	1	ELU_1	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
EM.AG_2_4_5			Linear Static	EM.AG_5	1	ELU_1			Response Combo	AGUA	1,5
EM.AG_3_4_5	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_3	1	ELU_1			Linear Static	EM.TERRENO	1
EM.AG_3_4_5			Linear Static	EM.AG_4	1	ELU_2	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
EM.AG_3_4_5			Linear Static	EM.AG_5	1	ELU_2			Linear Static	EM.TERRENO	1,5
EM.AG_1_2_3_4	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_1	1	ELU_2			Linear Static	EM.SC	1,5
EM.AG_1_2_3_4			Linear Static	EM.AG_2	1	ELU_3	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
EM.AG_1_2_3_4			Linear Static	EM.AG_3	1	ELU_3			Linear Static	EM.TERRENO	1,5
EM.AG_1_2_3_4			Linear Static	EM.AG_4	1	ELU_3			Linear Static	EM.SC	1,5
EM.AG_1_2_3_5	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG_1	1	ELU_3			Response Combo	AGUA	1,5
EM.AG_1_2_3_5			Linear Static	EM.AG_2	1	ENV_ELU	Envelope	No	Response Combo	ELU_1	1
EM.AG_1_2_3_5			Linear Static	EM.AG_3	1	ENV_ELU			Response Combo	ELU_2	1
EM.AG_1_2_3_5			Linear Static	EM.AG_5	1	ENV_ELU			Response Combo	ELU_3	1

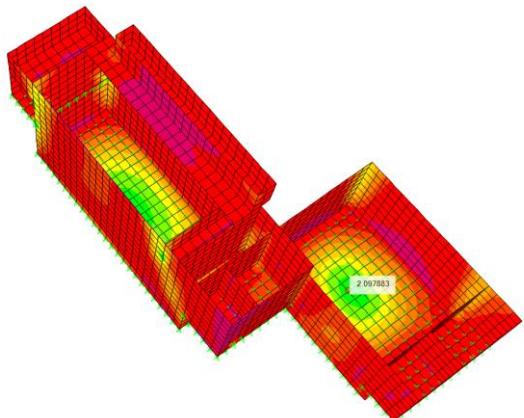
3.6.4 Condicionantes geotécnicos

Las consideraciones geotécnicas para el cálculo de la cimentación quedan detalladas en el Anejo de Geotecnia, considerándose una tensión admisible de 1,50 kg/cm². El módulo de balasto considera en los cálculos es de 20000 kN/m³.

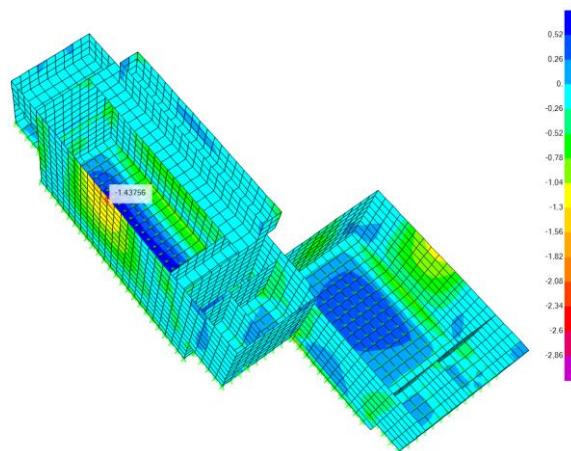
3.6.5 Resultados del cálculo

3.6.5.1 Esfuerzos de diseño (txm/m, t/m)

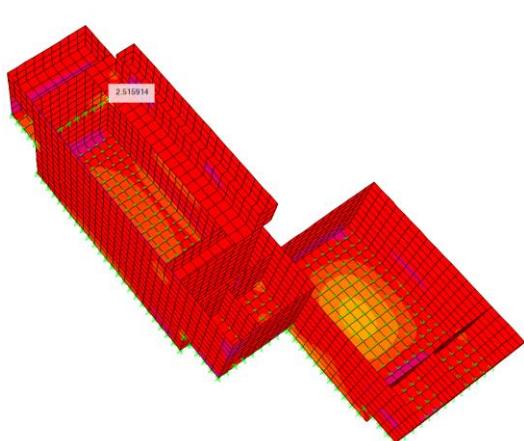
M11 (+)



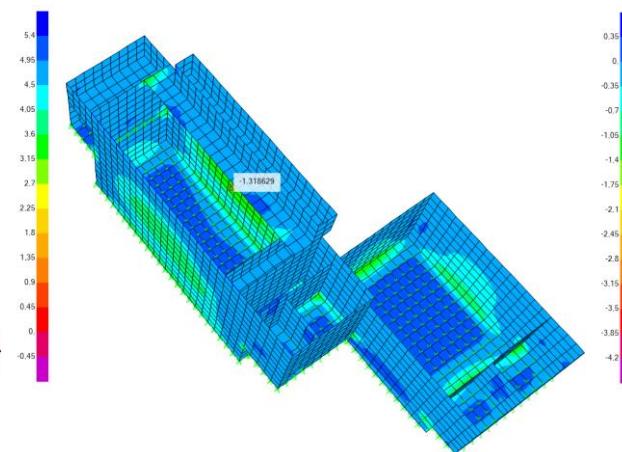
M11 (-)



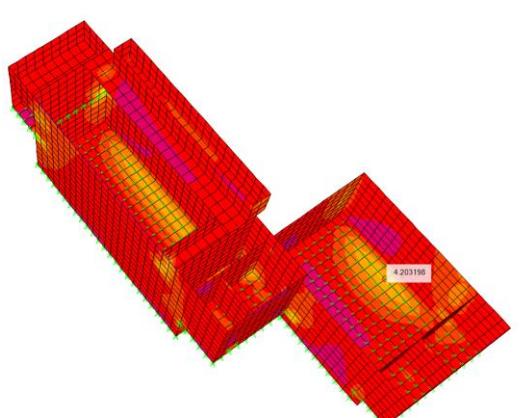
M22 (+)



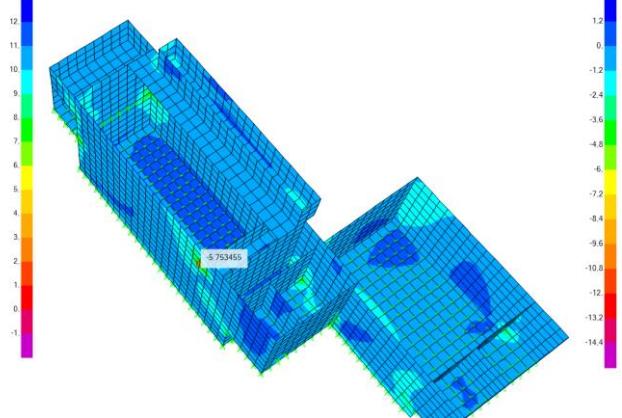
M22 (-)



V13 (+)

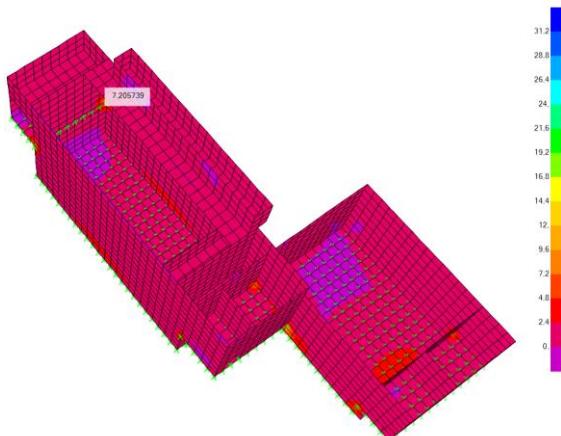


V13 (-)

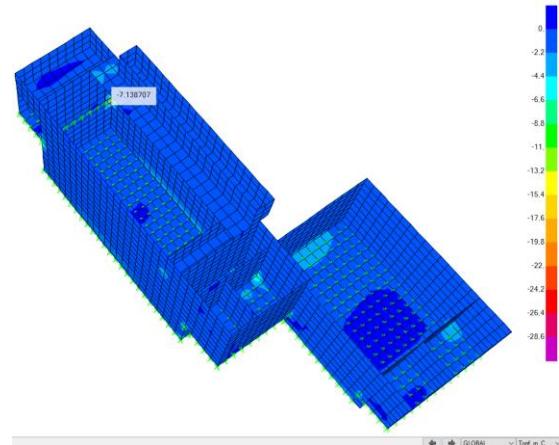


GLOBAL Torf.m.C

V23 (+)



V23 (-)



3.6.5.2 Armados

- Losas (e=0,25 m) y muros (e=0,20 m)

CALCULO DE SECCIONES EHE 08. Flexión Simple.		CALCULO DE SECCIONES EHE 08. Flexión Simple.	
ARMADURA BASE		ARMADURA BASE	
Ambiente	Qb	Ambiente	Qb
ESFUERZOS DE CALCULO		ESFUERZOS DE CALCULO	
Coefficiente de Seguridad	150	Coefficiente de Seguridad	150
M.Flector M d (KNm)	42,00	M.Flector M d (KNm)	29,00
Cortante Vd (KN)	90,00	Cortante Vd (KN)	80,00
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS		CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS	
Ancho (m)	1,00	Ancho (m)	1,00
Canto h (m)	0,25	Canto h (m)	0,20
Recubrimiento (cm)	5,00	Recubrimiento (cm)	5,00
Canto útil d (m)	0,82	Canto útil d (m)	0,132
d'(m)	0,068	d'(m)	0,068
Tipo de Sección :Viga(1),Losa(2),Muro(3)	3	Tipo de Sección :Viga(1),Losa(2),Muro(3)	3
Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	0,900	Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	0,900
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES		CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	
Hormigón Fck (N / mm²)	30,00	Hormigón Fck (N / mm²)	30,00
Coef. de Seguridad	150	Coef. de Seguridad	150
Fcd(N / mm²)	20,00	Fcd(N / mm²)	20,00
Fck (N/mm²)	2,03	Fck (N/mm²)	2,03
Fctm (N/mm²)	2,90	Fctm (N/mm²)	2,90
Acero FyK (N/mm²)	500,00	Acero FyK (N/mm²)	500,00
Coef. de Seguridad	1,15	Coef. de Seguridad	1,15
CALCULO A FLEXIÓN SIMPLE		CALCULO A FLEXIÓN SIMPLE	
Uo (kN)	3094,00	Uo (kN)	2244,00
Uv (kN)	2312,00	Uv (kN)	2312,00
Ua (kN)	4250,00	Ua (kN)	3400,00
Us2 (kN)	0,00	Us2 (kN)	0,00
Us1(kN)	240,08	Us1(kN)	23165
Us1mínima (kN)	240,08	Us1mínima (kN)	23165
Us Geométrica (kN)	97,83	Us Geométrica (kN)	78,26
Us Calculo (kN)	240,08	Us Calculo (kN)	23165
Armadura Us1		Armadura Us1	
Diámetro	12,00	Diámetro	12,00
Nº de Barras	5,00	Nº de Barras	5,00
Losa =1,Viga =0	100	Losa =1,Viga =0	100
Separación Barras (cm)	20,00	Separación Barras (cm)	20,00
Us Colocada (kN) Us1	245,86 Cumple	Us Colocada (kN) Us1	245,86 Cumple
Armadura Us2		Armadura Us2	
Diámetro	12,00	Diámetro	12,00
Nº de Barras	5,00	Nº de Barras	5,00
Separación Barras (cm)	20,00	Separación Barras (cm)	20,00
Us Colocada (kN) Us2	245,86 Cumple	Us Colocada (kN) Us2	245,86 Cumple
CALCULO A CORTANTE		CALCULO A CORTANTE	
Tensión media s'cd(N/mm²)	0,00	Tensión media s'cd(N/mm²)	0,00
Angulo armaduras a	90,00	Angulo armaduras a	90,00
Angulo Bielas Compresión q	45,00	Angulo Bielas Compresión q	45,00
Coefficiente Axil K	100	Coefficiente Axil K	100
Agotamiento del Hormigón Vu1(kN)	1092,00 Cumple	Agotamiento del Hormigón Vu1(kN)	792,00 Cumple
¿Armadura de Cortante?(NO=1)	100	¿Armadura de Cortante?(NO=1)	100
Cuantía Geométrica rl	0,003	Cuantía Geométrica rl	0,004
Agotamiento por tracción Vcu (kN)	94,15 Cumple	Agotamiento por tracción Vcu (kN)	82,77 Cumple
Arm. de Cortante Ust/s (KN/m)	0,00	Arm. de Cortante Ust/s (KN/m)	0,00
Separación máxima Cercos (mm)	0,00	Separación máxima Cercos (mm)	0,00
Cuantía mínima Ust/s (KN/m)	0,00	Cuantía mínima Ust/s (KN/m)	0,00
Diámetro Cercos (mm)	0,00	Diámetro Cercos (mm)	0,00
Separación (mm)	0,00	Separación (mm)	0,00
Nº Ramas	0,00	Nº Ramas	0,00
Cuantía Colocada (KN/m)	0,00 Cumple	Cuantía Colocada (KN/m)	0,00 Cumple
FISURACIÓN		FISURACIÓN	
F.Simple=1;T.Compuesta=1a2;T.Simple=2	100	F.Simple=1;T.Compuesta=1a2;T.Simple=2	100
Abertura de fisura admisible (mm)	0,10	Abertura de fisura admisible (mm)	0,10
¿Losa o Viga? Viga=1.Losa =0	0,00	¿Losa o Viga? Viga=1.Losa =0	0,00
Ac.eficaz (cm²)	12,50	Ac.eficaz (cm²)	90,00
Separación media de fisuras Sm (cm)	19,57	Separación media de fisuras Sm (cm)	18,38
Tensión de Servicio Ss (N/mm²)	272,99	Tensión de Servicio Ss (N/mm²)	24173
Tensión de rotura Ssr (N/mm²)	299,98	Tensión de rotura Ssr (N/mm²)	244,37
Alargamiento medio Esm	5,46E-04	Alargamiento medio Esm	5,9E-04
Abertura característica de fisura Wk (mm)	0,18 No fisura	Abertura característica de fisura Wk (mm)	0,17 No fisura
ARMADURA PERPENDICULAR (Geométrica)		ARMADURA PERPENDICULAR (Geométrica)	
Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	1600	Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	1600
Us Geométrica (kN)	126,61	Us Geométrica (kN)	9183
Diámetro	12,00	Diámetro	12,00
Nº de Barras	5,00	Nº de Barras	5,00
Separación Barras (cm)	20,00	Separación Barras (cm)	20,00
Us Colocada (kN) Us2	245,86 Cumple	Us Colocada (kN) Us2	245,86 Cumple

RESUMEN

- **Solera ($e = 0,25$ m):** ambas caras #Ø12/0,20
- **Solera ($e = 0,20$ m):** ambas caras #Ø12/0,20
- **Muros ($e=0,20$ m):** ambas caras #Ø12/0,20

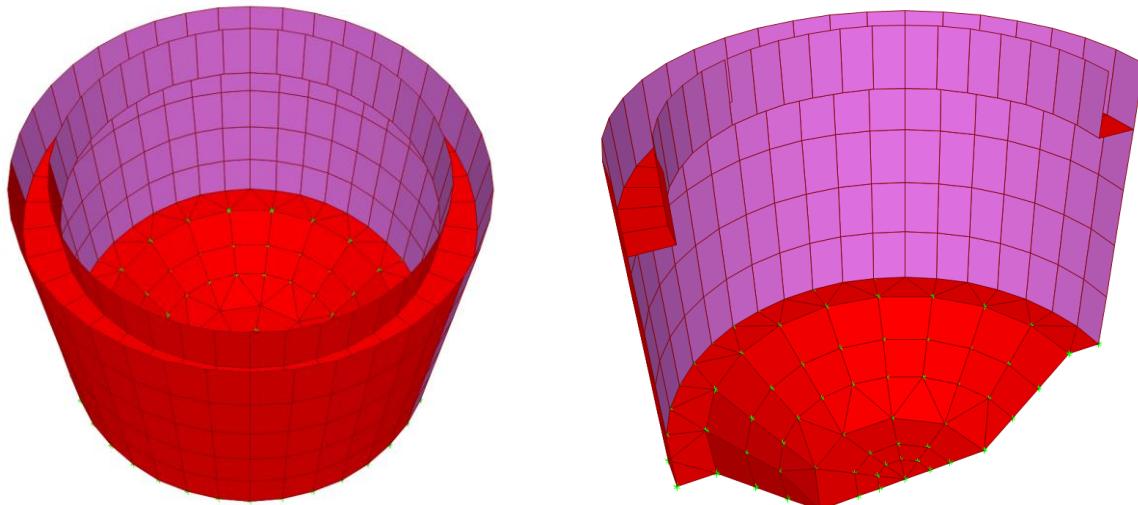
3.7. DECANTADOR PRIMARIO

El decantador primario está compuesto por un vaso cilíndrico de 3,00 m de diámetro interior y 2,55 m de altura hasta la solera. La estructura está resuelta mediante muros perimetral de 0,20 m de espesor y losa de cimentación de 0,25 m de espesor mínimo.

La entrada de agua se realiza a través de tubería embebida en columna central, mientras que la salida de agua se realiza a través de un canal perimetral en la parte superior del muro de 0,20 m de espesor. Sobre la estructura se dispone el puente móvil circular de tracción periférica que descansa sobre una placa giratoria en la columna central y en la periferia sobre un carro de tracción.

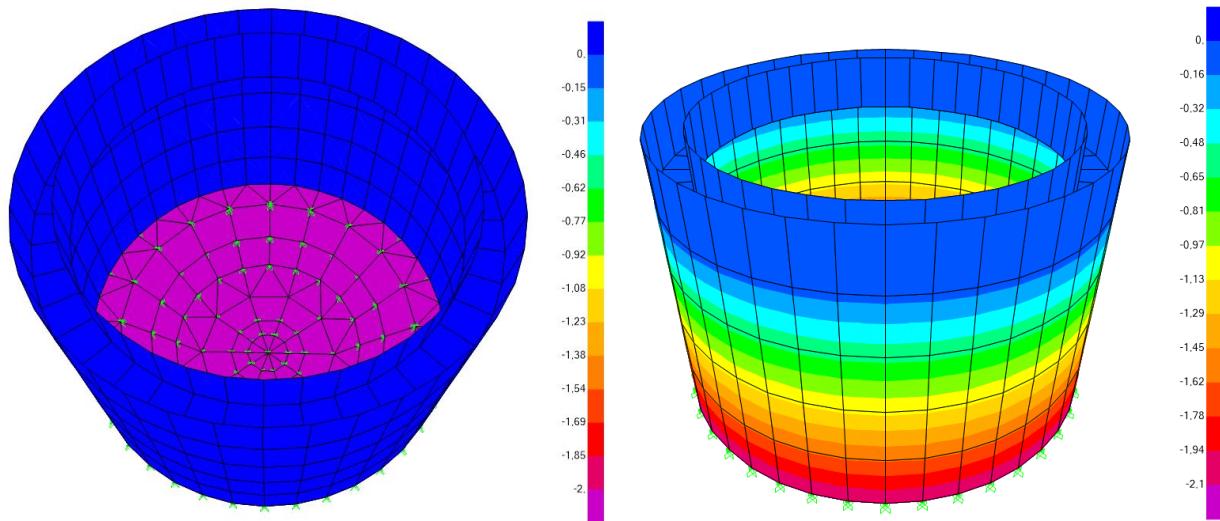
3.7.1 Modelo de cálculo utilizado

Se incluye varias imágenes del modelo de cálculo utilizado para el diseño de la estructura:

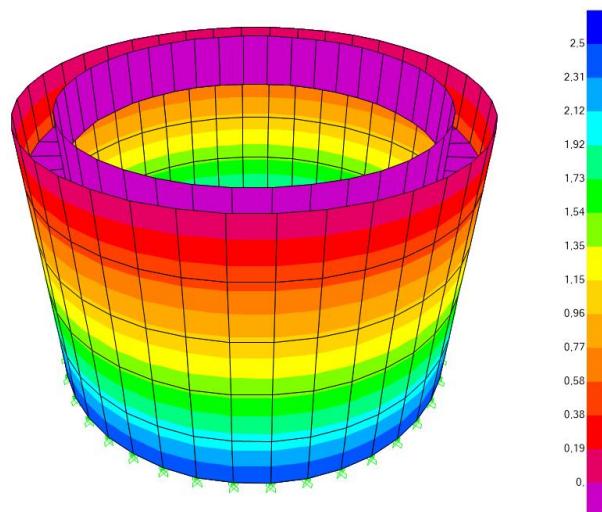


3.7.2 Acciones

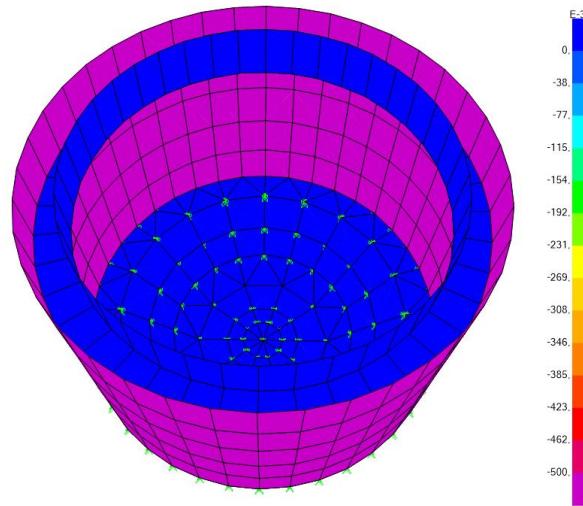
- Peso propio: según se especifica en el apartado general 3.2.4.
- Acciones del agua:
 - Agua exterior: en la zona donde se ubica la EDAR no se prevé que el agua freática afecte a los equipos.
 - Agua interior: se considera una altura máxima de agua de 2,0 m desde la solera.



- Acciones del terreno: para el cálculo los muros se ha considerado el trasdós relleno con un material de las siguientes características:
 - Ángulo de rozamiento interno del terreno de relleno: 30 °
 - Rozamiento terreno-muro: 0 %
 - Cohesión del terreno: 0,0 kN/m²
 - Densidad del terreno: 20,0 kN/m³
 - Coeficiente de empuje Activo: 0,33
 - Coeficiente de empuje Reposo: 0,50
 - Coeficiente de empuje Pasivo: 3,00



- Sobrecarga de uso: se considera en el trasdós de los muros una sobrecarga de uso de 10,00 kN/m².



3.7.3 Combinaciones

Se incluye a continuación listado de las combinaciones consideradas:

TABLE: Combination Definitions

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
ELU1:PP+ET+1.50(PA+EA)	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
ELU1:PP+ET+1.50(PA+EA)			Linear Static	EMPUJE AGUA	1,5
ELU1:PP+ET+1.50(PA+EA)			Linear Static	PESO AGUA	1,5
ELU1:PP+ET+1.50(PA+EA)			Linear Static	EMPUJE TERRENO	1
ELU2:PP+1.50(ET+ESB)	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
ELU2:PP+1.50(ET+ESB)			Linear Static	EMPUJE TERRENO	1,5
ELU2:PP+1.50(ET+ESB)			Linear Static	EMPUJE SOBRECARGA	1,5
ELU3:1.35-PP+1.50(PA+EA+ET+ESB)	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ELU3:1.35-PP+1.50(PA+EA+ET+ESB)			Linear Static	EMPUJE TERRENO	1,5
ELU3:1.35-PP+1.50(PA+EA+ET+ESB)			Linear Static	EMPUJE SOBRECARGA	1,5
ELU3:1.35-PP+1.50(PA+EA+ET+ESB)			Linear Static	EMPUJE AGUA	1,5
ELU3:1.35-PP+1.50(PA+EA+ET+ESB)			Linear Static	PESO AGUA	1,5
ELU	Envelope	No	Response Combo	ELU1:PP+ET+1.50(PA+EA)	1
ELU			Response Combo	ELU3:1.35-PP+1.50(PA+EA+ET+ESB)	1
ELU			Response Combo	ELU2:PP+1.50(ET+ESB)	1
ELS1:PP+PA+EA+ET	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
ELS1:PP+PA+EA+ET			Linear Static	EMPUJE AGUA	1
ELS1:PP+PA+EA+ET			Linear Static	PESO AGUA	1
ELS1:PP+PA+EA+ET			Linear Static	EMPUJE TERRENO	1
ELS2:PP+ET+ESB*0.6	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
ELS2:PP+ET+ESB*0.6			Linear Static	EMPUJE TERRENO	1
ELS2:PP+ET+ESB*0.6			Linear Static	EMPUJE SOBRECARGA	0,6
ELS3:PP+PA+EA+ET+0.60ESB	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
ELS3:PP+PA+EA+ET+0.60ESB			Linear Static	EMPUJE TERRENO	1
ELS3:PP+PA+EA+ET+0.60ESB			Linear Static	EMPUJE SOBRECARGA	0,6
ELS3:PP+PA+EA+ET+0.60ESB			Linear Static	EMPUJE AGUA	1
ELS3:PP+PA+EA+ET+0.60ESB			Linear Static	PESO AGUA	1
ELS	Envelope	No	Response Combo	ELS1:PP+PA+EA+ET	1
ELS			Response Combo	ELS2:PP+ET+ESB*0.6	1
ELS			Response Combo	ELS3:PP+PA+EA+ET+0.60ESB	1

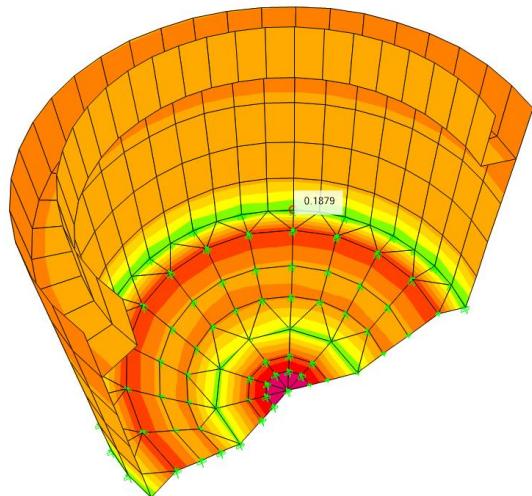
3.7.4 Condicionantes geotécnicos

Las consideraciones geotécnicas para el cálculo de la cimentación quedan detalladas en el Anejo de Geotecnia, considerándose una tensión admisible de 1,50 kg/cm². El módulo de balasto considera en los cálculos es de 20000 kN/m³

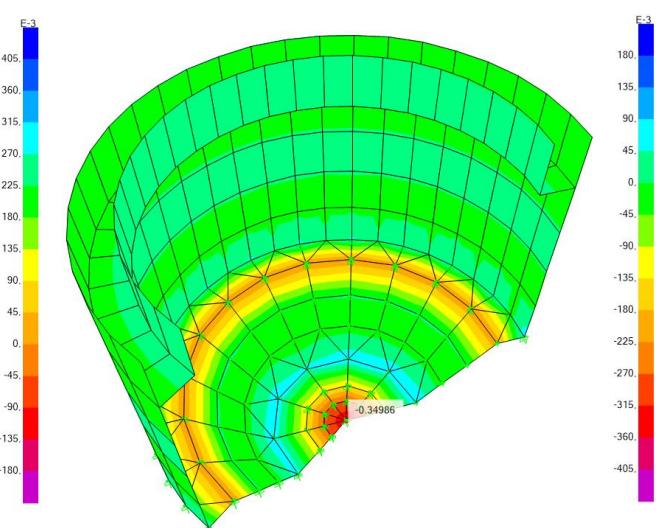
3.7.5 Resultados del cálculo

3.7.5.1 Esfuerzos de diseño (txm/m, t/m)

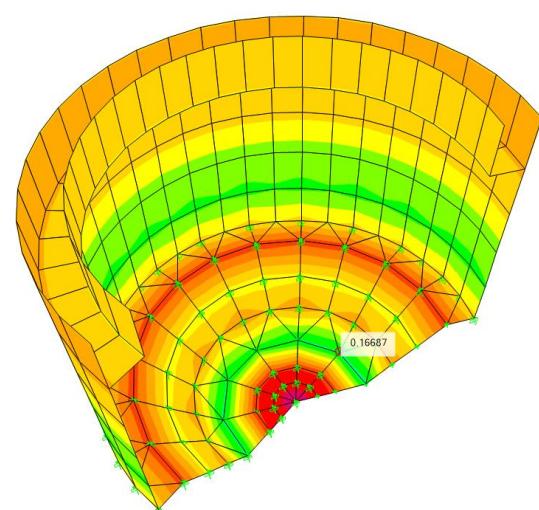
M11 (+)



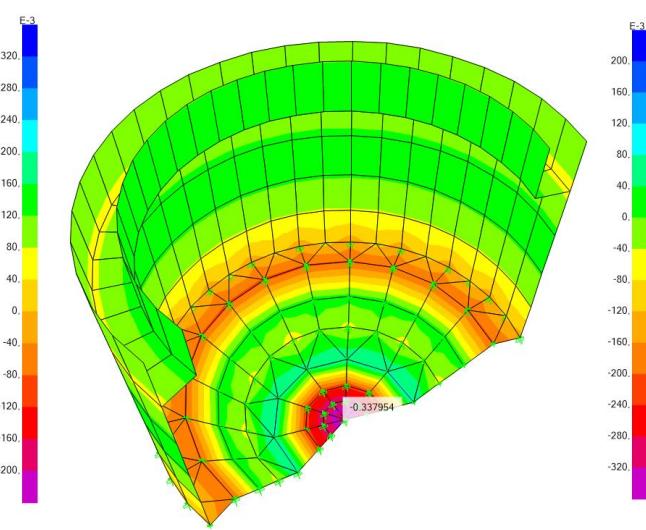
M11 (-)



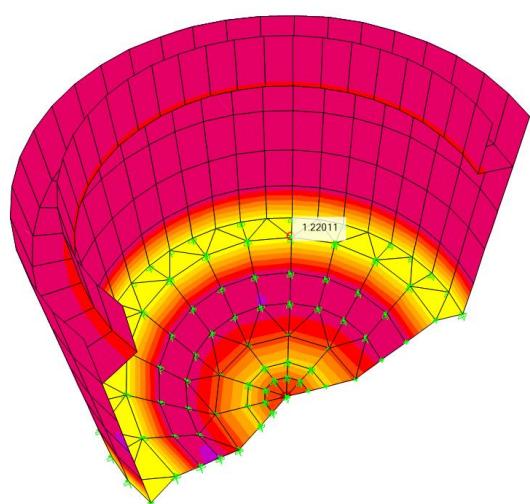
M22 (+)



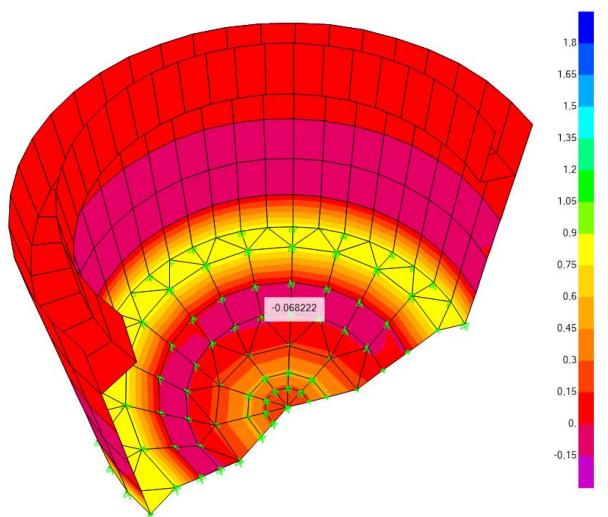
M22 (-)



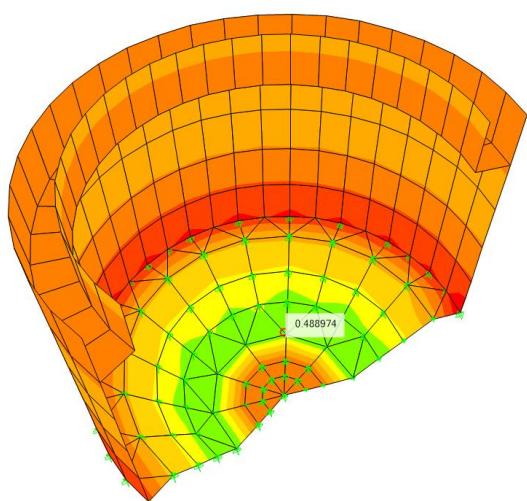
V13 (+)



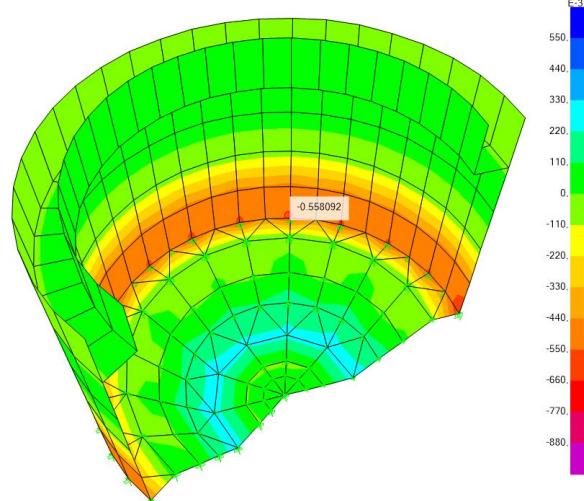
V13 (-)



V23 (+)



V12 (-)



3.7.5.3 Armados

- LOSA DE FONDO

CALCULO DE SECCIONES EHE 08. Flexión Simple.		
Armadura base		
Ambiente		Qb
ESFUERZOS DE CALCULO		
Coefficiente de Seguridad	150	
M.Flector M d (KNm)	34,00	
Cortante Vd (KN)	85,00	
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS		
Ancho (m)	1,00	
Canto h (m)	0,25	
Recubrimiento (cm)	5,00	
Canto útil d (m)	0,182	
d'(m)	0,068	
Tipo de Sección :Viga(1),Losa(2),Muro(3)	3	
Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	1800	
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES		
Hormigón Fck (N / mm ²)	30,00	
Coef. de Seguridad	150	
Fcd(N / mm ²)	20,00	
Fck(N/mm ²)	2,03	
Fctm (N/mm ²)	2,90	
Acerro Fy k (N/mm ²)	500,00	
Coef. de Seguridad	15	
CALCULO A FLEXIÓN SIMPLE		
Uo (kN)	3094,00	
Uv (kN)	2312,00	
Ua (kN)	4250,00	
Us2 (kN)	0,00	
Us1(kN)	192,82	
Us1mínima (KN)	192,82	
Us Geométrica (KN)	195,65	
Us Calculo (KN)	195,65	
Armadura Us1		
Diámetro	12,00	
Nº de Barras	4,00	
Losa =1,Viga =0	100	
Separación Barras (cm)	25,00	
Us Colocada (KN) Us1	196,69	Cumple
Armadura Us2		
Diámetro	12,00	
Nº de Barras	4,00	
Separación Barras (cm)	25,00	
Us Colocada (KN) Us2	196,69	Cumple
CALCULO A CORTANTE		
Tensión media s'cd(N/mm ²)	0,00	
Angulo armaduras a	90,00	
Angulo Bielas Compresión q	45,00	
Coefficiente Axil K	1,00	
Agotamiento del Hormigón Vu1(KN)	1092,00	Cumple
¿Armadura de Cortante?(NO=1)	1,00	
Cuantía Geométrica r l	0,002	
Agotamiento por tracción Vcu (KN)	87,40	Cumple
Arm. de Cortante Ust/s (KN/m)	0,00	
Separación máxima Cercos (mm)	0,00	
Cuantía mínima Ust/s (KN/m)	0,00	
Diámetro Cercos (mm)	0,00	
Separación (mm)	0,00	
Nº Ramas	0,00	
Cuantía Colocada (KN/m)	0,00	Cumple
FISURACIÓN		
F.Simple=1;T.Compuesta=1a2;T.Simple=2	1,00	
Abertura de fisura admisible (mm)	0,10	
¿Losa o Viga? Viga=1.Losa =0	0,00	
Ac.eficaz (cm ²)	12,50	
Separación media de fisuras Sm (cm)	19,57	
Tensión de Servicio Ss (N/mm ²)	272,73	
Tensión de rotura Ssr (N/mm ²)	368,77	
Alargamiento medio Esm	5,45E-04	
Abertura característica de fisura Wk (mm)	0,18	No fisura

- HASTIALES

CALCULO DE SECCIONES EHE 08. Flexión Simple.		
Armadura base		
Ambiente	Qb	
ESFUERZOS DE CALCULO		
Coefficiente de Seguridad	1,50	
M_Flector Md (KNm)	24,00	
Cortante Vd (KN)	75,00	
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS		
Ancho (m)	1,00	
Canto h (m)	0,20	
Recubrimiento (cm)	5,00	
Canto útil d (m)	0,132	
d'(m)	0,068	
Tipo de Sección :Viga(1),Losa(2),Muro(3)	3	
Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	1,800	
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES		
Hormigón Fck (N / mm ²)	30,00	
Coef. de Seguridad	1,50	
Fcd(N / mm ²)	20,00	
Fctk (N/mm ²)	2,03	
Fctm (N/mm ²)	2,90	
Acero FyK (N/mm ²)	500,00	
Coef. de Seguridad	1,15	
CALCULO A FLEXIÓN SIMPLE		
Uo (kN)	2244,00	
Uv (kN)	2312,00	
Ua (kN)	3400,00	
Us2 (kN)	0,00	
Us1(KN)	189,85	
Us1mínima (KN)	189,85	
Us Geométrica (KN)	156,52	
Us Calculo (KN)	189,85	
Armadura Us1		
Diámetro	12,00	
Nº de Barras	4,00	
Losa =1,Viga =0	100	
Separación Barras (cm)	25,00	
Us Colocada (KN) Us1	196,69 Cumple	
Armadura Us2		
Diámetro	12,00	
Nº de Barras	4,00	
Separación Barras (cm)	25,00	
Us Colocada (KN) Us2	196,69 Cumple	
CALCULO A CORTANTE		
Tensión media s'cd(N/mm ²)	0,00	
Angulo armaduras a	90,00	
Angulo Bielas Compresión q	45,00	
Coefficiente Axil K	1,00	
Agotamiento del Hormigón Vu1(KN)	792,00 Cumple	
¿Armadura de Cortante?(NO=1)	1,00	
Cuantía Geométrica rl	0,003	
Agotamiento por tracción Vcu (KN)	76,84 Cumple	
Arm. de Cortante Ust/s (KN/m)	0,00	
Separación máxima Cercos (mm)	0,00	
Cuantía mínima Ust/s (KN/m)	0,00	
Diámetro Cercos (mm)	0,00	
Separación (mm)	0,00	
Nº Ramas	0,00	
Cuantía Colocada (KN/m)	0,00 Cumple	
FISURACIÓN		
F.Simple=1;T.Compuesta=1a2;T.Simple=2	100	
Abertura de fisura admisible (mm)	0,10	
¿Losa o Viga? Viga=1.Losa =0	0,00	
Ac,eficaz (cm ²)	90,00	
Separación media de fisuras Sm (cm)	18,38	
Tensión de Servicio Ss (N/mm ²)	246,02	
Tensión de rotura Ssr (N/mm ²)	299,81	
Alargamiento medio Esm	4,92E-04	
Abertura característica de fisura Wk (mm)	0,15 No fisura	

- **RESUMEN**

Losa cimentación ($e = 25$ cm): #Ø12/0,25 en ambas caras

Hastiales ($e = 20$ cm): #Ø12/0,25 m en ambas caras

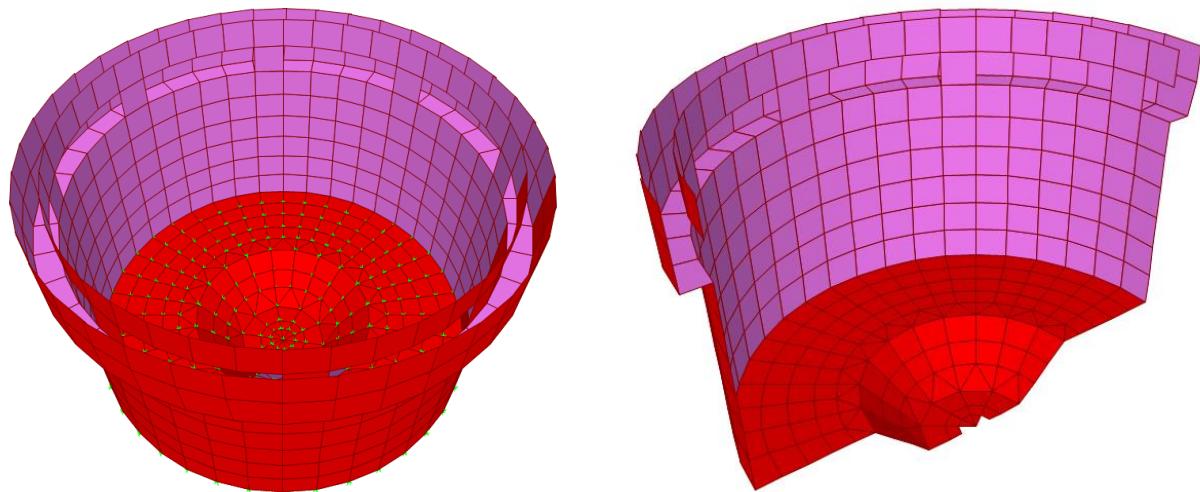
3.8. DECANTADOR SECUNDARIO

Los decantadores secundarios están compuestos por un vaso cilíndrico de 5,50 m de diámetro interior y 3,65 m de altura hasta la solera. La estructura está resuelta mediante muros perimetral de 0,25 m de espesor y losa de cimentación de 0,30 m de espesor mínimo.

La entrada de agua se realiza a través de tubería embebida en columna central, mientras que la salida de agua se realiza a través de un canal perimetral en la parte superior del muro de 0,20 m de espesor. Sobre la estructura se dispone el puente móvil circular de tracción periférica que descansa sobre una placa giratoria en la columna central y en la periferia sobre un carro de tracción.

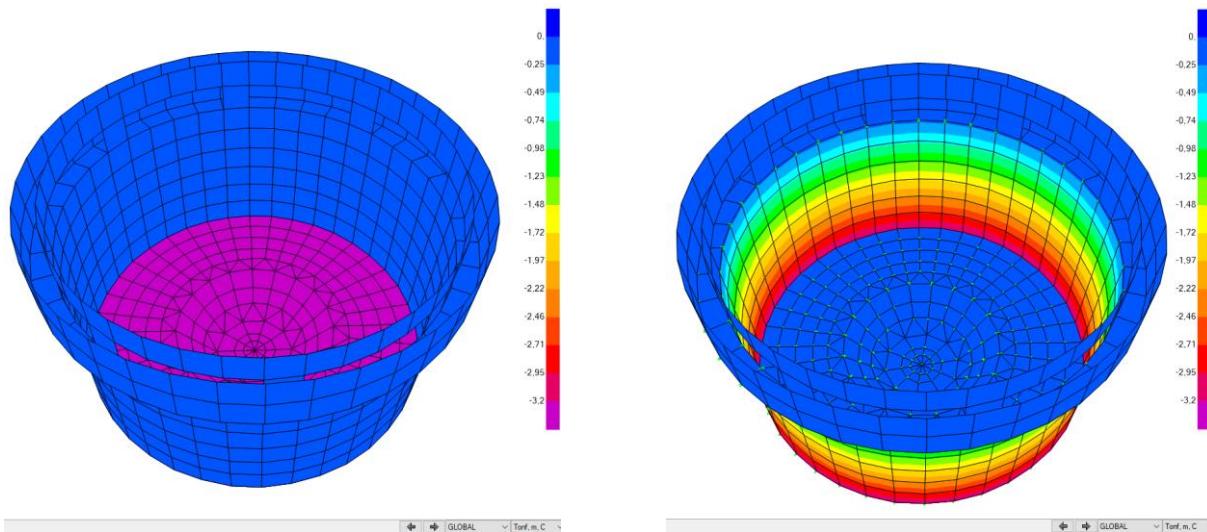
3.8.1 Modelo de cálculo utilizado

Se incluye varias imágenes del modelo de cálculo utilizado para el diseño de la estructura:



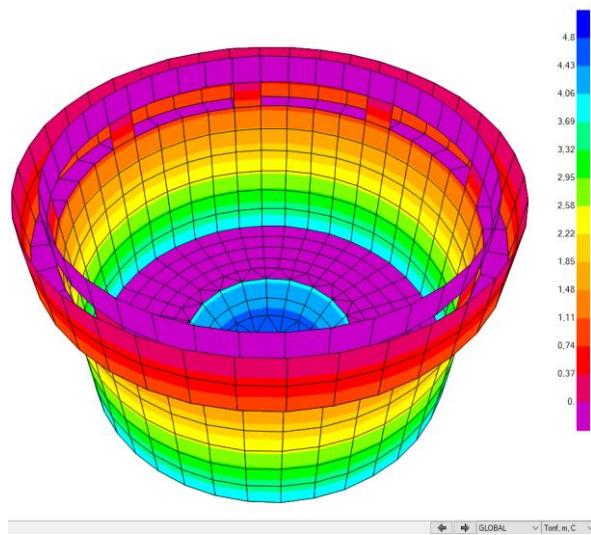
3.8.2 Acciones

- Peso propio: según se especifica en el apartado general 3.2.4.
- Acciones del agua:
 - Agua exterior: en la zona donde se ubica la EDAR no se prevé que el agua freática afecte a los equipos.
 - Agua interior: se considera una altura máxima de agua de 3,2 m desde la solera.

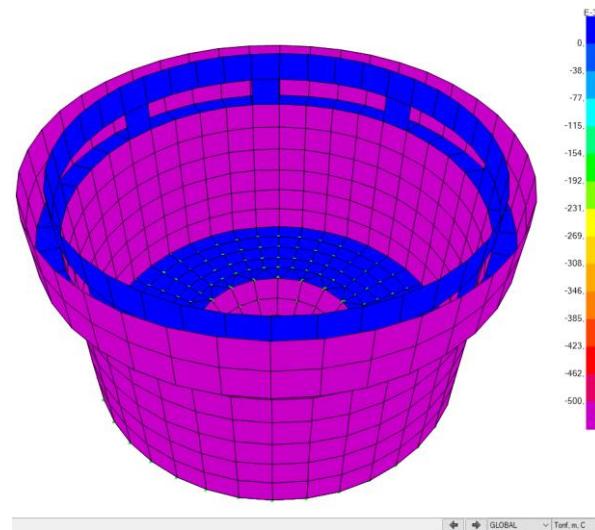


- Acciones del terreno: para el cálculo los muros se ha considerado el trasdós relleno con un material de las siguientes características:

○ Ángulo de rozamiento interno del terreno de relleno:	30 °
○ Rozamiento terreno-muro:	0 %
○ Cohesión del terreno:	0,0 kN/m ²
○ Densidad del terreno:	20,0 kN/m ³
○ Coeficiente de empuje Activo:	0,33
○ Coeficiente de empuje Reposo:	0,50
○ Coeficiente de empuje Pasivo:	3,00



- Sobrecarga de uso: se considera en el trasdós de los muros una sobrecarga de uso de 10,00 kN/m².



3.8.3 Combinaciones

Se incluye a continuación listado de las combinaciones consideradas:

TABLE: Combination Definitions

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
ELU1:PP+ET+1.50(PA+EA)	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
ELU1:PP+ET+1.50(PA+EA)			Linear Static	EMPUJE AGUA	1,5
ELU1:PP+ET+1.50(PA+EA)			Linear Static	PESO AGUA	1,5
ELU1:PP+ET+1.50(PA+EA)			Linear Static	EMPUJE TERRENO	1
ELU2:PP+1.50(ET+ESB)	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
ELU2:PP+1.50(ET+ESB)			Linear Static	EMPUJE TERRENO	1,5
ELU2:PP+1.50(ET+ESB)			Linear Static	EMPUJE SOBRECARGA	1,5
ELU3:1.35-PP+1.50(PA+EA+ET+ESB)	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ELU3:1.35-PP+1.50(PA+EA+ET+ESB)			Linear Static	EMPUJE TERRENO	1,5
ELU3:1.35-PP+1.50(PA+EA+ET+ESB)			Linear Static	EMPUJE SOBRECARGA	1,5
ELU3:1.35-PP+1.50(PA+EA+ET+ESB)			Linear Static	EMPUJE AGUA	1,5
ELU3:1.35-PP+1.50(PA+EA+ET+ESB)			Linear Static	PESO AGUA	1,5
ELU	Envelope	No	Response Combo	ELU1:PP+ET+1.50(PA+EA)	1
ELU			Response Combo	ELU3:1.35-PP+1.50(PA+EA+ET+ESB)	1
ELU			Response Combo	ELU2:PP+1.50(ET+ESB)	1
ELS1:PP+PA+EA+ET	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
ELS1:PP+PA+EA+ET			Linear Static	EMPUJE AGUA	1
ELS1:PP+PA+EA+ET			Linear Static	PESO AGUA	1
ELS1:PP+PA+EA+ET			Linear Static	EMPUJE TERRENO	1
ELS2:PP+ET+ESB*0.6	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
ELS2:PP+ET+ESB*0.6			Linear Static	EMPUJE TERRENO	1
ELS2:PP+ET+ESB*0.6			Linear Static	EMPUJE SOBRECARGA	0,6
ELS3:PP+PA+EA+ET+0.60ESB	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
ELS3:PP+PA+EA+ET+0.60ESB			Linear Static	EMPUJE TERRENO	1
ELS3:PP+PA+EA+ET+0.60ESB			Linear Static	EMPUJE SOBRECARGA	0,6
ELS3:PP+PA+EA+ET+0.60ESB			Linear Static	EMPUJE AGUA	1
ELS3:PP+PA+EA+ET+0.60ESB			Linear Static	PESO AGUA	1
ELS	Envelope	No	Response Combo	ELS1:PP+PA+EA+ET	1
ELS			Response Combo	ELS2:PP+ET+ESB*0.6	1
ELS			Response Combo	ELS3:PP+PA+EA+ET+0.60ESB	1

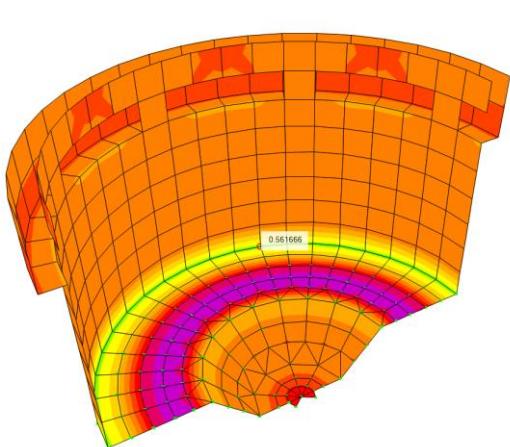
3.8.4 Condicionantes geotécnicos

Las consideraciones geotécnicas para el cálculo de la cimentación quedan detalladas en el Anejo de Geotecnia, considerándose una tensión admisible de 1,50 kg/cm². El módulo de balasto considera en los cálculos es de 20000 kN/m³

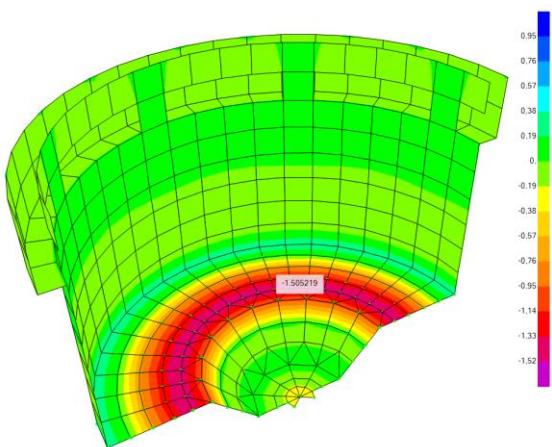
3.8.5 Resultados del cálculo

3.8.5.1 Esfuerzos de diseño (txm/m, t/m)

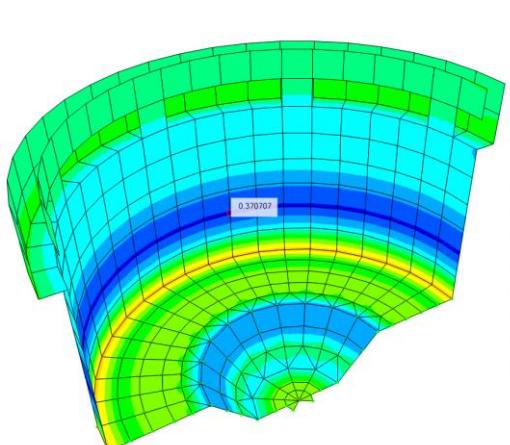
M11 (+)



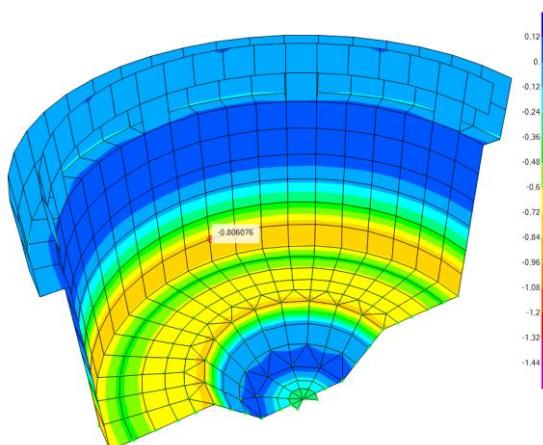
M11 (-)



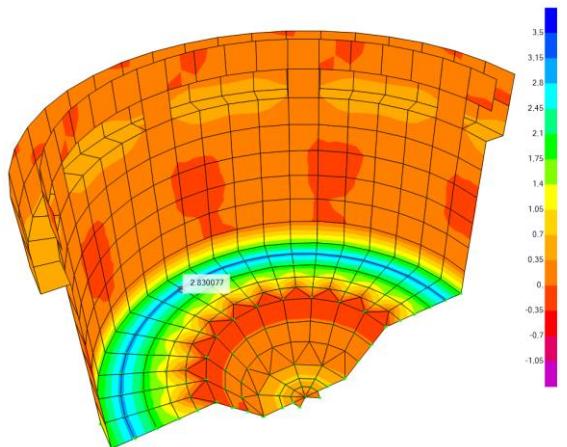
M22 (+)



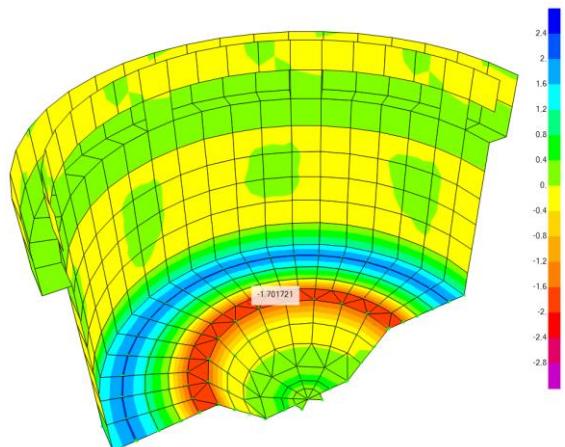
M22 (-)



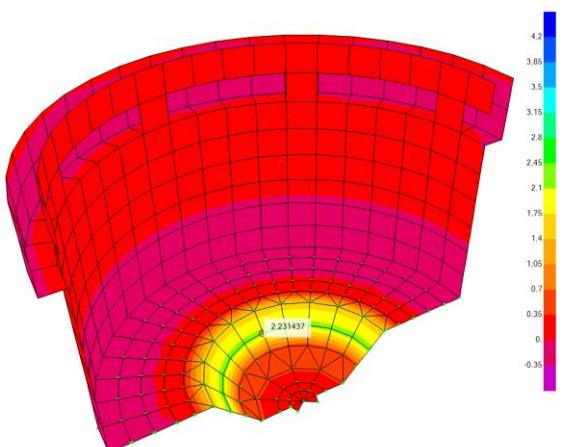
V13 (+)



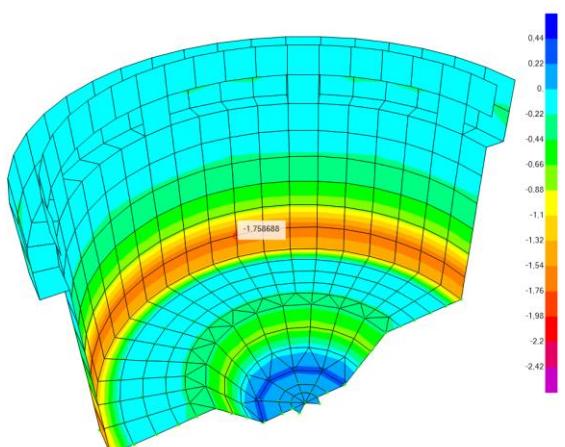
V13 (-)



V23 (+)



V12 (-)



3.8.5.3 Armados

- LOSA DE FONDO

CALCULO DE SECCIONES EHE 08. Flexión Simple.	
Armadura base	
Ambiente	Qb
ESFUERZOS DE CALCULO	
Coefficiente de Seguridad	1,50
M.Flector M d (KNm)	44,00
Cortante Vd (KN)	95,00
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS	
Ancho (m)	1,00
Canto h (m)	0,30
Recubrimiento (cm)	5,00
Canto útil d (m)	0,232
d'(m)	0,068
Tipo de Sección :Viga(1),Losa(2),Muro(3)	2
Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	0,900
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	
Hormigón Fck (N / mm ²)	30,00
Coef. de Seguridad	1,50
Fcd(N / mm ²)	20,00
Fck(N/mm ²)	2,03
Fctm (N/mm ²)	2,90
Acero FyK (N/mm ²)	500,00
Coef. de Seguridad	1,15
CALCULO A FLEXIÓN SIMPLE	
Uo (kN)	3944,00
Uv (KN)	2312,00
Ua (KN)	5100,00
Us2 (KN)	0,00
Us1 (KN)	194,45
Us1 mínima (KN)	189,81
Us Geométrica (KN)	117,39
Us Calculo (KN)	194,45
Armadura Us1	5,52
Diámetro	1,00
Nº de Barras	4,00
Losa =1,Viga =0	1,00
Separación Barras (cm)	25,00
Us Colocada (KN) Us1	196,69 Cumple
Armadura Us2	
Diámetro	1,00
Nº de Barras	4,00
Separación Barras (cm)	25,00
Us Colocada (KN) Us2	196,69 Cumple
CALCULO A CORTANTE	
Tensión media s'cd(N/mm ²)	0,00
Angulo armaduras a	90,00
Angulo Bielas Compresión q	45,00
Coefficiente Axil K	1,00
Agotamiento del Hormigón Vu1(KN)	1392,00 Cumple
¿Armadura de Cortante?(NO=1)	1,00
Cuantía Geométrica rl	0,002
Agotamiento por tracción Vcu (KN)	96,74 Cumple
Arm. de Cortante Ust/s (KN/m)	0,00
Separación máxima Cercos (mm)	0,00
Cuantía mínima Ust/s (KN/m)	0,00
Diámetro Cercos (mm)	0,00
Separación (mm)	0,00
Nº Ramas	0,00
Cuantía Colocada (KN/m)	0,00 Cumple
FISURACIÓN	
F.Simple=1;T.Compuesta=1a2;T.Simple=2	1,00
Abertura de fisura admisible (mm)	0,10
¿Losa o Viga? Viga=1.Losa =0	0,00
Ac,eficaz (cm ²)	135,00
Separación media de fisuras Sm (cm)	20,77
Tensión de Servicio Ss (N/mm ²)	284,30
Tensión de rotura Ssr (N/mm ²)	429,07
Alargamiento medio Esm	5,69E-04
Abertura característica de fisura Wk (mm)	0,20 No fisura

- HASTIALES

CALCULO DE SECCIONES EHE 08. Flexión Simple.		
Armadura base		
Ambiente		Qb
ESFUERZOS DE CALCULO		
Coefficiente de Seguridad	150	
M.Flector M d (KNm)	34,00	
Cortante Vd (KN)	85,00	
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS		
Ancho (m)	100	
Canto h (m)	0,25	
Recubrimiento (cm)	5,00	
Canto útil d (m)	0,182	
d'(m)	0,068	
Tipo de Sección :Viga(1),Losa(2),Muro(3)	3	
Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	1800	
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES		
Hormigón Fck (N / mm ²)	30,00	
Coeff. de Seguridad	150	
Fcd(N / mm ²)	20,00	
Fctk (N/mm ²)	2,03	
Fctm (N/mm ²)	2,90	
Acerro FyK (N/mm ²)	500,00	
Coeff. de Seguridad	15	
CALCULO A FLEXIÓN SIMPLE		
Uo (kN)	3094,00	
Uv (KN)	2312,00	
Ua (KN)	4250,00	
Us2 (KN)	0,00	
Us1 (KN)	192,82	
Us1 mínima (KN)	192,82	
Us Geométrica (KN)	195,65	
Us Calculo (KN)	195,65	
Armadura Us1		
Diámetro	12,00	
Nº de Barras	4,00	
Losa =1,Viga =0	1,00	
Separación Barras (cm)	25,00	
Us Colocada (KN) Us1	196,69	Cumple
Armadura Us2		
Diámetro	12,00	
Nº de Barras	4,00	
Separación Barras (cm)	25,00	
Us Colocada (KN) Us2	196,69	Cumple
CALCULO A CORTANTE		
Tensión media s'cd(N/mm ²)	0,00	
Angulo armaduras a	90,00	
Angulo Bielas Compresión q	45,00	
Coefficiente Axil K	1,00	
Agotamiento del Hormigón Vu1(KN)	1092,00	Cumple
¿Armadura de Cortante?(NO=1)	1,00	
Cuantía Geométrica rl	0,002	
Agotamiento por tracción Vcu (KN)	87,40	Cumple
Arm. de Cortante Ust/s (KN/m)	0,00	
Separación máxima Cercos (mm)	0,00	
Cuantía mínima Ust/s (KN/m)	0,00	
Diámetro Cercos (mm)	0,00	
Separación (mm)	0,00	
Nº Ramas	0,00	
Cuantía Colocada (KN/m)	0,00	Cumple
FISURACIÓN		
F.Simple=1;T.Compuesta=1a2;T.Simple=2	100	
Abertura de fisura admisible (mm)	0,10	
¿Losa o Viga? Viga=1.Losa =0	0,00	
Ac.eficaz (cm ²)	112,50	
Separación media de fisuras Sm (cm)	19,57	
Tensión de Servicio Ss (N/mm ²)	272,73	
Tensión de rotura Ssr (N/mm ²)	368,77	
Alargamiento medio Esm	5,45E-04	
Abertura característica de fisura Wk (mm)	0,18	No fisura
ARMADURA PERPENDICULAR (Geométrica)		
Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	1600	
Us Geométrica (KN)	126,61	
Diámetro	12,00	
Nº de Barras	5,00	
Separación Barras (cm)	20,00	
Us Colocada (KN) Us2	245,86	Cumple

- RESUMEN

Losa cimentación ($e = 30$ cm): #Ø12/0,25 en ambas caras

Hastiales ($e = 25$ cm): #Ø12/0,25 m en ambas caras

3.9. ESPESADOR DE FANGOS

El espesador de fangos está compuesto por un vaso cilíndrico de 2,00 m de diámetro interior y 2,50 m de altura hasta punto bajo de solera. La estructura está resuelta mediante muros perimetral de 0,20 m de espesor y losa de cimentación de 0,25 m de canto.

No se realiza el cálculo de este elemento puesto que sus dimensiones son inferiores a las del decantador primario, disponiéndose en ambos el mismo armado.

3.10. BOMBEO DE FANGOS Y VACIADO

La arqueta de bombeo de fangos y vaciado está compuesta por tres zonas: 2 cámaras de válvulas de entrada de fangos, 4 vasos de bombeo de fangos y 2 cámaras de válvulas de salida de fangos.

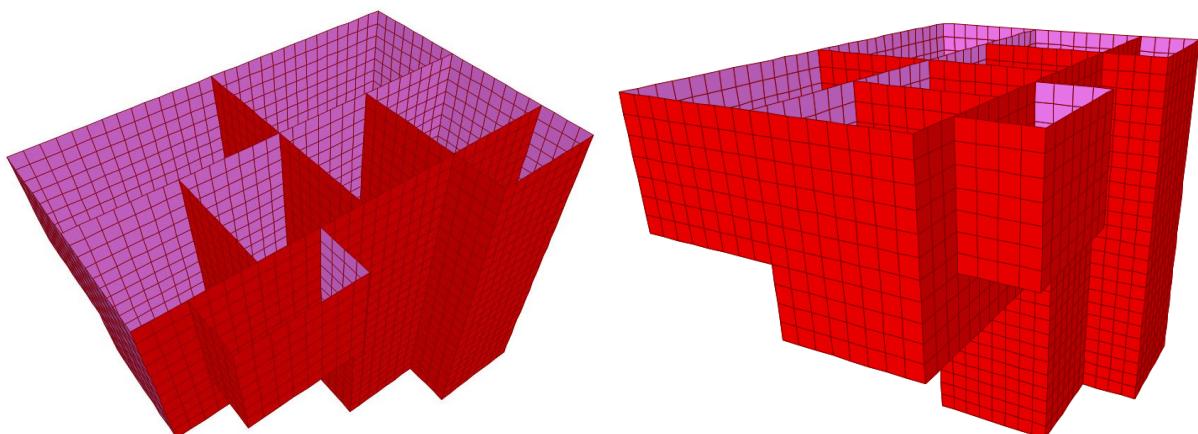
Las cámaras de entrada de fangos presentan unas dimensiones interiores de 2 / 2,10 m de largo y 1,00 m de ancho. Los vasos de bombeo tienen una anchura de 1,60 m, con un largo de 1,80 m. Las cámaras de salida de fangos tienen unas dimensiones interiores de 3,40 m de largo y 1,70 m de ancho.

Las soleras de cimentación y los muros tienen un espesor de 0,35 m, 0,30 m, 0,25 m y 0,20 m según el caso.

El polipasto de elevación de las bombas de vaciados tiene una capacidad de 0,50 t, el pórtico de sustentación está compuesto por pilares dobles UPN-80, vigas IPE-80 y viga carril IPE-180.

3.10.1 Modelo de cálculo utilizado

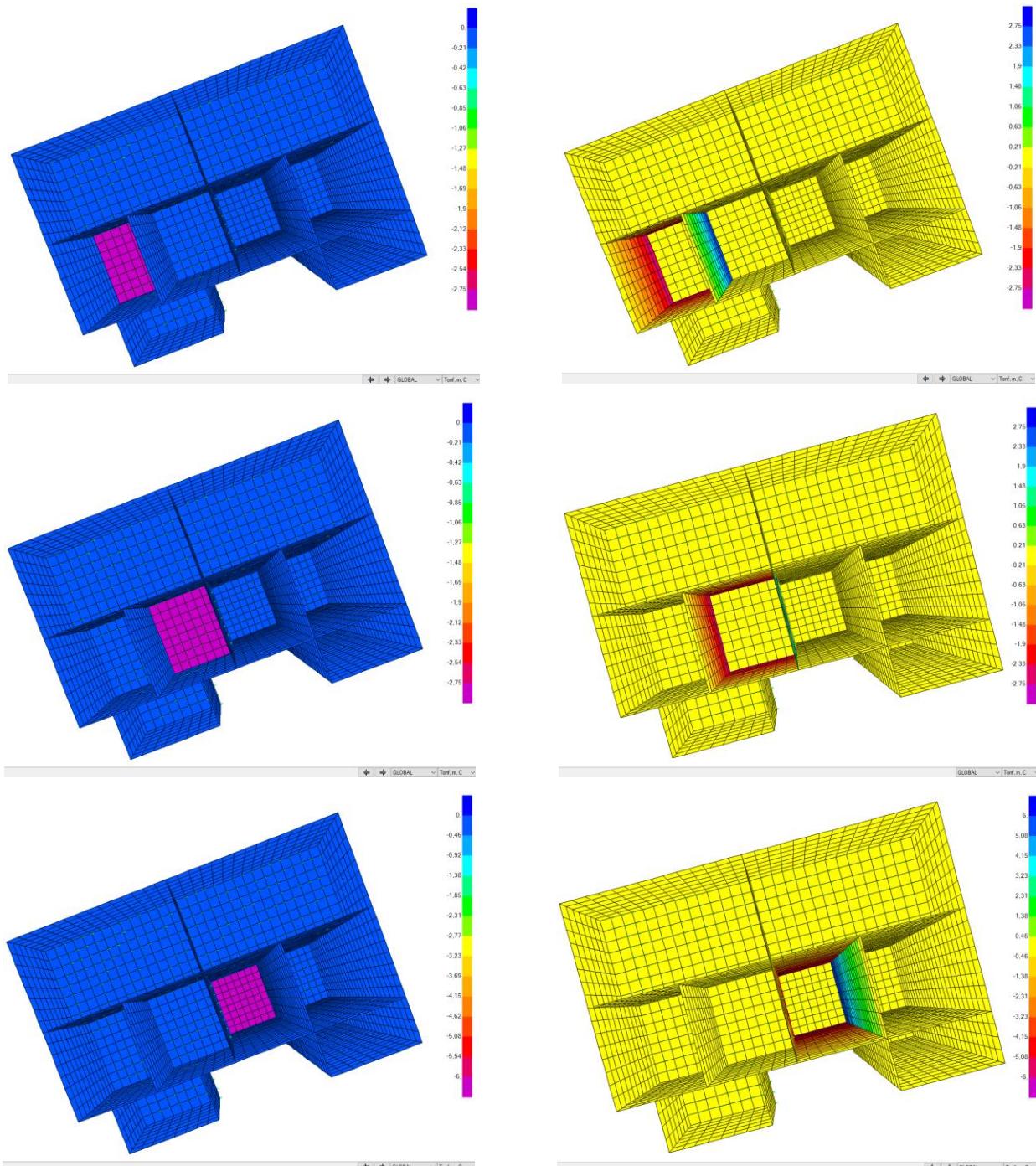
Se incluye imagen del modelo de cálculo utilizado para el diseño de la estructura:

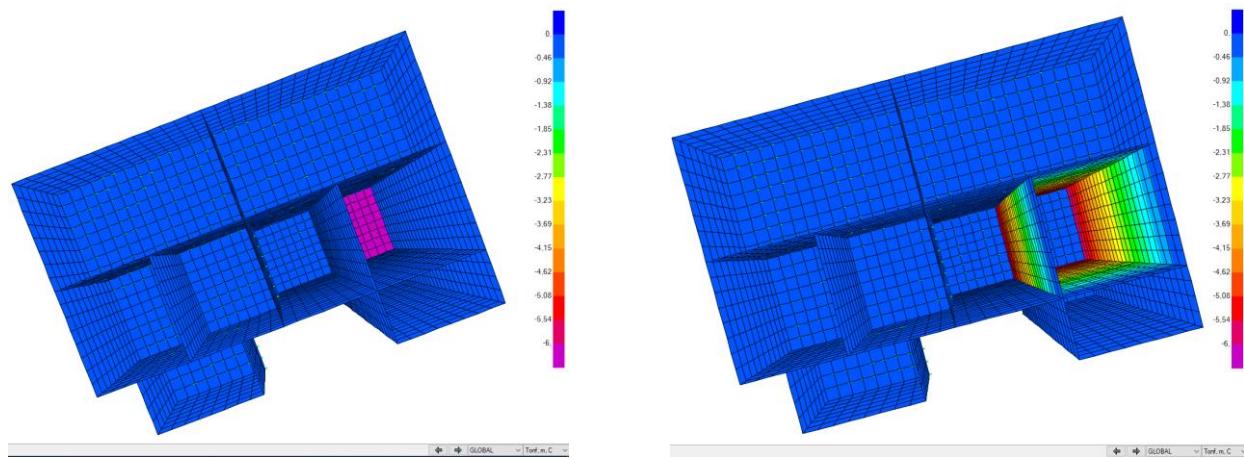


3.10.2 Acciones

- Peso propio: según se especifica en el apartado general 3.2.4.
- Acciones del agua:
 - Agua exterior: en la zona donde se ubica la EDAR no se prevé que el agua freática afecte a los equipos.

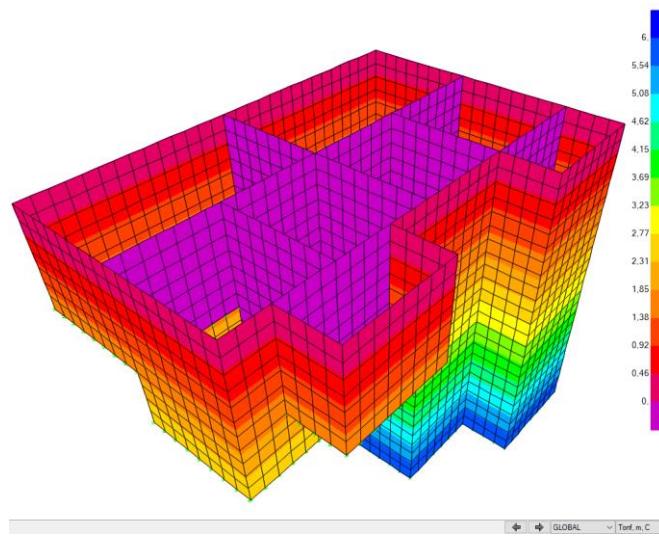
- Agua interior: se considera el agua como máximo una altura igual a la cota del terreno. Se considera la acción del agua actuando en cada vaso de forma independiente:



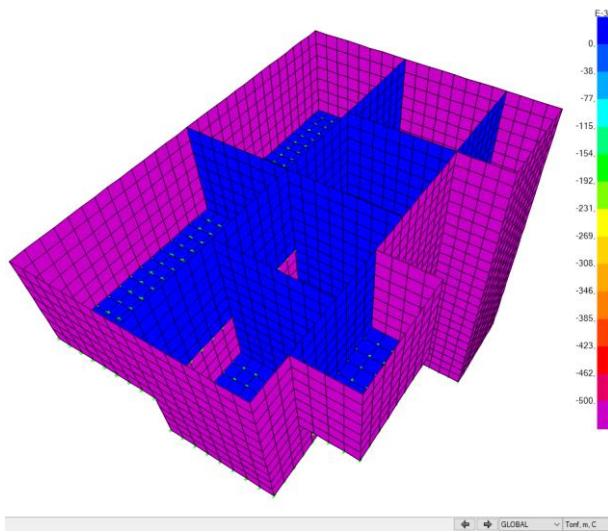


- Acciones del terreno: para el cálculo los muros se ha considerado el trasdós relleno con un material de las siguientes características:

○ Ángulo de rozamiento interno del terreno de relleno:	30 °
○ Rozamiento terreno-muro:	0 %
○ Cohesión del terreno:	0,0 kN/m ²
○ Densidad del terreno:	20,0 kN/m ³
○ Coeficiente de empuje Activo:	0,33
○ Coeficiente de empuje Reposo:	0,50
○ Coeficiente de empuje Pasivo:	3,00



- Sobrecarga de uso: se considera en el trasdós de los muros una sobrecarga de uso de 10,00 kN/m².



3.10.3 Combinaciones

Se incluye a continuación listado de las combinaciones consideradas:

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
EM.AG_1-2	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG.01	1
EM.AG_1-2			Linear Static	EM.AG.02	1
EM.AG_1-2-3	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG.01	1
EM.AG_1-2-3			Linear Static	EM.AG.02	1
EM.AG_1-2-3			Linear Static	EM.AG.03	1
EM.AG_1-3	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG.01	1
EM.AG_1-3			Linear Static	EM.AG.03	1
EM.AG_2-3	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG.02	1
EM.AG_2-3			Linear Static	EM.AG.03	1
EM.AG_1-4	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG.01	1
EM.AG_1-4			Linear Static	EM.AG.04	1
EM.AG_1-2-4	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG.01	1
EM.AG_1-2-4			Linear Static	EM.AG.02	1
EM.AG_1-2-4			Linear Static	EM.AG.04	1
EM.AG_2-3-4	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG.03	1
EM.AG_2-3-4			Linear Static	EM.AG.02	1
EM.AG_2-3-4			Linear Static	EM.AG.04	1
EM.AG_1-2-3-4	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG.03	1
EM.AG_1-2-3-4			Linear Static	EM.AG.02	1
EM.AG_1-2-3-4			Linear Static	EM.AG.04	1
EM.AG_1-2-3-4			Linear Static	EM.AG.01	1
EM.AG_ENV	Envelope	No	Linear Static	EM.AG.01	1
EM.AG_ENV			Linear Static	EM.AG.02	1
EM.AG_ENV			Linear Static	EM.AG.03	1
EM.AG_ENV			Response Combo	EM.AG_1-2	1
EM.AG_ENV			Response Combo	EM.AG_1-2-3	1
EM.AG_ENV			Response Combo	EM.AG_1-3	1
EM.AG_ENV			Response Combo	EM.AG_2-3	1
EM.AG_ENV			Linear Static	EM.AG.04	1
EM.AG_ENV			Response Combo	EM.AG_1-4	1
EM.AG_ENV			Response Combo	EM.AG_1-2-4	1
EM.AG_ENV			Response Combo	EM.AG_2-3-4	1
EM.AG_ENV			Response Combo	EM.AG_1-2-3-4	1
ELU1:PP+ET+1.50(PA+EA)	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
ELU1:PP+ET+1.50(PA+EA)			Linear Static	EM.TER.	1
ELU1:PP+ET+1.50(PA+EA)			Response Combo	EM.AG_ENV	1,5
ELU2:PP+1.50(ET+ESB)	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
ELU2:PP+1.50(ET+ESB)			Linear Static	EM.TER.	1,5
ELU2:PP+1.50(ET+ESB)			Linear Static	EM.SB.	1,5
ELU3:1.35(PP)+1.50(PA+EA+ET+ESB)	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ELU3:1.35(PP)+1.50(PA+EA+ET+ESB)			Linear Static	EM.TER.	1,5
ELU3:1.35(PP)+1.50(PA+EA+ET+ESB)			Linear Static	EM.SB.	1,5
ELU3:1.35(PP)+1.50(PA+EA+ET+ESB)			Response Combo	EM.AG_ENV	1,5

ELU	Envelope	No	Response Combo	ELU1:PP+ET+1.50(PA+EA)	1
ELU			Response Combo	ELU3:1.35(PP)+1.50(PA+EA+ET+ESB)	1
ELU			Response Combo	ELU2:PP+1.50(ET+ESB)	1
ELS1:PP+PA+EA+ET	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
ELS1:PP+PA+EA+ET			Linear Static	EM.TER.	1
ELS1:PP+PA+EA+ET			Response Combo	EM.AG_ENV	1
ELS2:PP+ET+ESB	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
ELS2:PP+ET+ESB			Linear Static	EM.TER.	1
ELS2:PP+ET+ESB			Linear Static	EM.SB.	1
ELS3:PP+PA+EA+ET+ESB	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
ELS3:PP+PA+EA+ET+ESB			Linear Static	EM.TER.	1
ELS3:PP+PA+EA+ET+ESB			Linear Static	EM.SB.	1
ELS3:PP+PA+EA+ET+ESB			Response Combo	EM.AG_ENV	1
ELS	Envelope	No	Response Combo	ELS1:PP+PA+EA+ET	1
ELS			Response Combo	ELS2:PP+ET+ESB	1
ELS			Response Combo	ELS3:PP+PA+EA+ET+ESB	1
EM.AG_2-4	Linear Add	No	Linear Static	EM.AG.02	1
EM.AG_2-4			Linear Static	EM.AG.04	1

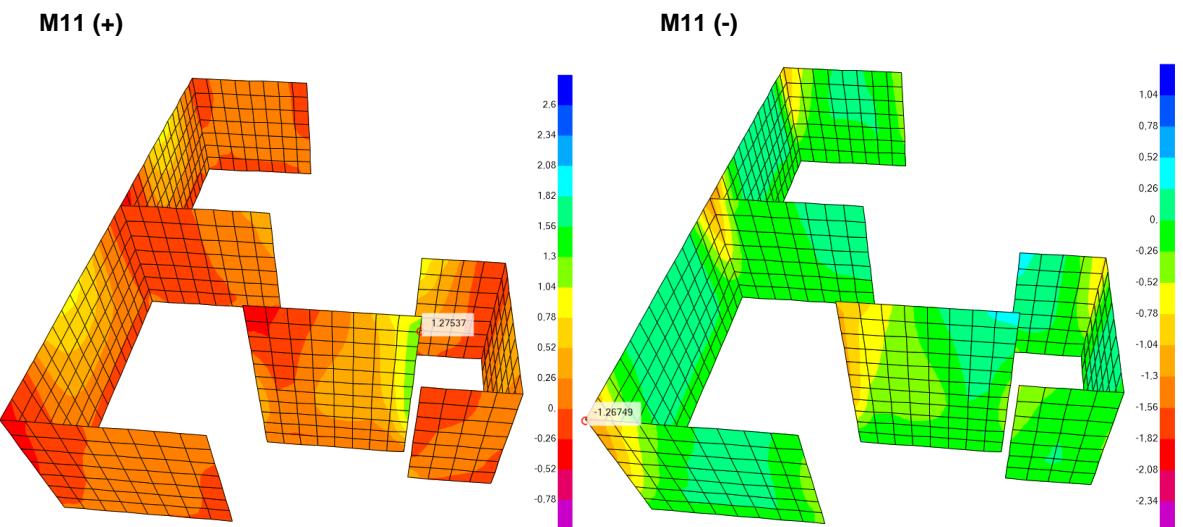
3.10.4 Condicionantes geotécnicos

Las consideraciones geotécnicas para el cálculo de la cimentación quedan detalladas en el Anejo de Geotecnia, considerándose una tensión admisible de 1,50 kg/cm². El módulo de balasto considera en los cálculos es de 20000 kN/m³

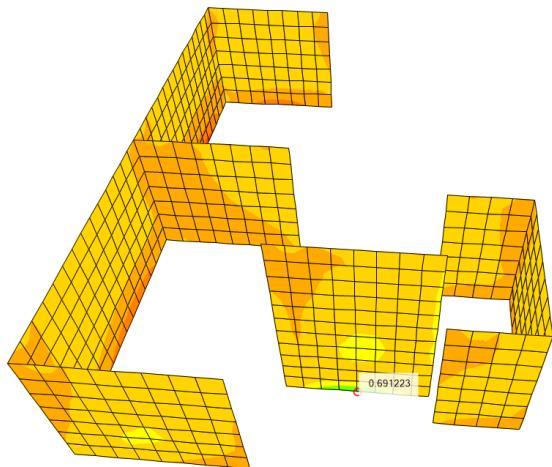
3.10.5 Resultados del cálculo

3.10.5.1 Esfuerzos de diseño (txm/m, t/m)

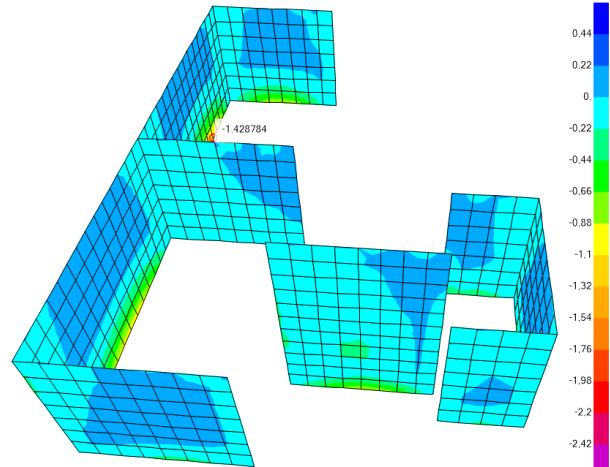
MUROS e=20 cm



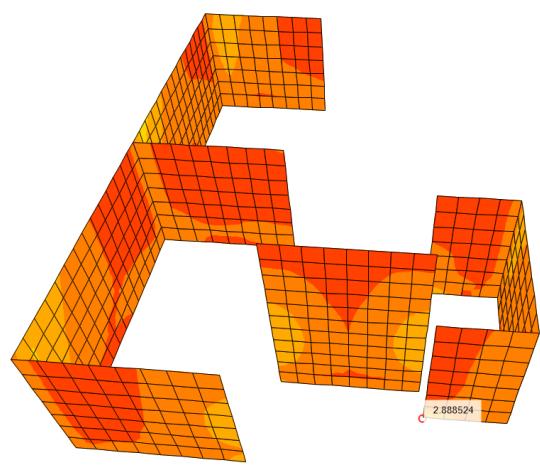
M22 (+)



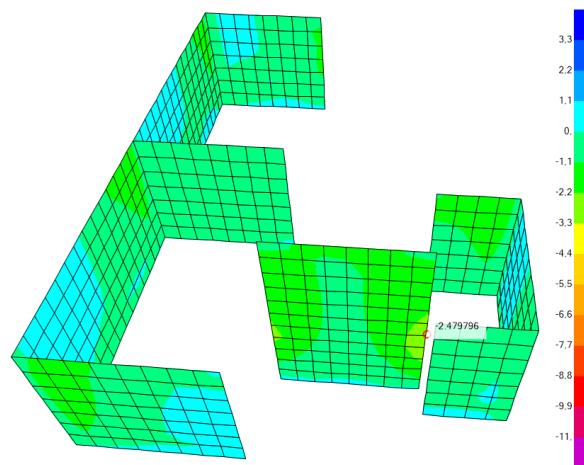
M22 (-)



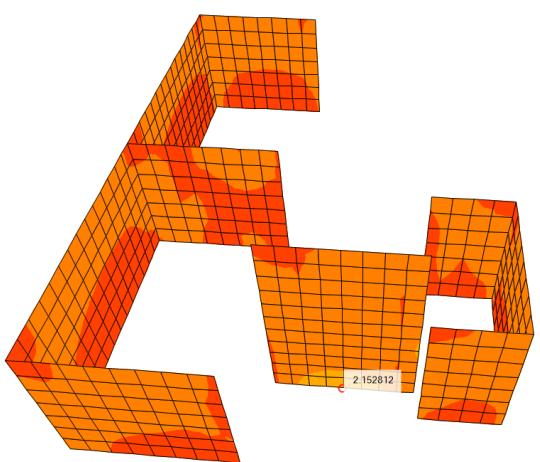
V13 (+)



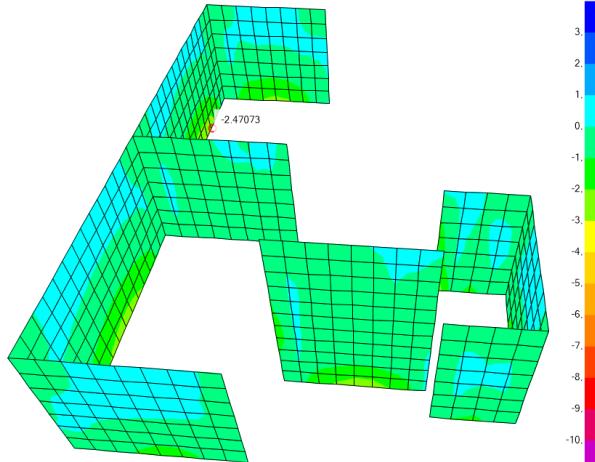
V13 (-)



V23 (+)

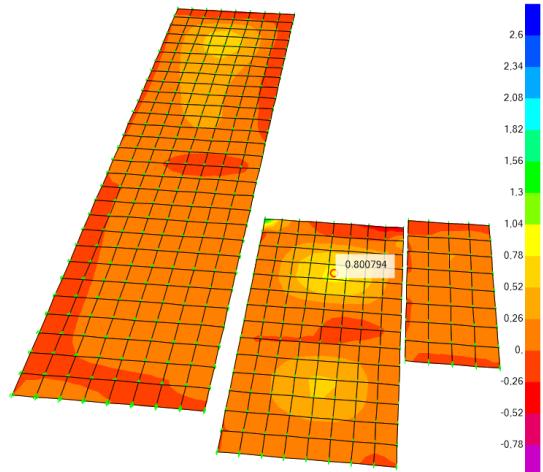


V12 (-)

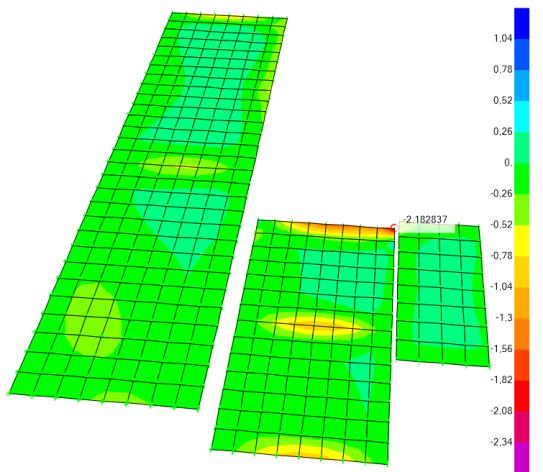


LOSAS e=0,25 m

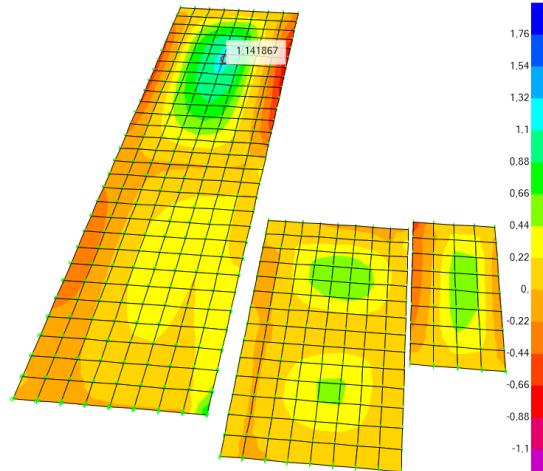
M11 (+)



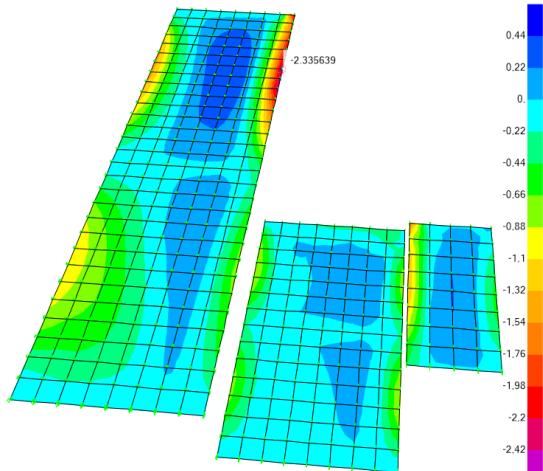
M11 (-)



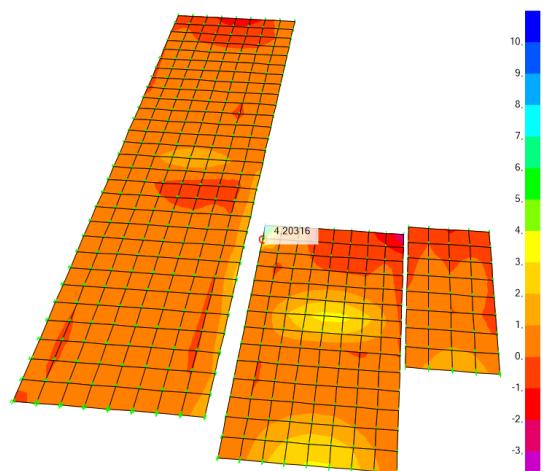
M22 (+)



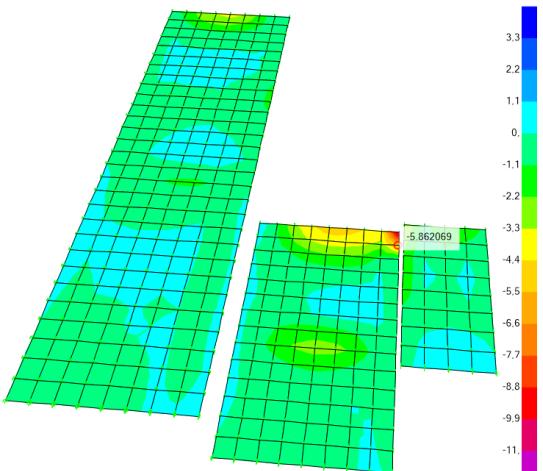
M22 (-)



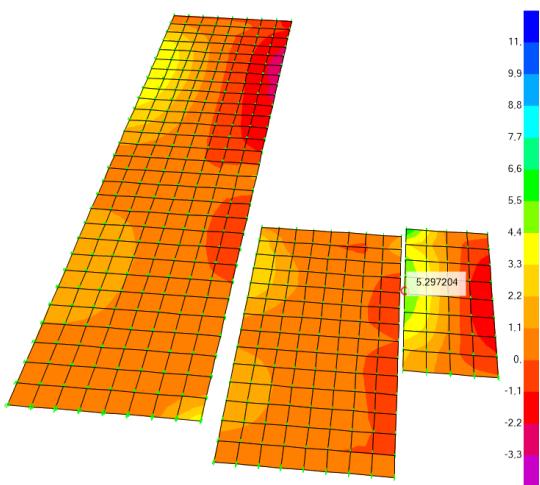
V13 (+)



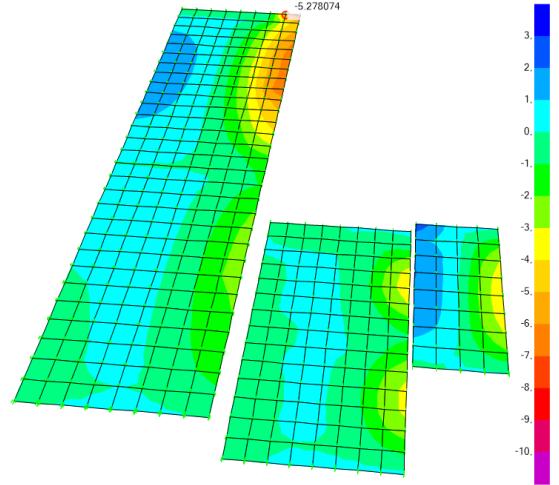
V13 (-)



V23 (+)

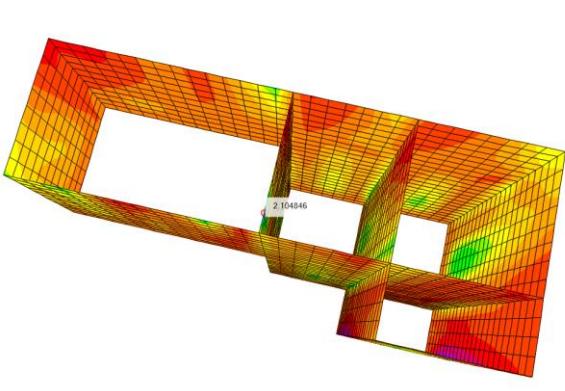


V12 (-)

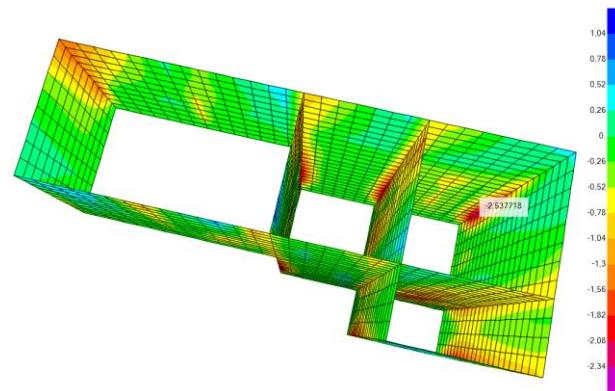


MUROS e=0,30 m

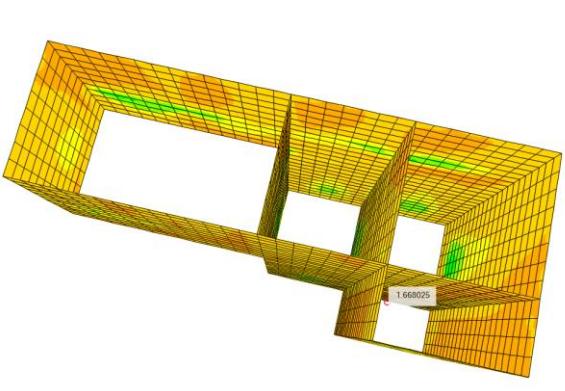
M11 (+)



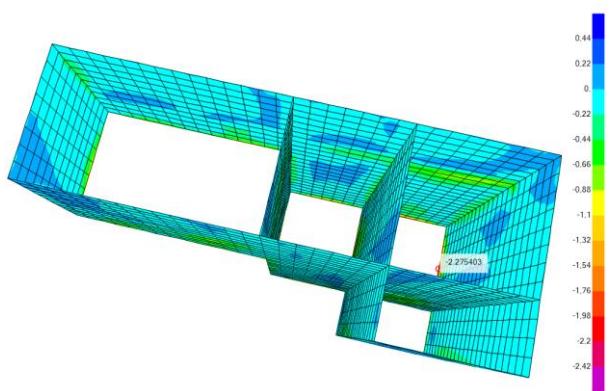
M11 (-)



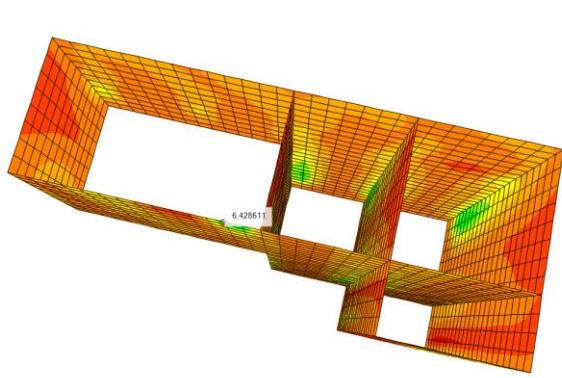
M22 (+)



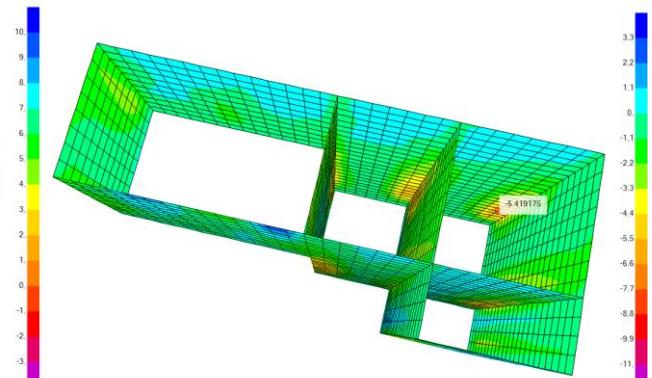
M22 (-)



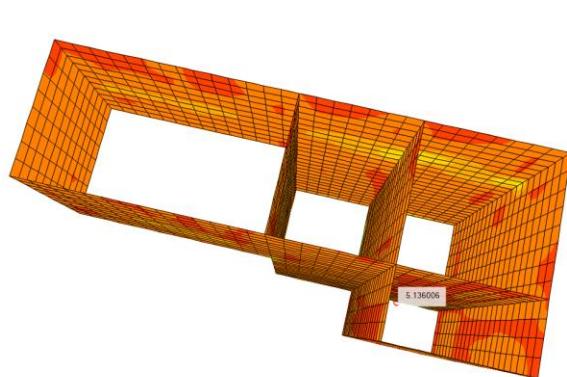
V13 (+)



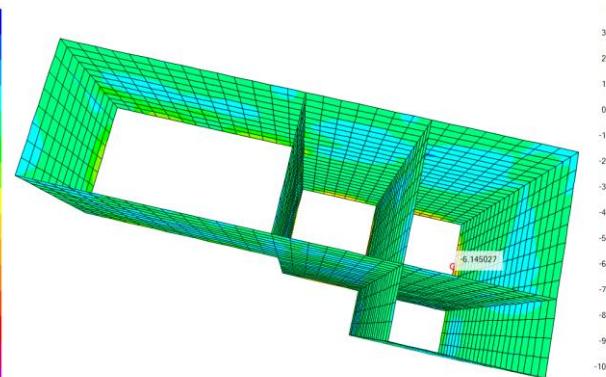
V13 (-)



V23 (+)

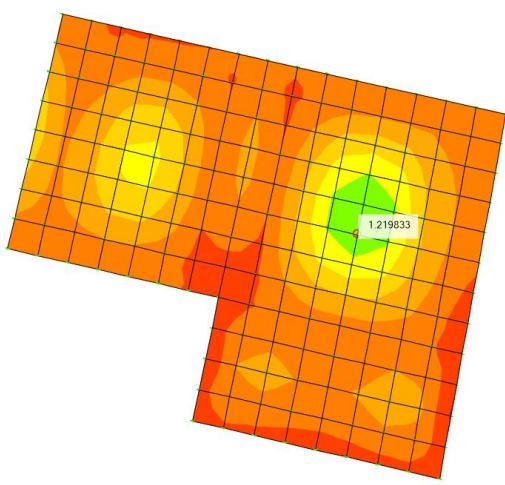


V12 (-)

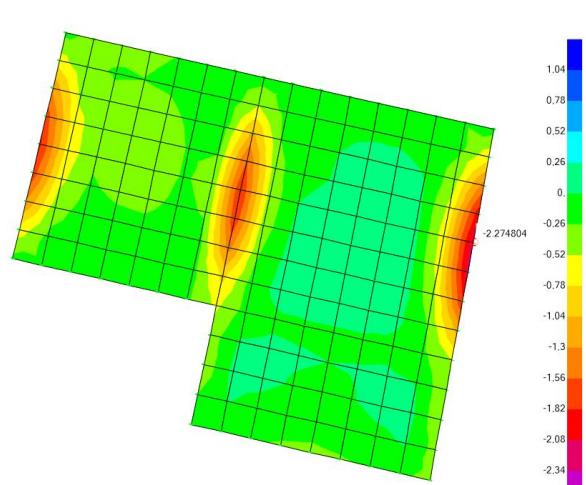


LOSAS e=0,35 m

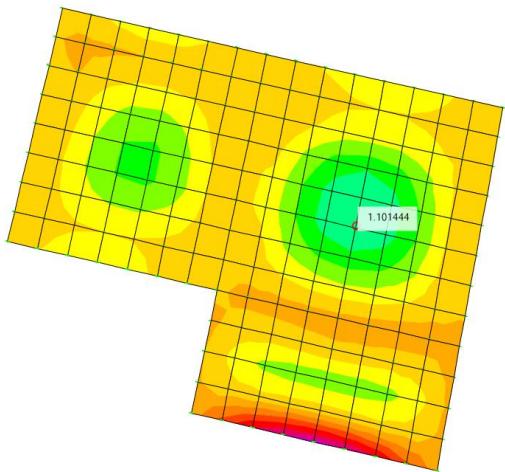
M11 (+)



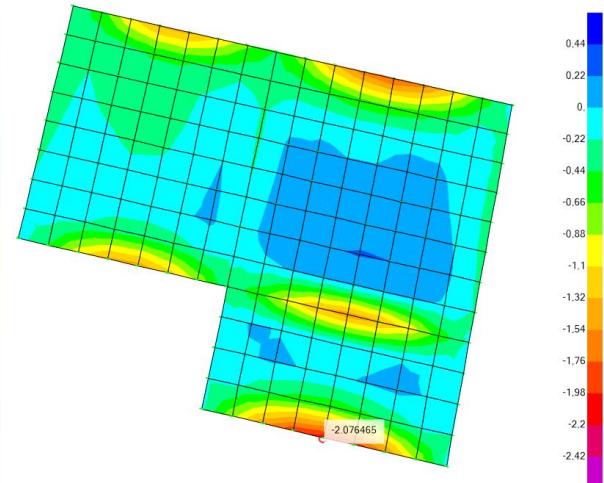
M11 (-)



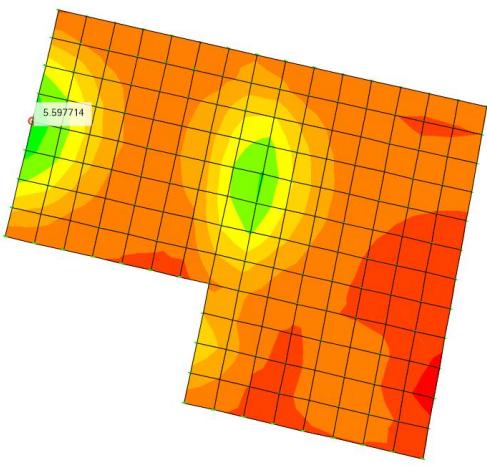
M22 (+)



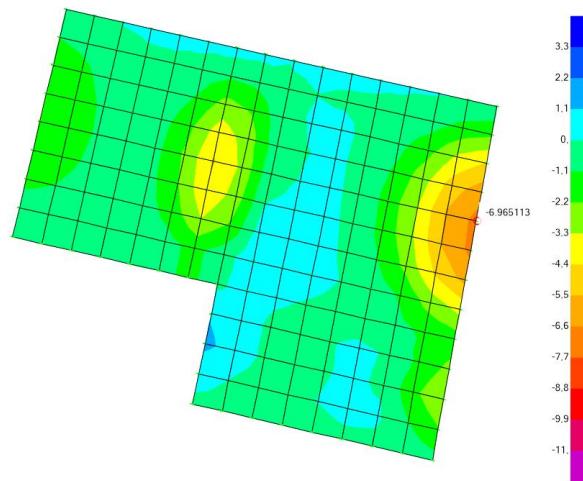
M22 (-)



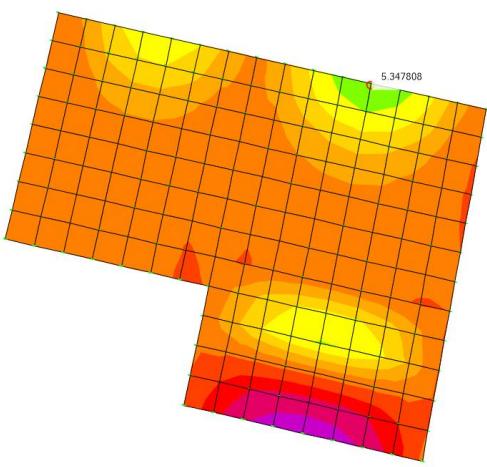
V13 (+)



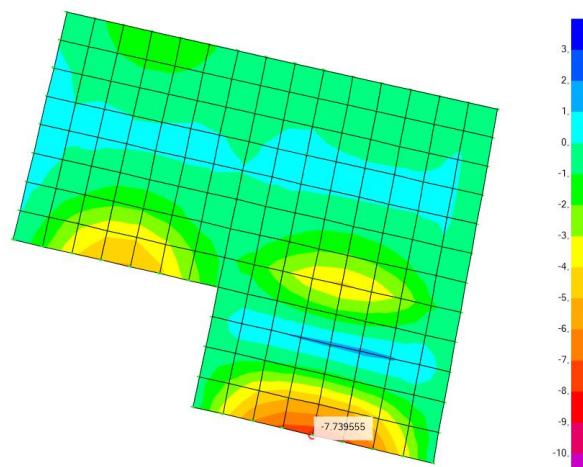
V13 (-)



V23 (+)



V12 (-)



3.10.5.2 Armados

- LOSAS DE FONDO (e=0,35 m y e=0,25 m)

CALCULO DE SECCIONES EHE 08. Flexión Simple.	
ARMADURA BASE	
Ambiente	Qb
ESFUERZOS DE CALCULO	
Coefficiente de Seguridad	150
M.Flector Md (KNm)	49,00
Cortante Vd (KN)	105,00
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS	
Ancho (m)	100
Canto h (m)	0,35
Recubrimiento (cm)	5,00
Canto útil d (m)	0,282
d'(m)	0,068
Tipo de Sección :Viga(1),Losa(2),Muro(3)	2
Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	0,900
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	
Hormigón Fck (N / mm2)	30,00
Coef. de Seguridad	150
Fcd(N / mm2)	20,00
Fctk (N/mm2)	2,03
Fctm (N/mm2)	2,90
Acero Fyk (N/mm2)	500,00
Coef. de Seguridad	1,6
CALCULO A FLEXIÓN SIMPLE	
Uo (kN)	4794,00
Uv (kN)	2312,00
Ua (kN)	5950,00
Us2 (kN)	0,00
Us1 (kN)	177,03
Us1 mínima (kN)	196,08
Us Geométrica (kN)	136,96
Us Calculo (kN)	196,08
Armadura Us1	
Diámetro	12,00
Nº de Barras	4,00
Losa =1,Viga =0	100
Separación Barras (cm)	25,00
Us Colocada (kN) Us1	196,69 Cumple
Armadura Us2	
Diámetro	12,00
Nº de Barras	4,00
Separación Barras (cm)	25,00
Us Colocada (kN) Us2	196,69 Cumple
CALCULO A CORTANTE	
Tensión media s'cd(N/mm2)	0,00
Angulo armaduras a	90,00
Angulo Bielas Compresión q	45,00
Coefficiente Axil K	1,00
Agotamiento del Hormigón Vu1(kN)	1692,00 Cumple
¿Armadura de Cortante?(NO=1)	1,00
Cuantía Geométrica rl	0,002
Agotamiento por tracción Vcu (kN)	105,25 Cumple
Arm. de Cortante Ust/s (KN/m)	0,00
Separación máxima Cercos (mm)	0,00
Cuantía mínima Ust/s (KN/m)	0,00
Diámetro Cercos (mm)	0,00
Separación (mm)	0,00
Nº Ramas	0,00
Cuantía Colocada (KN/m)	0,00 Cumple
FISURACIÓN	
F.Simple=1;T.Compuesta=1a2;T.Simple=2	100
Abertura de fisura admisible (mm)	0,10
¿Losa o Viga? Viga=1.Losa =0	0,00
Ac_eficaz (cm2)	157,50
Separación media de fisuras Sm (cm)	2196
Tensión de Servicio Ss (N/mm2)	263,23
Tensión de rotura Ssr (N/mm2)	486,19
Alargamiento medio Esm	5,26E-04
Abertura característica de fisura Wk (mm)	0,20 No fisura

CALCULO DE SECCIONES EHE 08. Flexión Simple.	
ARMADURA BASE	
Ambiente	Qb
ESFUERZOS DE CALCULO	
Coefficiente de Seguridad	150
M.Flector Md (KNm)	34,00
Cortante Vd (KN)	85,00
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS	
Ancho (m)	100
Canto h (m)	0,25
Recubrimiento (cm)	5,00
Canto útil d (m)	0,182
d'(m)	0,056
Tipo de Sección :Viga(1),Losa(2),Muro(3)	2
Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	0,900
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	
Hormigón Fck (N / mm2)	30,00
Coef. de Seguridad	150
Fcd(N / mm2)	20,00
Fctk (N/mm2)	2,03
Fctm (N/mm2)	2,90
Acero Fyk (N/mm2)	500,00
Coef. de Seguridad	1,6
CALCULO A FLEXIÓN SIMPLE	
Uo (kN)	3094,00
Uv (kN)	1904,00
Ua (kN)	4250,00
Us2 (kN)	0,00
Us1 (kN)	192,82
Us1 mínima (kN)	192,82
Us Geométrica (kN)	97,83
Us Calculo (kN)	192,82
Armadura Us1	
Diámetro	12,00
Nº de Barras	4,00
Losa =1,Viga =0	100
Separación Barras (cm)	25,00
Us Colocada (kN) Us1	196,69 Cumple
Armadura Us2	
Diámetro	12,00
Nº de Barras	4,00
Separación Barras (cm)	25,00
Us Colocada (kN) Us2	196,69 Cumple
CALCULO A CORTANTE	
Tensión media s'cd(N/mm2)	0,00
Angulo armaduras a	90,00
Angulo Bielas Compresión q	45,00
Coefficiente Axil K	1,00
Agotamiento del Hormigón Vu1(kN)	1092,00 Cumple
¿Armadura de Cortante?(NO=1)	1,00
Cuantía Geométrica rl	0,002
Agotamiento por tracción Vcu (kN)	87,40 Cumple
Arm. de Cortante Ust/s (KN/m)	0,00
Separación máxima Cercos (mm)	0,00
Cuantía mínima Ust/s (KN/m)	0,00
Diámetro Cercos (mm)	0,00
Separación (mm)	0,00
Nº Ramas	0,00
Cuantía Colocada (KN/m)	0,00 Cumple
FISURACIÓN	
F.Simple=1;T.Compuesta=1a2;T.Simple=2	100
Abertura de fisura admisible (mm)	0,10
¿Losa o Viga? Viga=1.Losa =0	0,00
Ac_eficaz (cm2)	12,50
Separación media de fisuras Sm (cm)	19,57
Tensión de Servicio Ss (N/mm2)	28157
Tensión de rotura Ssr (N/mm2)	38165
Alargamiento medio Esm	5,63E-04
Abertura característica de fisura Wk (mm)	0,19 No fisura

- MUROS (e=0,30 m y e=0,20 m)

CALCULO DE SECCIONES EHE 08. Flexión Simple.		CALCULO DE SECCIONES EHE 08. Flexión Simple.	
ARMADURA BASE	Ambiente	ARMADURA BASE	Ambiente
Qb		Qb	
ESFUERZOS DE CALCULO		ESFUERZOS DE CALCULO	
Coefficiente de Seguridad	1,50	Coefficiente de Seguridad	1,50
M.Flector M d (KNm)	44,00	M.Flector M d (KNm)	20,00
Cortante Vd (KN)	95,00	Cortante Vd (KN)	70,00
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS		CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS	
Ancho (m)	1,00	Ancho (m)	1,00
Canto h (m)	0,30	Canto h (m)	0,20
Recubrimiento (cm)	5,00	Recubrimiento (cm)	5,00
Canto útil d (m)	0,232	Canto útil d (m)	0,132
d'(m)	0,068	d'(m)	0,068
Tipo de Sección :Viga(1),Losa(2),Muro(3)	3	Tipo de Sección :Viga(1),Losa(2),Muro(3)	3
Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	0,900	Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	0,900
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES		CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	
Hormigón Fck (N / mm ²)	30,00	Hormigón Fck (N / mm ²)	30,00
Coef. de Seguridad	1,50	Coef. de Seguridad	1,50
Fcd(N / mm ²)	20,00	Fcd(N / mm ²)	20,00
Fctk (N/mm ²)	2,03	Fctk (N/mm ²)	2,03
Fctm (N/mm ²)	2,90	Fctm (N/mm ²)	2,90
Acero FyK (N/mm ²)	500,00	Acero FyK (N/mm ²)	500,00
Coef. de Seguridad	1,5	Coef. de Seguridad	1,5
CALCULO A FLEXIÓN SIMPLE		CALCULO A FLEXIÓN SIMPLE	
Uo (kN)	3944,00	Uo (kN)	2244,00
Uv (kN)	2312,00	Uv (kN)	2312,00
Ua (kN)	5100,00	Ua (kN)	3400,00
Us2 (kN)	0,00	Us2 (kN)	0,00
Us1 (kN)	194,45	Us1 (kN)	157,01
Us1 mínima (kN)	189,81	Us1 mínima (kN)	157,01
Us Geométrica (kN)	117,39	Us Geométrica (kN)	78,26
Us Calculo (kN)	194,45	Us Calculo (kN)	157,01
Armadura Us1		Armadura Us1	
Diámetro	12,00	Diámetro	12,00
Nº de Barras	4,00	Nº de Barras	3,33
Losa =1,Viga =0	100	Losa =1,Viga =0	100
Separación Barras (cm)	25,00	Separación Barras (cm)	30,03
Us Colocada (kN) Us1	196,69 Cumple	Us Colocada (kN) Us1	163,75 Cumple
Armadura Us2		Armadura Us2	
Diámetro	12,00	Diámetro	12,00
Nº de Barras	4,00	Nº de Barras	3,33
Separación Barras (cm)	25,00	Separación Barras (cm)	30,03
Us Colocada (kN) Us2	196,69 Cumple	Us Colocada (kN) Us2	163,75 Cumple
CALCULO A CORTANTE		CALCULO A CORTANTE	
Tensión media s'cd(N/mm ²)	0,00	Tensión media s'cd(N/mm ²)	0,00
Angulo armaduras a	90,00	Angulo armaduras a	90,00
Angulo Bielas Compresión q	45,00	Angulo Bielas Compresión q	45,00
Coefficiente Axil K	100	Coefficiente Axil K	100
Agotamiento del Hormigón Vu1(kN)	1392,00 Cumple	Agotamiento del Hormigón Vu1(kN)	792,00 Cumple
¿Armadura de Cortante ?(NO=1)	100	¿Armadura de Cortante ?(NO=1)	100
Cuantía Geométrica rl	0,002	Cuantía Geométrica rl	0,003
Agotamiento por tracción Vcu (kN)	96,74 Cumple	Agotamiento por tracción Vcu (kN)	72,29 Cumple
Arm. de Cortante Ust/s (KN/m)	0,00	Arm. de Cortante Ust/s (KN/m)	0,00
Separación máxima Cercos (mm)	0,00	Separación máxima Cercos (mm)	0,00
Cuantía mínima Ust/s (KN/m)	0,00	Cuantía mínima Ust/s (KN/m)	0,00
Diámetro Cercos (mm)	0,00	Diámetro Cercos (mm)	0,00
Separación (mm)	0,00	Separación (mm)	0,00
Nº Ramas	0,00	Nº Ramas	0,00
Cuantía Colocada (KN/m)	0,00 Cumple	Cuantía Colocada (KN/m)	0,00 Cumple
FISURACIÓN		FISURACIÓN	
F.Simple=1;T.Compuesta=1a2;T.Simple=2	1,00	F.Simple=1;T.Compuesta=1a2;T.Simple=2	1,00
Abertura de fisura admisible (mm)	0,10	Abertura de fisura admisible (mm)	0,10
¿Losa o Viga? Viga=1.Losa =0	0,00	¿Losa o Viga? Viga=1.Losa =0	0,00
Ac.eficaz (cm ²)	135,00	Ac.eficaz (cm ²)	90,00
Separación media de fisuras Sm (cm)	20,77	Separación media de fisuras Sm (cm)	18,38
Tensión de Servicio Ss (N/mm ²)	284,30	Tensión de Servicio Ss (N/mm ²)	243,27
Tensión de rotura Ssr (N/mm ²)	429,07	Tensión de rotura Ssr (N/mm ²)	355,16
Alargamiento medio Esm	5,69E-04	Alargamiento medio Esm	4,87E-04
Abertura característica de fisura Wk (mm)	0,20 No fisura	Abertura característica de fisura Wk (mm)	0,15 No fisura

- RESUMEN

- Solera inferior ($e = 0,35$ m):** Ambas caras #Ø12/0,25
- Soleras superiores ($e = 0,25$ m):** Ambas caras Ø12/0,25
- Muros ($e = 0,30$ m):** Ambas caras #Ø12/0,25
- Muros ($e = 0,20$ m):** Ambas caras #Ø12/0,30

3.11. LABERINTO DE CLORACIÓN Y MEDIDA DE CAUDAL DE SALIDA

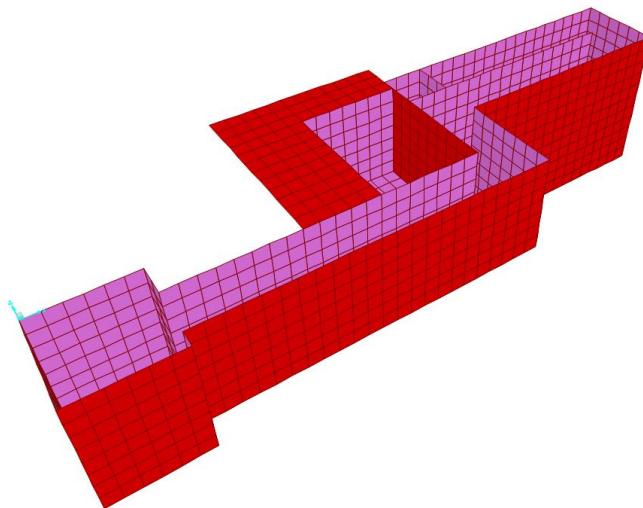
El laberinto de cloración está compuesto por 2 canales de 0,60 m de ancho. La entrada de agua se realiza a través de una arqueta anexa a uno de los laterales, cuyas dimensiones interiores son de 0,60 m de ancho y longitud de 0,70 m, con una profundidad de 2,80 m.

Anexo al laberinto de cloración se localiza la caseta de grupo de presión. La estructura de ésta se resuelve mediante muros de bloques de hormigón 20 x 20 x 40, forjado de losa maciza de 20 cm de espesor y losa de cimentación de 25 cm.

Todos los muros son de 0,20 m y las losas de cimentación de 0,25 m de espesor.

3.11.1 Modelo de cálculo utilizado

Se incluye imagen del modelo de cálculo utilizado para el diseño de la estructura:

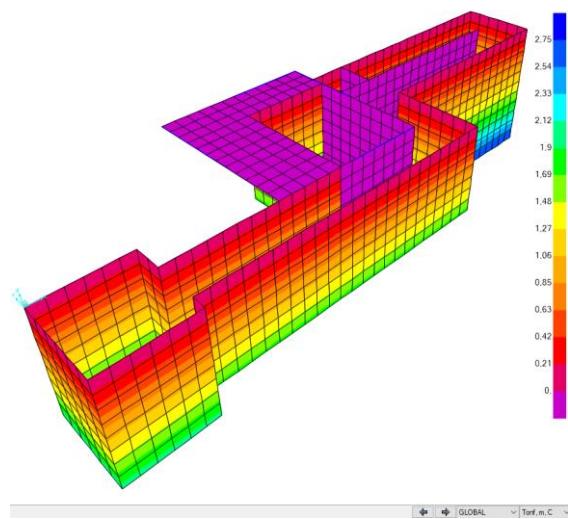


3.11.2 Acciones

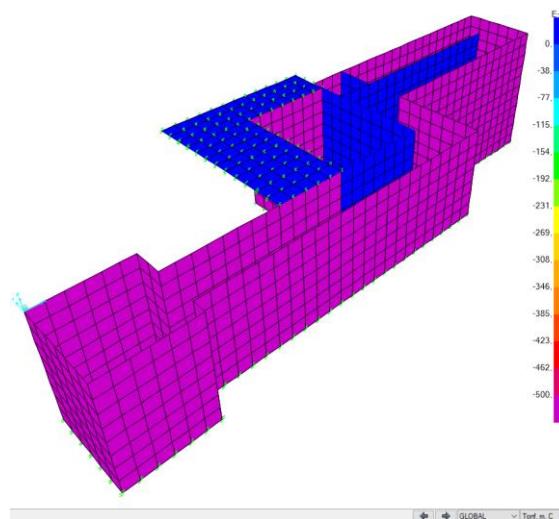
- Peso propio: según se especifica en el apartado general 3.2.4. Sobre los muros perimetrales se considera la carga debida a los cerramientos y al apoyo de la losa de cubierta.
- Acciones del líquido interior: el agua interior tiene una altura máxima de 0,50 m. Puesto que los muros se encuentran totalmente enterrados, la no consideración del agua interior está del lado de la seguridad.

- Acciones del terreno: para el cálculo los muros se ha considerado el trasdós relleno con un material de las siguientes características:

○ Ángulo de rozamiento interno del terreno de relleno:	30 °
○ Rozamiento terreno-muro:	0 %
○ Cohesión del terreno:	0,0 kN/m ²
○ Densidad del terreno:	20,0 kN/m ³
○ Coeficiente de empuje Activo:	0,33
○ Coeficiente de empuje Reposo:	0,50
○ Coeficiente de empuje Pasivo:	3,00



- Sobrecarga de uso: se considera en el trasdós de los muros el empuje debido a una sobrecarga de 10,00 kN/m².



3.11.3 Combinaciones

Se incluye a continuación listado de las combinaciones consideradas:

TABLE: Combination Definitions					
ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
ELU1	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
ELU1			Linear Static	EM.TER.	1,5
ELU1			Linear Static	EM.SB.	1,5
ELU2	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ELU2			Linear Static	EM.TER.	1
ELU3	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ELU3			Linear Static	EM.TER.	1,5
ELU3			Linear Static	EM.SB.	1,5
ELS	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
ELS			Linear Static	EM.TER.	1
ELS			Linear Static	EM.SB.	1
ELU	Envelope	No	Response Combo	ELU1	1
ELU			Response Combo	ELU2	1
ELU			Response Combo	ELU3	1

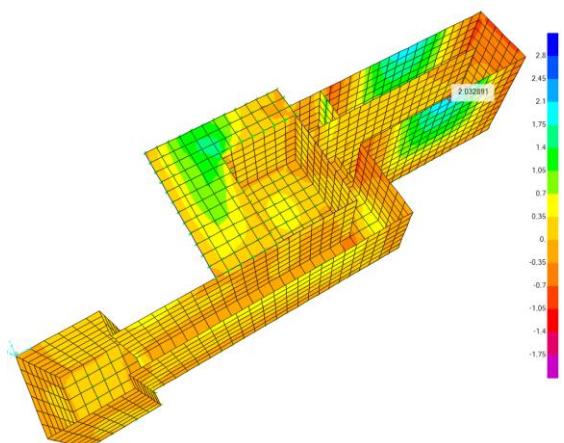
3.11.4 Condicionantes geotécnicos

Las consideraciones geotécnicas para el cálculo de la cimentación quedan detalladas en el Anejo de Geotecnia, considerándose una tensión admisible de 1,50 kg/cm². El módulo de balasto considera en los cálculos es de 20000 kN/m³

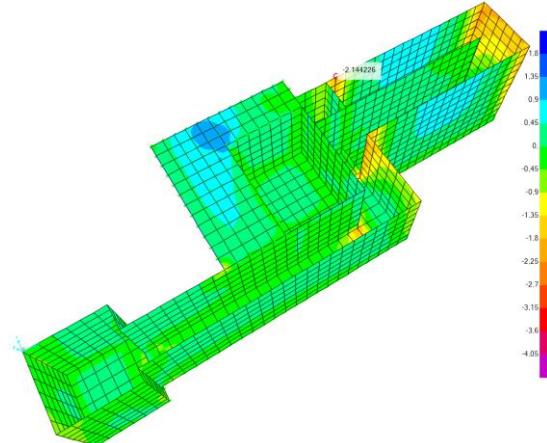
3.11.5 Resultados del cálculo

3.11.5.1 Esfuerzos de diseño (txm/m y t/m)

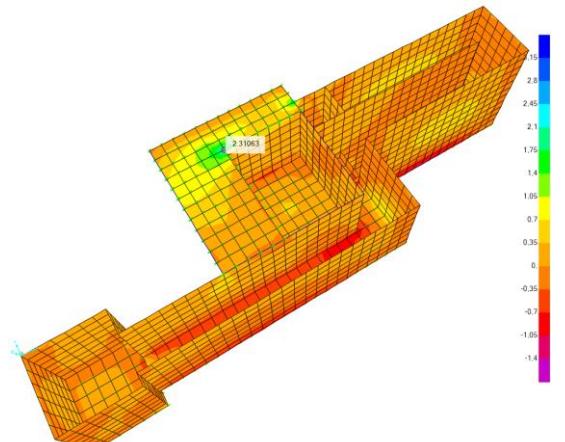
M11 (+)



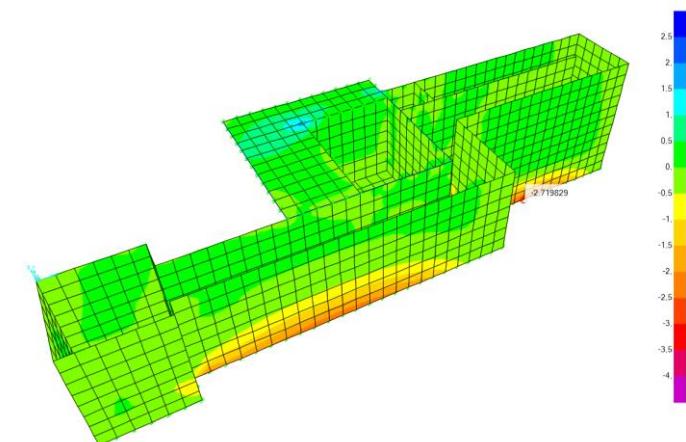
M11 (-)



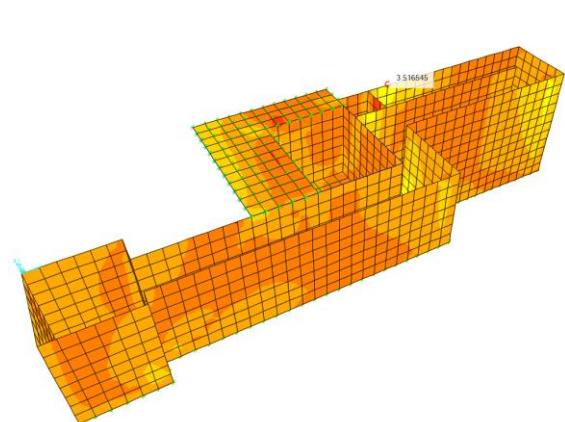
M22 (+)



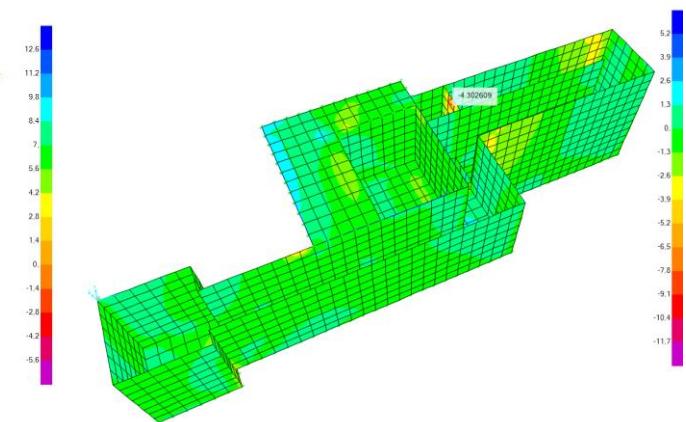
M22 (-)



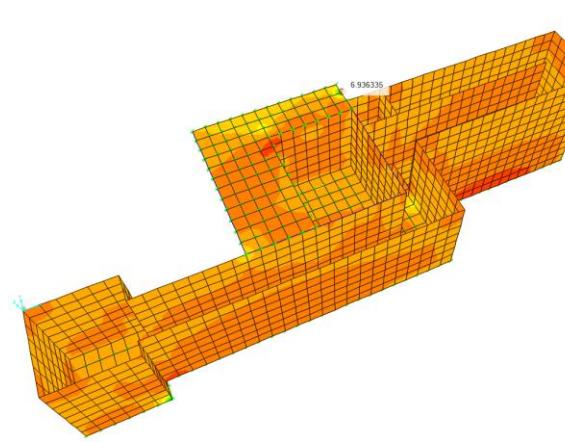
V13 (+)



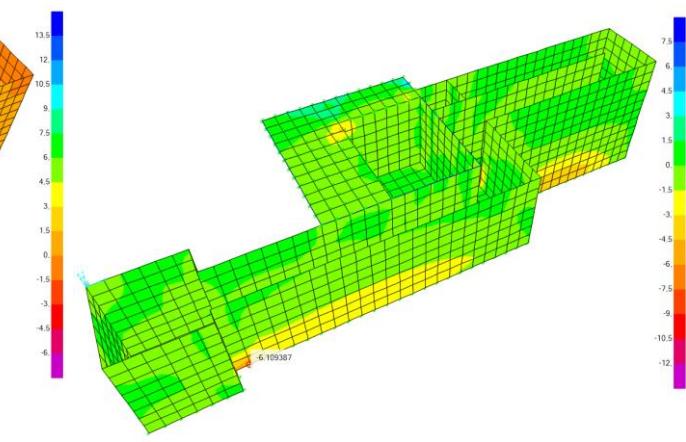
V13 (-)



V23 (+)



V23 (-)



3.11.5.2 Armados

- SOLERA ($e = 0,25 \text{ m}$)

CALCULO DE SECCIONES EHE 08. Flexión Simple.		
ARMADURA BASE		
Ambiente	Qb	
ESFUERZOS DE CALCULO		
Coefficiente de Seguridad	1,50	
M.Flector M d (KNm)	42,00	
Cortante Vd (KN)	85,00	
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS		
Ancho (m)	1,00	
Canto h (m)	0,25	
Recubrimiento (cm)	5,00	
Canto útil d (m)	0,182	
d'(m)	0,068	
Tipo de Sección :Viga(1),Losa(2),Muro(3)	2	
Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	0,900	
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES		
Hormigón Fck (N / mm ²)	30,00	
Coeff. de Seguridad	1,50	
Fcd(N / mm ²)	20,00	
Fck (N/mm ²)	2,03	
Fctm (N/mm ²)	2,90	
Acerro FyK (N/mm ²)	500,00	
Coeff. de Seguridad	1,5	
CALCULO A FLEXIÓN SIMPLE		
Uo (kN)	3094,00	
Uv (kN)	2312,00	
Ua (kN)	4250,00	
Us2 (kN)	0,00	
Us1 (kN)	240,08	
Us1 mínima (kN)	240,08	
Us Geométrica (kN)	97,83	
Us Cálculo (kN)	240,08	
Armadura Us1		
Diámetro	12,00	
Nº de Barras	5,00	
Losa =1,Viga =0	100	
Separación Barras (cm)	20,00	
Us Colocada (kN) Us1	245,86	Cumple
Armadura Us2		
Diámetro	12,00	
Nº de Barras	5,00	
Separación Barras (cm)	20,00	
Us Colocada (kN) Us2	245,86	Cumple
CALCULO A CORTANTE		
Tensión media s'cd(N/mm ²)	0,00	
Angulo armaduras a	90,00	
Angulo Bielas Compresión q	45,00	
Coefficiente Axil K	1,00	
Agotamiento del Hormigón Vu1(kN)	1092,00	Cumple
¿Armadura de Cortante?(NO=1)	1,00	
Cuantía Geométrica rl	0,003	
Agotamiento por tracción Vcu (kN)	94,15	Cumple
Arm. de Cortante Ust/s (KN/m)	0,00	
Separación máxima Cercos (mm)	0,00	
Cuantía mínima Ust/s (KN/m)	0,00	
Diámetro Cercos (mm)	0,00	
Separación (mm)	0,00	
Nº Ramas	0,00	
Cuantía Colocada (KN/m)	0,00	Cumple
FISURACIÓN		
F.Simple=1;T.Compuesta=1a2;T.Simple=2	100	
Abertura de fisura admisible (mm)	0,10	
¿Losa o Viga? Viga=1.Losa =0	0,00	
Ac_eficaz (cm ²)	12,50	
Separación media de fisuras Sm (cm)	19,57	
Tensión de Servicio Ss (N/mm ²)	272,99	
Tensión de rotura Ssr (N/mm ²)	299,98	
Alargamiento medio Esm	5,46E-04	
Abertura característica de fisura Wk (mm)	0,18	No fisura

- MUROS (e = 0,20 m)

CALCULO DE SECCIONES EHE 08. Flexión Simple.	
ARMADURA BASE	
Ambiente	Qb
ESFUERZOS DE CALCULO	
Coefficiente de Seguridad	1,50
M.Flector Md (KNm)	29,00
Cortante Vd (KN)	75,00
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS	
Ancho (m)	1,00
Canto h (m)	0,20
Recubrimiento (cm)	5,00
Canto útil d (m)	0,132
d'(m)	0,068
Tipo de Sección :Viga(1),Losa(2),Muro(3)	3
Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	1,600
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	
Hormigón Fck (N / mm ²)	30,00
Coef. de Seguridad	1,50
Fcd(N / mm ²)	20,00
Fct _h (N/mm ²)	2,03
Fct _m (N/mm ²)	2,90
Acero Fy _k (N/mm ²)	500,00
Coef. de Seguridad	1,5
CALCULO A FLEXIÓN SIMPLE	
Uo (kN)	2244,00
Uv (kN)	2312,00
Ua (kN)	3400,00
Us ₂ (kN)	0,00
Us ₁ (kN)	23165
Us ₁ mínima (kN)	23165
Us Geométrica (kN)	139,13
Us Calculo (kN)	23165
Armadura Us ₁	
Diámetro	12,00
Nº de Barras	5,00
Losa =1,Viga =0	100
Separación Barras (cm)	20,00
Us Colocada (kN) Us ₁	245,86 Cumple
Armadura Us ₂	
Diámetro	12,00
Nº de Barras	5,00
Separación Barras (cm)	20,00
Us Colocada (kN) Us ₂	245,86 Cumple
CALCULO A CORTANTE	
Tensión media s'cd(N/mm ²)	0,00
Angulo armaduras a	90,00
Angulo Bielas Compresión q	45,00
Coefficiente Axil K	1,00
Agotamiento del Hormigón Vu ₁ (kN)	792,00 Cumple
¿Armadura de Cortante?(NO=1)	1,00
Cuantía Geométrica rl	0,004
Agotamiento por tracción V _{cu} (kN)	82,77 Cumple
Arm. de Cortante Ust/s (KN/m)	0,00
Separación máxima Cercos (mm)	0,00
Cuantía mínima Ust/s (KN/m)	0,00
Diámetro Cercos (mm)	0,00
Separación (mm)	0,00
Nº Ramas	0,00
Cuantía Colocada (KN/m)	0,00 Cumple
FISURACIÓN	
F.Simple=1;T.Compuesta=1a2;T.Simple=2	1,00
Abertura de fisura admisible (mm)	0,10
¿Losa o Viga? Viga=1.Losa =0	0,00
Ac,eficaz (cm ²)	90,00
Separación media de fisuras Sm (cm)	18,38
Tensión de Servicio S _s (N/mm ²)	241,73
Tensión de rotura S _{sr} (N/mm ²)	244,37
Alargamiento medio E _{sm}	5,91E-04
Abertura característica de fisura W _k (mm)	0,18 No fisura

- RESUMEN

- Soleras ($e = 0,25$ m):** Ambas caras #Ø12/0,20 m
- Muros ($e = 0,20$ m):** Ambas caras #Ø12/0,20 m
- Forjado Cubierta ($e = 0,20$ m):** Ambas caras #Ø12/0,20 m

3.12. ARQUETA DE DESVÍO AL TRATAMIENTO PRIMARIO Y ARQUETA DE REPARTO DE AGUA TRATADA

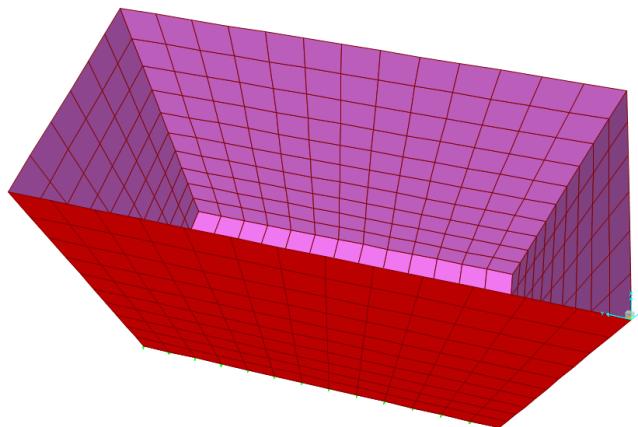
La arqueta de desvío al tratamiento primario tiene unas dimensiones interiores de 2,20 m de largo, 1,00 m de ancho y 1,85 m de alto hasta la solera y está dividida en tres vasos de 0,60 m. La arqueta de reparto de agua tratada tiene dos vasos con unas dimensiones interiores de 2,40 m de largo, 0,80 m y 1,30 m de ancho (respectivamente) y 1,55 m de altura máxima hasta la solera.

Las soleras de cimentación tienen un espesor de 25 cm y los muros de 20 cm en ambas arquetas.

3.12.1 Modelo de cálculo utilizado

Para determinar el armado de ambas arquetas, se modeliza una arqueta de 2,40 x 1,00 x 1,85 m, sin divisiones interiores, que es una envolvente de las anteriores.

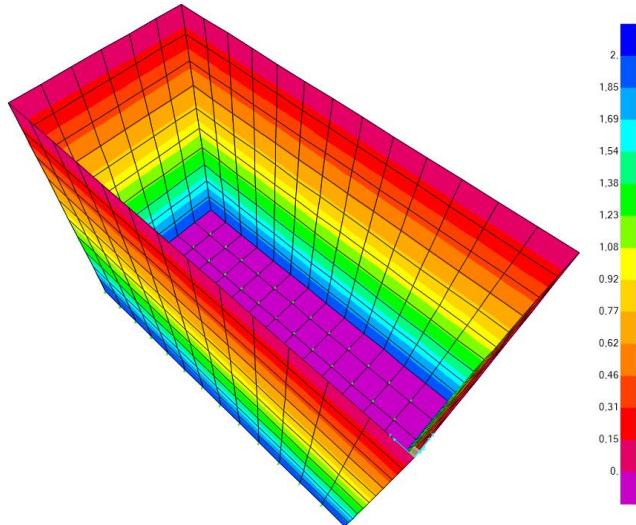
Se incluye imagen del modelo de cálculo utilizado para el diseño de la estructura:



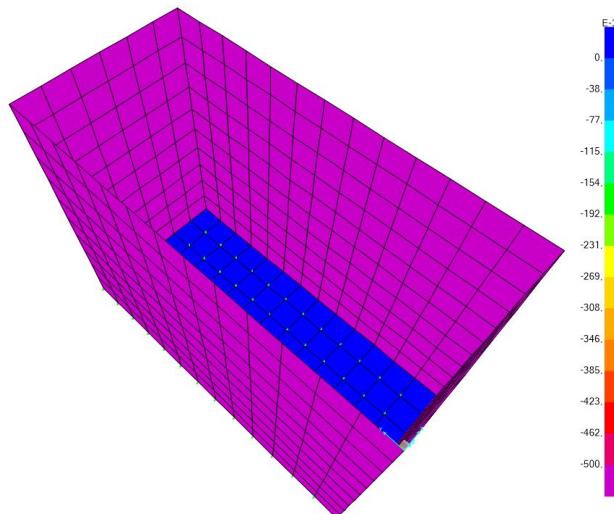
3.12.2 Acciones

- Peso propio: según se especifica en el apartado general 3.2.4.
- Acciones del terreno: para el cálculo los muros se ha considerado el trasdós relleno con un material de las siguientes características:
 - Ángulo de rozamiento interno del terreno de relleno: 30 °
 - Rozamiento terreno-muro: 0 %
 - Cohesión del terreno: 0,0 kN/m²
 - Densidad del terreno: 20,0 kN/m³
 - Coeficiente de empuje Activo: 0,33

- Coeficiente de empuje Reposo: 0,50
- Coeficiente de empuje Pasivo: 3,00



- Sobrecarga de uso: se considera en el trasdós de los muros el empuje debido a una sobrecarga de 10,00 kN/m².



3.12.3 Combinaciones

Se incluye a continuación listado de las combinaciones consideradas:

TABLE: Combination Definitions

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
ELU1:PP+ET	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
ELU1:PP+ET			Linear Static	EMPUJE TERRENO	1
ELU2:PP+1.50(ET+ESB)	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
ELU2:PP+1.50(ET+ESB)			Linear Static	EMPUJE TERRENO	1,5
ELU2:PP+1.50(ET+ESB)			Linear Static	EMPUJE SOBRECARGA	1,5
ELU3:1.35·PP+1.50(ET+ESB)	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ELU3:1.35·PP+1.50(ET+ESB)			Linear Static	EMPUJE TERRENO	1,5
ELU3:1.35·PP+1.50(ET+ESB)			Linear Static	EMPUJE SOBRECARGA	1,5
ELU	Envelope	No	Response Combo	ELU1:PP+ET	1
ELU			Response Combo	ELU3:1.35·PP+1.50(ET+ESB)	1
ELU			Response Combo	ELU2:PP+1.50(ET+ESB)	1
ELS1:PP+ET	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
ELS1:PP+ET			Linear Static	EMPUJE TERRENO	1
ELS2:PP+ET+ESB*0.6	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
ELS2:PP+ET+ESB*0.6			Linear Static	EMPUJE TERRENO	1
ELS2:PP+ET+ESB*0.6			Linear Static	EMPUJE SOBRECARGA	0,6
ELS3:PP+ET+0.60ESB	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
ELS3:PP+ET+0.60ESB			Linear Static	EMPUJE TERRENO	1
ELS3:PP+ET+0.60ESB			Linear Static	EMPUJE SOBRECARGA	0,6
ELS	Envelope	No	Response Combo	ELS1:PP+ET	1
ELS			Response Combo	ELS2:PP+ET+ESB*0.6	1
ELS			Response Combo	ELS3:PP+ET+0.60ESB	1

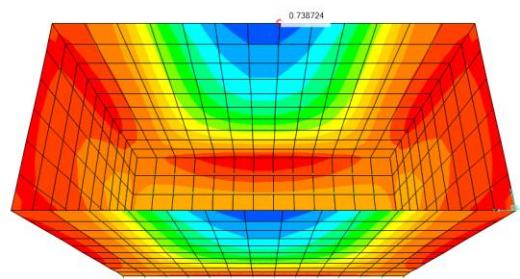
3.12.4 Condicionantes geotécnicos

Las consideraciones geotécnicas para el cálculo de la cimentación quedan detalladas en el Anejo de Geotecnia, considerándose una tensión admisible de 1,50 kg/cm². El módulo de balasto considera en los cálculos es de 20000 kN/m³.

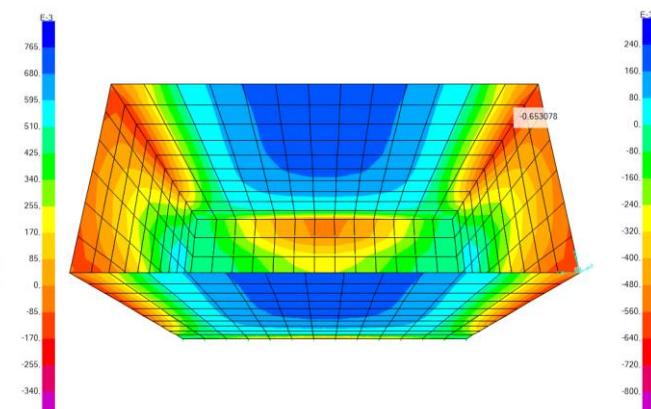
3.12.5 Resultados del cálculo

3.12.5.1 Esfuerzos de diseño (txm/m y t/m)

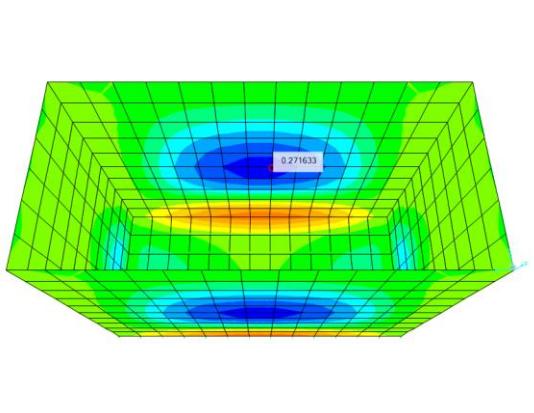
M11 (+)



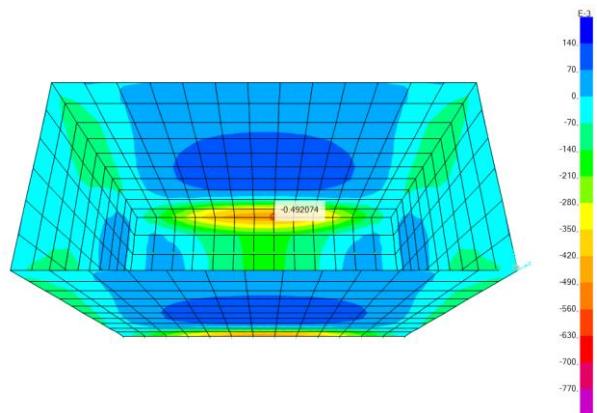
M11 (-)



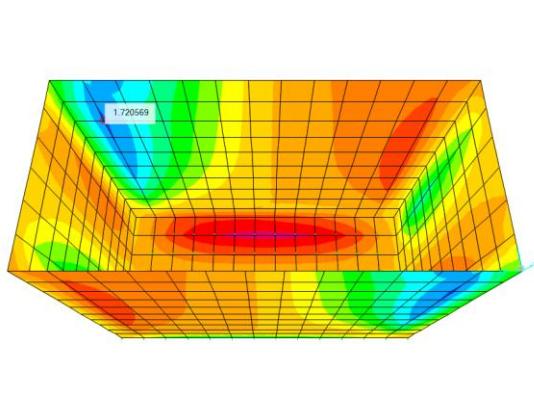
M22 (+)



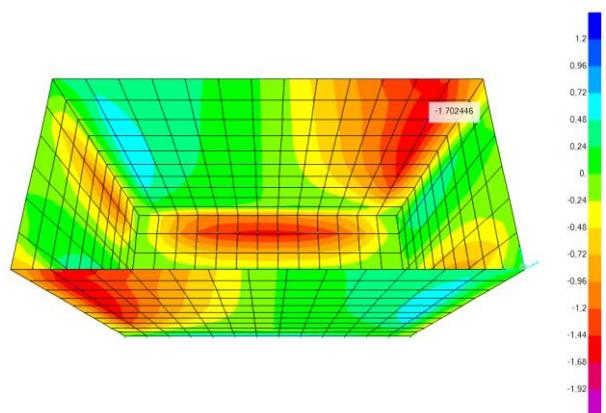
M22 (-)



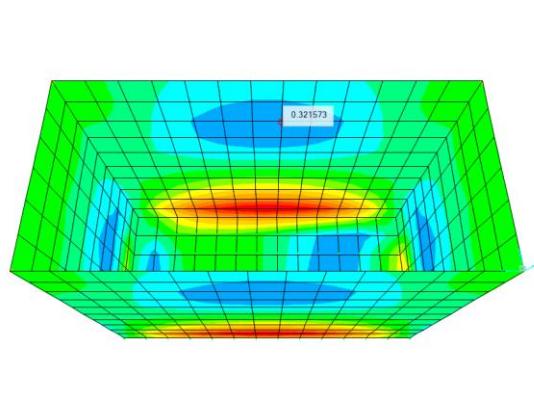
V13 (+)



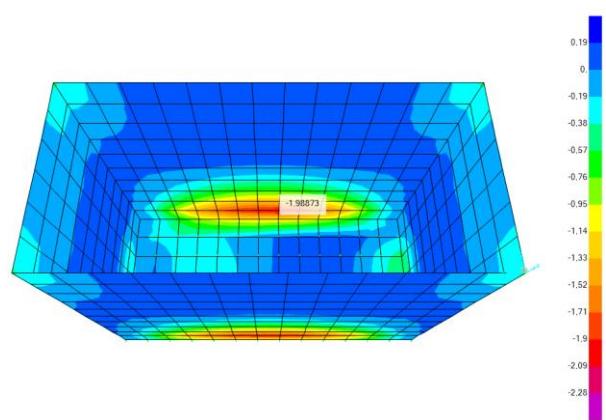
V13 (-)



V23 (+)



V23 (-)



3.12.5.2 Armados

- SOLERA ($e = 0,25 \text{ m}$)

CALCULO DE SECCIONES EHE 08. Flexión Simple.	
ARMADURA BASE	
Ambiente	Qb
ESFUERZOS DE CALCULO	
Coefficiente de Seguridad	1,50
M.Flector M d (KNm)	28,00
Cortante Vd (KN)	80,00
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS	
Ancho (m)	1,00
Canto h (m)	0,25
Recubrimiento (cm)	5,00
Canto útil d (m)	0,82
d'(m)	0,068
Tipo de Sección :Viga(1),Losa(2),Muro(3)	2
Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	0,900
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	
Hormigón Fck (N / mm ²)	30,00
Coef. de Seguridad	1,50
Fcd(N / mm ²)	20,00
Fctk (N/mm ²)	2,03
Fctm (N/mm ²)	2,90
Acero FyK (N/mm ²)	500,00
Coef. de Seguridad	1,15
CALCULO A FLEXIÓN SIMPLE	
Uo (kN)	3094,00
Uv (kN)	2312,00
Ua (kN)	4250,00
Us2 (kN)	0,00
Us1(KN)	157,87
Us1 mínima (KN)	151,22
Us Geométrica (KN)	97,83
Us Calculo (KN)	157,87
Armadura Us1	
Diámetro	12,00
Nº de Barras	3,30
Losa =1,Viga =0	1,00
Separación Barras (cm)	30,30
Us Colocada (KN) Us1	162,27 Cumple
Armadura Us2	
Diámetro	12,00
Nº de Barras	4,00
Separación Barras (cm)	25,00
Us Colocada (KN) Us2	196,69 Cumple
CALCULO A CORTANTE	
Tensión media s'cd(N/mm ²)	0,00
Angulo armaduras a	90,00
Angulo Bielas Compresión q	45,00
Coefficiente Axil K	1,00
Agotamiento del Hormigón Vu1(KN)	1092,00 Cumple
¿Armadura de Cortante?(NO=1)	1,00
Cuantía Geométrica r1	0,002
Agotamiento por tracción Vcu (KN)	8197 Cumple
Arm. de Cortante Ust/s (KN/m)	0,00
Separación máxima Cercos (mm)	0,00
Cuantía mínima Ust/s (KN/m)	0,00
Diámetro Cercos (mm)	0,00
Separación (mm)	0,00
Nº Ramas	0,00
Cuantía Colocada (KN/m)	0,00 Cumple
FISURACIÓN	
F.Simple=1;T.Compuesta=1;a2;T.Simple=2	100
Abertura de fisura admisible (mm)	0,10
¿Losa o Viga? Viga=1.Losa =0	0,00
Ac_eficaz (cm ²)	112,50
Separación media de fisuras Sm (cm)	19,57
Tensión de Servicio Ss (N/mm ²)	265,84
Tensión de rotura Ssr (N/mm ²)	435,45
Alargamiento medio Esm	5,32E-04
Abertura característica de fisura Wk (mm)	0,18 No fisura

- MUROS (e = 0,20 m)

CALCULO DE SECCIONES EHE 08. Flexión Simple.

ARMADURA BASE	
Ambiente	Qb
ESFUERZOS DE CALCULO	
Coefficiente de Seguridad	1,50
M.Flector M d (KNm)	20,00
Cortante Vd (KN)	70,00
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS	
Ancho (m)	1,00
Canto h (m)	0,20
Recubrimiento (cm)	5,00
Canto útil d (m)	0,132
d'(m)	0,068
Tipo de Sección :Viga(1),Losa(2),Muro(3)	3
Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	0,800
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	
Hormigón Fck (N / mm ²)	30,00
Coef. de Seguridad	1,50
Fcd(N / mm ²)	20,00
Fck (N/mm ²)	2,03
Fctm (N/mm ²)	2,90
Acero FyK (N/mm ²)	500,00
Coef. de Seguridad	1,15
CALCULO A FLEXIÓN SIMPLE	
Uo (kN)	2244,00
Uv (KN)	2312,00
Ua (KN)	3400,00
Us2 (KN)	0,00
Us1 (KN)	157,01
Us1 mínima (KN)	157,01
Us Geométrica (KN)	69,57
Us Calculo (KN)	157,01
Armadura Us1	
Diámetro	12,00
Nº de Barras	3,33
Losa =1,Viga =0	100
Separación Barras (cm)	30,03
Us Colocada (KN) Us1	163,75 Cumple
Armadura Us2	
Diámetro	12,00
Nº de Barras	3,33
Separación Barras (cm)	30,03
Us Colocada (KN) Us2	163,75 Cumple
CALCULO A CORTANTE	
Tensión media s'cd(N/mm ²)	0,00
Angulo armaduras a	90,00
Angulo Bielas Compresión q	45,00
Coefficiente Axil K	100
Agotamiento del Hormigón Vu1(KN)	792,00 Cumple
¿Armadura de Cortante?(NO=1)	100
Cuantía Geométrica rl	0,003
Agotamiento por tracción Vcu (KN)	72,29 Cumple
Arm. de Cortante Ust/s (KN/m)	0,00
Separación máxima Cercos (mm)	0,00
Cuantía mínima Ust/s (KN/m)	0,00
Diámetro Cercos (mm)	0,00
Separación (mm)	0,00
Nº Ramas	0,00
Cuantía Colocada (KN/m)	0,00 Cumple
FISURACIÓN	
F.Simple=1;T.Compuesta=1a2;T.Simple=2	1,00
Abertura de fisura admisible (mm)	0,10
¿Losa o Viga? Viga=1.Losa =0	0,00
Ac,eficaz (cm ²)	90,00
Separación media de fisuras Sm (cm)	18,38
Tensión de Servicio Ss (N/mm ²)	243,27
Tensión de rotura Ssr (N/mm ²)	355,16
Alargamiento medio Esm	4,87E-04
Abertura característica de fisura Wk (mm)	0,15 No fisura

- RESUMEN

- Solera ($e = 0,25$ m):

Ambas caras: #Ø12/0,30 m

- Muros ($e = 0,20$ m):

Ambas caras: #Ø12/0,30 m

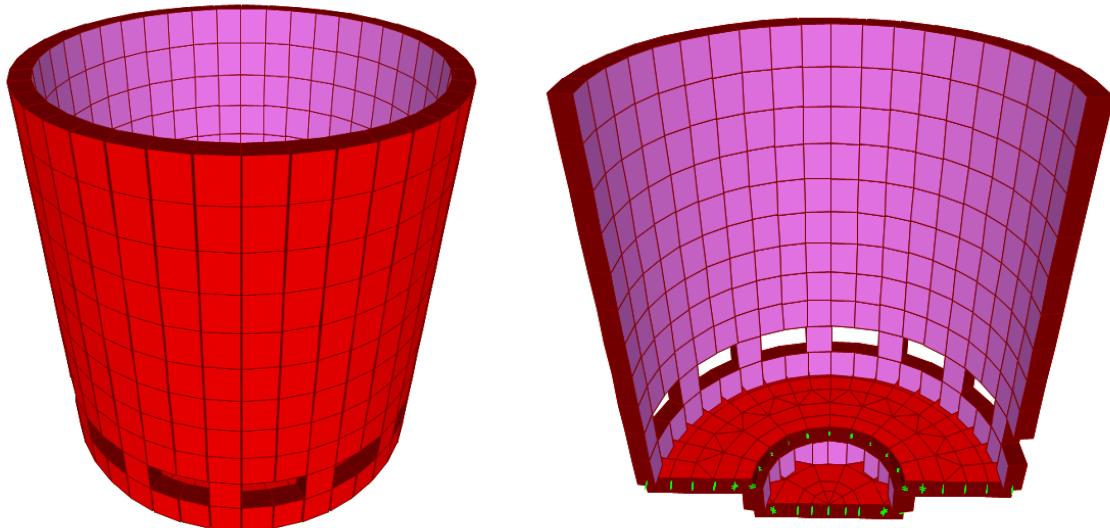
3.13. LECHO BACTERIANO

El lecho bacteriano está compuesto por un vaso cilíndrico de 4,40 m de diámetro interior y 5,75 m de altura hasta el terreno. La estructura está resuelta mediante muros perimetral de 0,25 m de espesor y losa de cimentación de 0,30 m de espesor mínimo.

La entrada de agua se realiza a través del brazo distribuidor superior y la salida de agua se realiza a través de un canal situado en el perímetro de la parte inferior del pilar central.

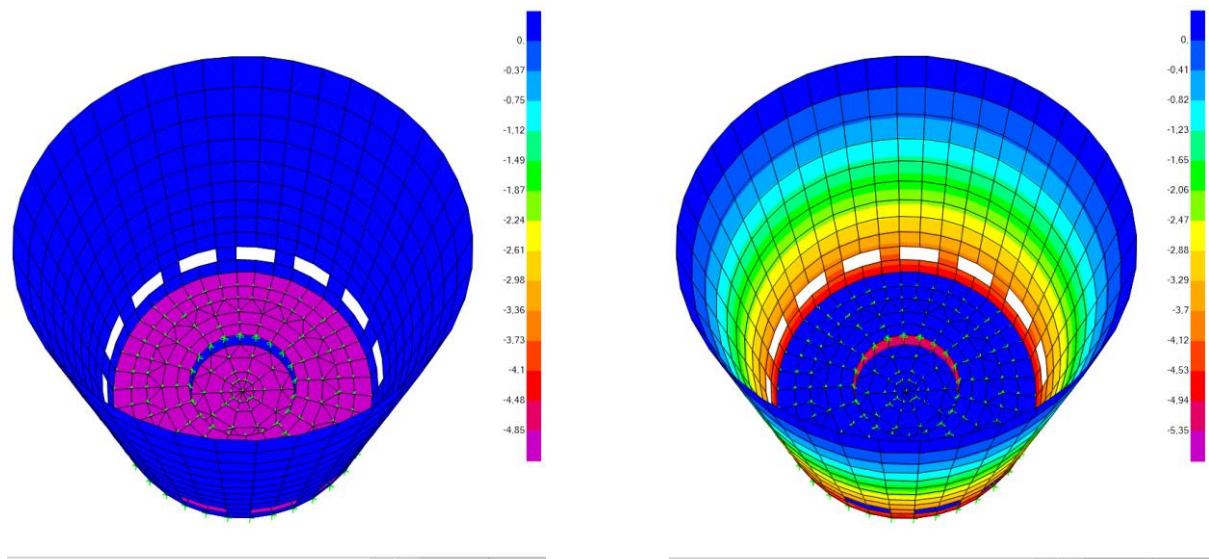
3.13.1 Modelo de cálculo utilizado

Se incluye imagen del modelo de cálculo utilizado para el diseño de la estructura:



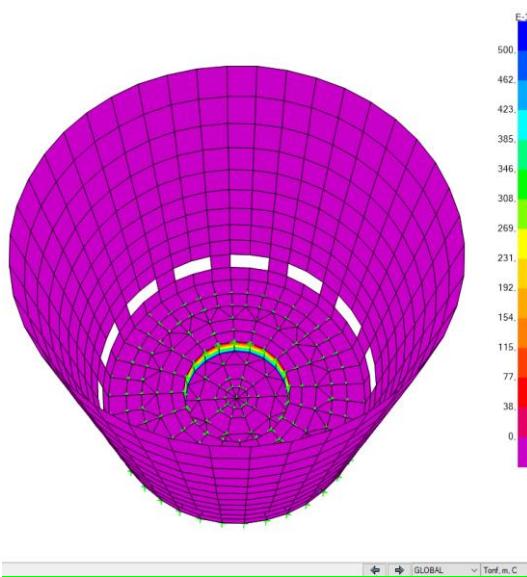
3.13.2 Acciones

- Peso propio: según se especifica en el apartado general 3.2.4.
- Acciones del agua:
 - Agua exterior: en la zona donde se ubica la EDAR no se prevé que el agua freática afecte a los equipos.
 - Agua interior: del lado de la seguridad se considera una altura máxima de agua de 5,00 m desde la solera.



- Acciones del terreno: para el cálculo los muros se ha considerado el trasdós relleno con un material de las siguientes características:

○ Ángulo de rozamiento interno del terreno de relleno:	30 °
○ Rozamiento terreno-muro:	0 %
○ Cohesión del terreno:	0,0 kN/m ²
○ Densidad del terreno:	20,0 kN/m ³
○ Coeficiente de empuje Activo:	0,33
○ Coeficiente de empuje Reposo:	0,50
○ Coeficiente de empuje Pasivo:	3,00



3.13.3 Combinaciones

Se incluye a continuación listado de las combinaciones consideradas:

TABLE: Combination Definitions					
ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
ELU1:PP+ET+1.50(PA+EA)	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
ELU1:PP+ET+1.50(PA+EA)			Linear Static	EMPUJE AGUA	1,5
ELU1:PP+ET+1.50(PA+EA)			Linear Static	PESO AGUA	1,5
ELU1:PP+ET+1.50(PA+EA)			Linear Static	EMPUJE TERRENO	1
ELU2:PP+1.50(ET+ESB)	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
ELU2:PP+1.50(ET+ESB)			Linear Static	EMPUJE TERRENO	1,5
ELU2:PP+1.50(ET+ESB)			Linear Static	EMPUJE SOBRECARGA	1,5
ELU3:1.35-PP+1.50(PA+EA+ET+ESB)	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ELU3:1.35-PP+1.50(PA+EA+ET+ESB)			Linear Static	EMPUJE TERRENO	1,5
ELU3:1.35-PP+1.50(PA+EA+ET+ESB)			Linear Static	EMPUJE SOBRECARGA	1,5
ELU3:1.35-PP+1.50(PA+EA+ET+ESB)			Linear Static	EMPUJE AGUA	1,5
ELU3:1.35-PP+1.50(PA+EA+ET+ESB)			Linear Static	PESO AGUA	1,5
ELU	Envelope	No	Response Combo	ELU1:PP+ET+1.50(PA+EA)	1
ELU			Response Combo	ELU3:1.35-PP+1.50(PA+EA+ET+ESB)	1
ELU			Response Combo	ELU2:PP+1.50(ET+ESB)	1
ELS1:PP+PA+EA+ET	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
ELS1:PP+PA+EA+ET			Linear Static	EMPUJE AGUA	1
ELS1:PP+PA+EA+ET			Linear Static	PESO AGUA	1
ELS1:PP+PA+EA+ET			Linear Static	EMPUJE TERRENO	1
ELS2:PP+ET+ESB*0.6	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
ELS2:PP+ET+ESB*0.6			Linear Static	EMPUJE TERRENO	1
ELS2:PP+ET+ESB*0.6			Linear Static	EMPUJE SOBRECARGA	0,6
ELS3:PP+PA+EA+ET+0.60ESB	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
ELS3:PP+PA+EA+ET+0.60ESB			Linear Static	EMPUJE TERRENO	1
ELS3:PP+PA+EA+ET+0.60ESB			Linear Static	EMPUJE SOBRECARGA	0,6
ELS3:PP+PA+EA+ET+0.60ESB			Linear Static	EMPUJE AGUA	1
ELS3:PP+PA+EA+ET+0.60ESB			Linear Static	PESO AGUA	1
ELS	Envelope	No	Response Combo	ELS1:PP+PA+EA+ET	1
ELS			Response Combo	ELS2:PP+ET+ESB*0.6	1
ELS			Response Combo	ELS3:PP+PA+EA+ET+0.60ESB	1

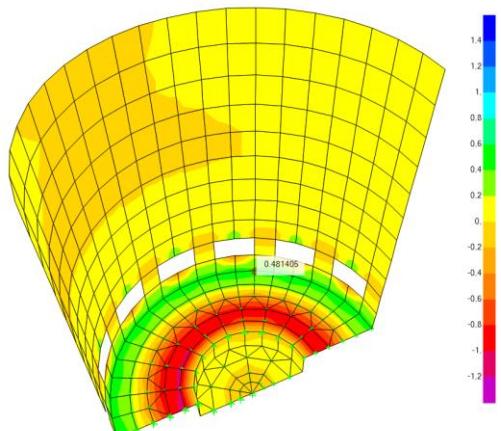
3.13.4 Condicionantes geotécnicos

Las consideraciones geotécnicas para el cálculo de la cimentación quedan detalladas en el Anejo de Geotecnia, considerándose una tensión admisible de 1,50 kg/cm². El módulo de balasto considera en los cálculos es de 20000 kN/m³.

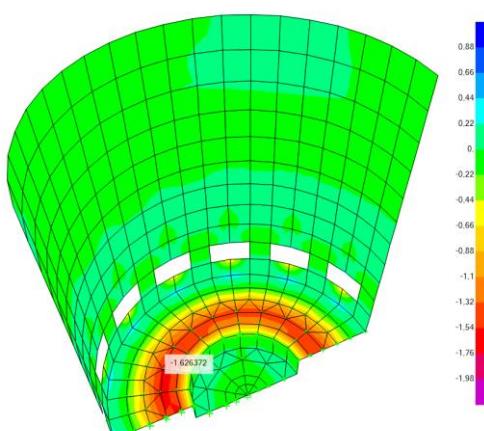
3.13.5 Resultados del cálculo

3.13.5.1 Esfuerzos de diseño (txm/m, t/m)

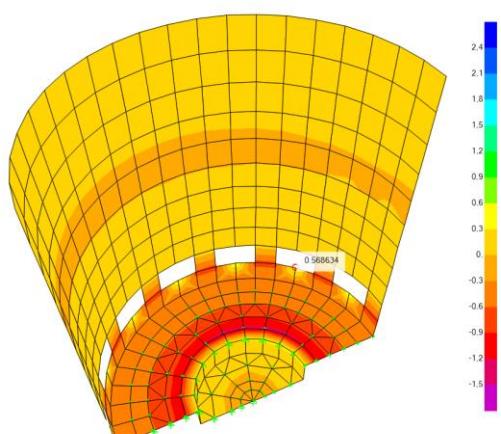
M11 (+)



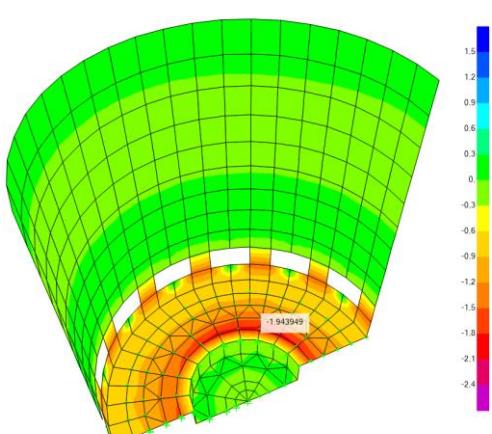
M11 (-)



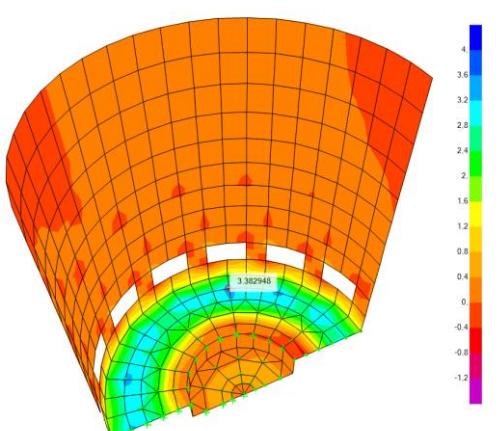
M22 (+)



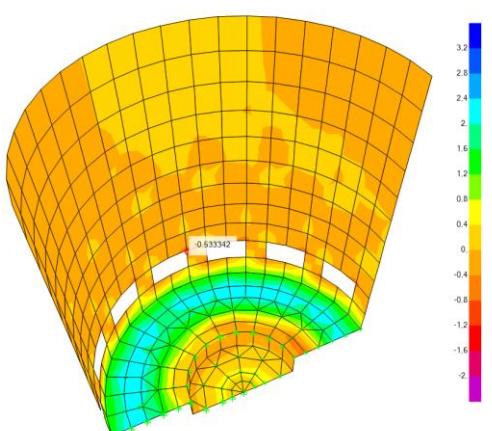
M22 (-)



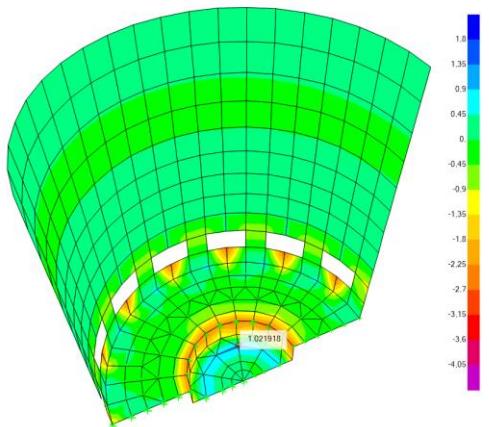
V13 (+)



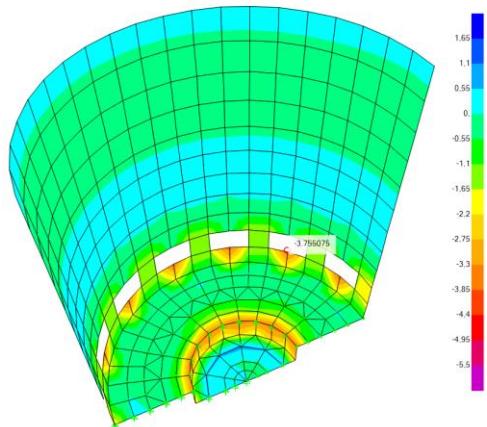
V13 (-)



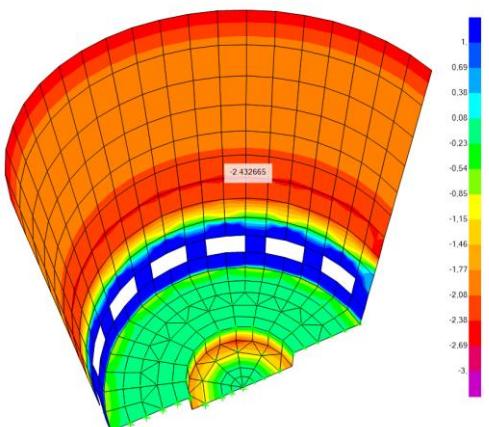
V23 (+)



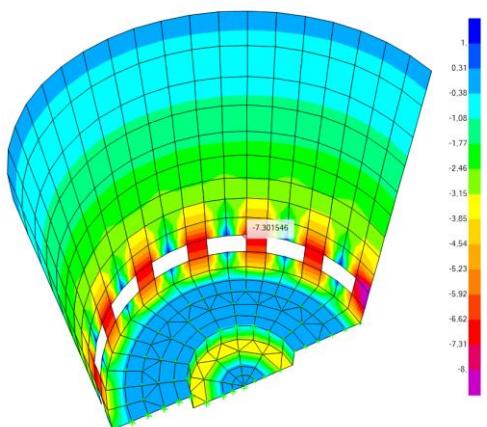
V12 (-)



F11 (-) tracción



F22 (-) tracción



3.13.5.2 Armados

- LOSA DE FONDO

CALCULO DE SECCIONES EHE 08. Flexión Simple.	
Armadura base	
Ambiente	Qb
ESFUERZOS DE CALCULO	
Coefficiente de Seguridad	1,50
M.Flector M d (KNm)	55,00
Cortante Vd (KN)	100,00
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS	
Ancho (m)	1,00
Canto h (m)	0,30
Recubrimiento (cm)	5,00
Canto útil d (m)	0,232
d'(m)	0,068
Tipo de Sección :Viga(1),Losa(2),Muro(3)	2
Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	0,900
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	
Hormigón Fck (N / mm ²)	30,00
Coef. de Seguridad	1,50
Fcd(N / mm ²)	20,00
Fckt (N/mm ²)	2,03
Fctm (N/mm ²)	2,90
Acero Fy (N/mm ²)	500,00
Coef. de Seguridad	1,5
CALCULO A FLEXIÓN SIMPLE	
Uo (kN)	3944,00
Uv (kN)	2312,00
Ua (kN)	5100,00
Us2 (kN)	0,00
Us1 (kN)	244,66
Us1mínima (kN)	205,73
Us Geométrica (kN)	17,39
Us Calculo (kN)	244,66
Armadura Us1	5,52
Diámetro	12,00
Nº de Barras	5,00
Losa =1,Viga =0	100
Separación Barras (cm)	20,00
Us Colocada (kN) Us1	245,86 Cumple
Armadura Us2	
Diámetro	12,00
Nº de Barras	5,00
Separación Barras (cm)	20,00
Us Colocada (kN) Us2	245,86 Cumple
CALCULO A CORTANTE	
Tensión media s'cd(N/mm ²)	0,00
Angulo armaduras a	90,00
Angulo Bielas Compresión q	45,00
Coefficiente Axil K	1,00
Agotamiento del Hormigón Vu1(kN)	1392,00 Cumple
¿Armadura de Cortante?(NO=1)	1,00
Cuantía Geométrica rl	0,002
Agotamiento por tracción Vcu (kN)	104,21 Cumple
Arm. de Cortante Ust/s (KN/m)	0,00
Separación máxima Cercos (mm)	0,00
Cuantía mínima Ust/s (KN/m)	0,00
Diámetro Cercos (mm)	0,00
Separación (mm)	0,00
Nº Ramas	0,00
Cuantía Colocada (KN/m)	0,00 Cumple
FISURACIÓN	
F.Simple=1;T.Compuesta=1a2;T.Simple=2	1,00
Abertura de fisura admisible (mm)	0,10
¿Losa o Viga? Viga=1.Losa =0	0,00
Ac,eficaz (cm ²)	135,00
Separación media de fisuras Sm (cm)	20,77
Tensión de Servicio Ss (N/mm ²)	287,25
Tensión de rotura Ssr (N/mm ²)	348,42
Alargamiento medio Esm	5,75E-04
Abertura característica de fisura Wk (mm)	0,20 No fisura

- HASTIALES**PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08**

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: EHE
Fecha: 21/04/2020

Hora: 17:47:16

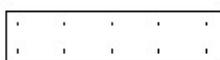
Cálculo de secciones a flexión compuesta recta**1 Datos****- Materiales**

Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero : B-500-S
 f_{ck} [MPa] = 25.00
 f_{yk} [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Sección

Sección : HASTIAL
 b [m] = 1.00
 h [m] = 0.25
 r [m] = 0.060

 n^o barras horizontales = 5
 n^o barras verticales = 2



2 Comprobación

$$\phi [mm] = 12$$

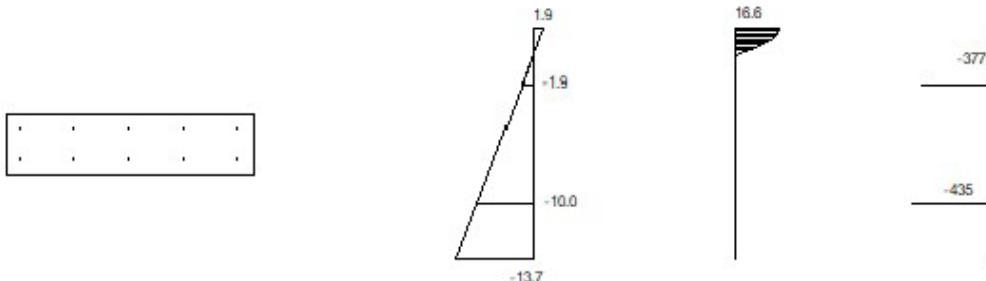
$$Nd [kN] = -75$$

$$Md [kN \cdot m] = 20$$

$$Nu [kN] = -143.1$$

$$Mu [kN \cdot m] = 38.2$$

$$\gamma = 1.91$$



Plano de deformación de agotamiento

$$x [m] = 0.030$$

$$1/r [1/m] \cdot 1.E-3 = 62.4$$

$$\epsilon_s \cdot 1.E-3 = 1.9$$

$$\epsilon_i \cdot 1.E-3 = -13.7$$

Deformación y tensión de armaduras superior e inferior

Profundidad [m]	Deformación $\cdot 1.E^{-3}$	Tensión [MPa]
0.060	-1.9	376.9
0.190	-10.0	434.8

- RESUMEN

Losa cimentación ($e = 30$ cm): #Ø12/0,20 en ambas caras

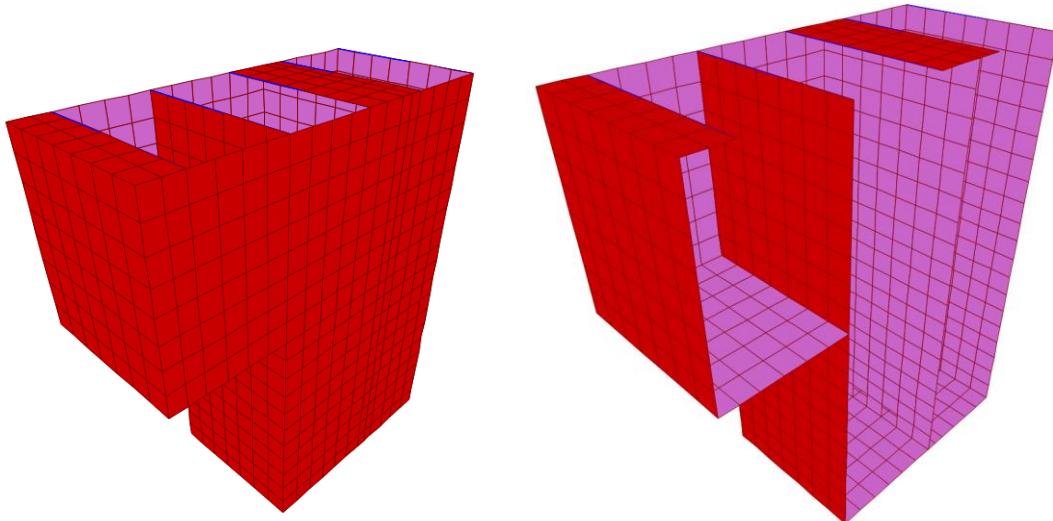
Hastiales ($e = 25$ cm): #Ø12/0,20 m en ambas caras

3.15. EBAR LA ESTACIÓN

La EBAR está formada por 4 vasos con unas dimensiones interiores máximas de 1,00 x 1,00 x 1,65 m, 1,10 x 1,50 x 1,65 m, 1,20 x 1,50 x 4,20 m y 1,00 x 1,50 x 2,50 x 4,20 m. La losa inferior tiene un espesor de 0,25 m y los muros y la losa superior de 0,20 m.

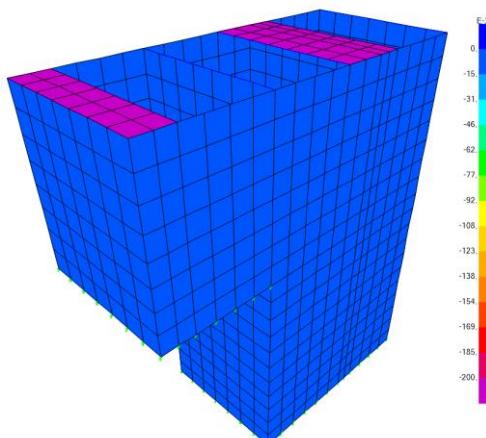
3.15.1 Modelo de cálculo utilizado

Se incluyen a continuación algunas imágenes con el modelo considerado:



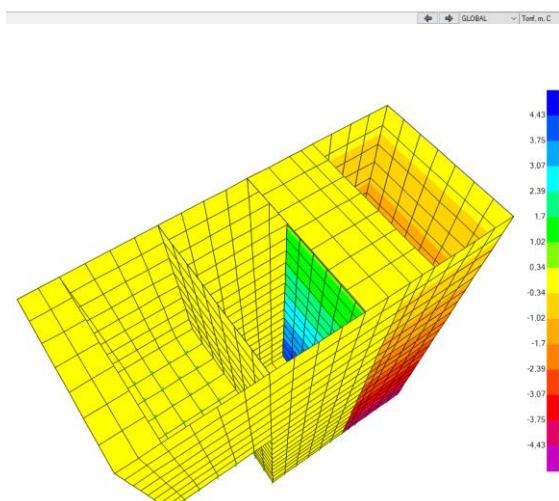
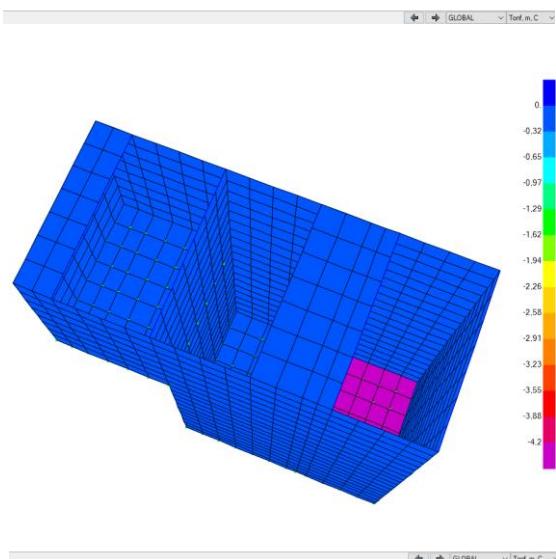
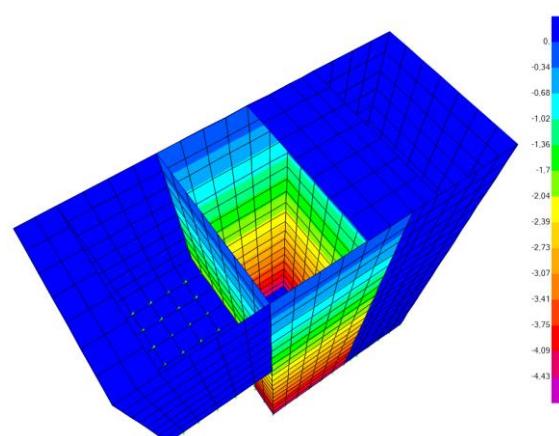
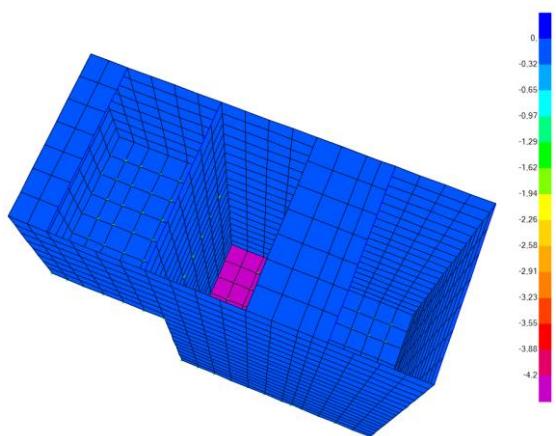
3.15.2 Acciones

- Peso propio: según se especifica en el apartado general 3.2.4.
- Cargas muertas: se considera una carga de 2,0 kN/m² para tener en cuenta cualquier posible formación de cubierta o relleno que pudiera disponerse.



- Acciones del agua:

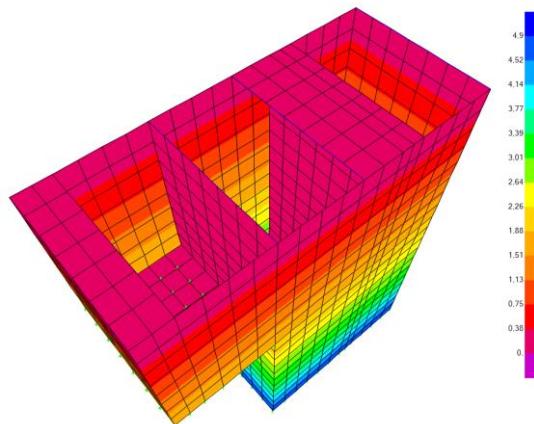
- Agua exterior: en la zona donde se ubica la EBAR el nivel freático se ha apreciado a 3,50 m de profundidad. El empuje del agua exterior se ha introducido junto con el empuje del terreno.
- Agua interior: del lado de la seguridad el agua interior se ha considerado hasta la losa superior. Además se ha tenido en cuenta que el agua puede estar en los dos vasos a menor cota, pero de forma independiente.



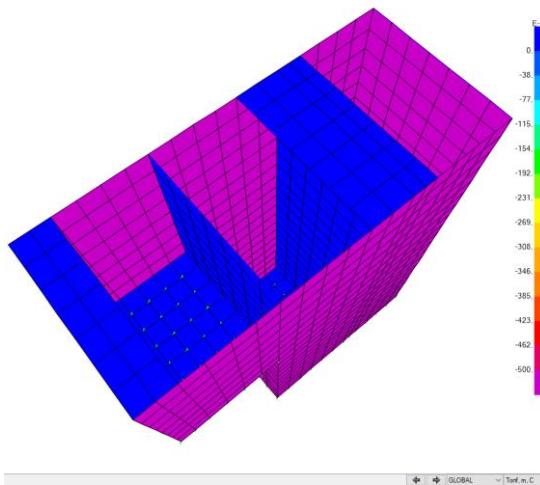
- Acciones del terreno: para el cálculo los muros de la EBAR se ha considerado el trasdós relleno con un material de las siguientes características:

- Ángulo de rozamiento interno del terreno de relleno: 30 °
- Rozamiento terreno-muro: 0 %

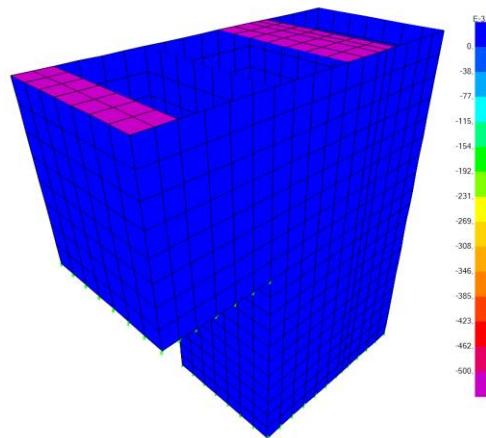
○ Cohesión del terreno:	0,0 kN/m ²
○ Densidad del terreno:	20,0 kN/m ³
○ Coeficiente de empuje Activo:	0,33
○ Coeficiente de empuje Reposo:	0,50
○ Coeficiente de empuje Pasivo:	3,00



- Sobrecarga en el trasdós: 10,0 kNm².



- Sobrecarga de uso: se considera en la cubierta de la EBAR una sobrecarga de 5,00 kN/m².



3.15.3 Combinaciones

Se incluye a continuación listado de las combinaciones consideradas:

TABLE: Combination Definitions					
ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
ELU_1	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ELU_1			Linear Static	CM	1,35
ELU_1			Linear Static	SCU	1,5
ELU_1			Linear Static	EMPUJE TIERRAS	1
ELU_2	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
ELU_2			Linear Static	EMPUJE TIERRAS	1,5
ELU_2			Linear Static	EMPUJE_SCU	1,5
ELU_3	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ELU_3			Linear Static	CM	1,35
ELU_3			Linear Static	SCU	1,5
ELU_3			Linear Static	EMPUJE TIERRAS	1,5
ELU_3			Linear Static	EMPUJE_SCU	1,5
AGUA_1_2	Linear Add	No	Linear Static	AGUA_INT_1	1
AGUA_1_2			Linear Static	AGUA_INT_2	1
AGUA	Envelope	No	Linear Static	AGUA_INT_1	1
AGUA			Linear Static	AGUA_INT_2	1
AGUA			Response Combo	AGUA_1_2	1
ELU_4	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ELU_4			Linear Static	CM	1,35
ELU_4			Linear Static	SCU	1,5
ELU_4			Linear Static	EMPUJE TIERRAS	1
ELU_4			Response Combo	AGUA	1
ELU_5	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
ELU_5			Linear Static	EMPUJE TIERRAS	1,5
ELU_5			Linear Static	EMPUJE_SCU	1,5
ELU_5			Response Combo	AGUA	1,5
ELU_6	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ELU_6			Linear Static	CM	1,35
ELU_6			Linear Static	SCU	1,5
ELU_6			Linear Static	EMPUJE TIERRAS	1,5
ELU_6			Linear Static	EMPUJE_SCU	1,5
ELU_6			Response Combo	AGUA	1,5
ENV_ELU	Envelope	No	Response Combo	ELU_1	1
ENV_ELU			Response Combo	ELU_2	1
ENV_ELU			Response Combo	ELU_3	1
ENV_ELU			Response Combo	ELU_4	1
ENV_ELU			Response Combo	ELU_5	1
ENV_ELU			Response Combo	ELU_6	1

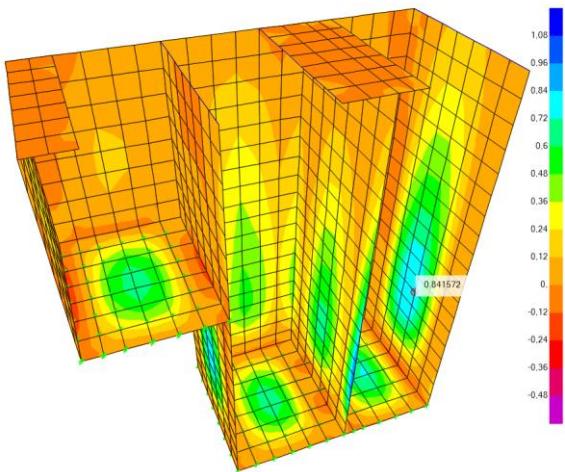
3.15.4 Condicionantes geotécnicos

Del lado de la seguridad, se considera un módulo de balasto de 5000 kN/m³.

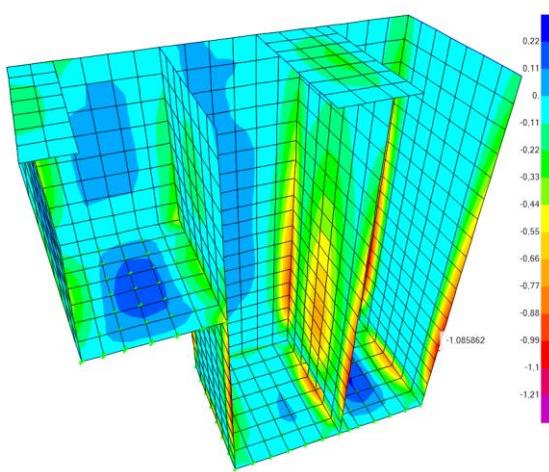
3.15.5 Resultados del cálculo

3.15.5.1 Esfuerzos de diseño (txm/m y t/m)

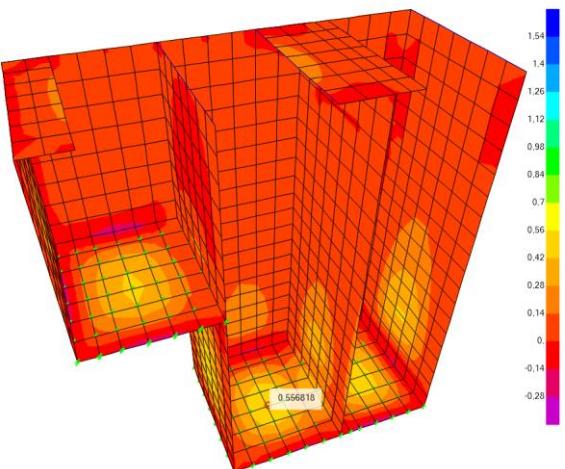
M11 (+)



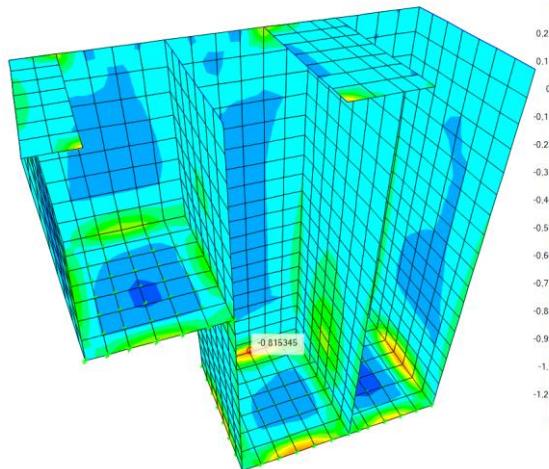
M11 (-)



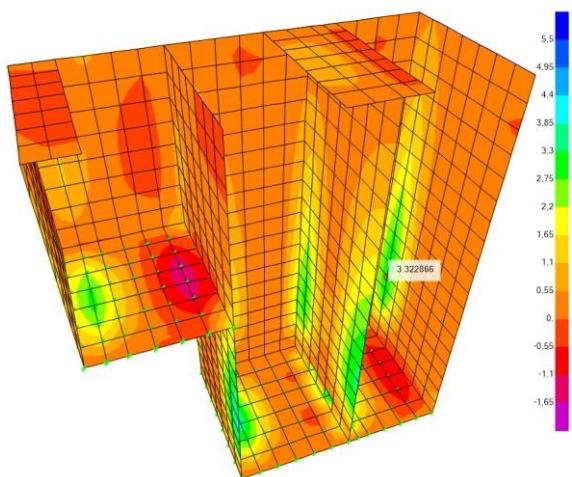
M22 (+)



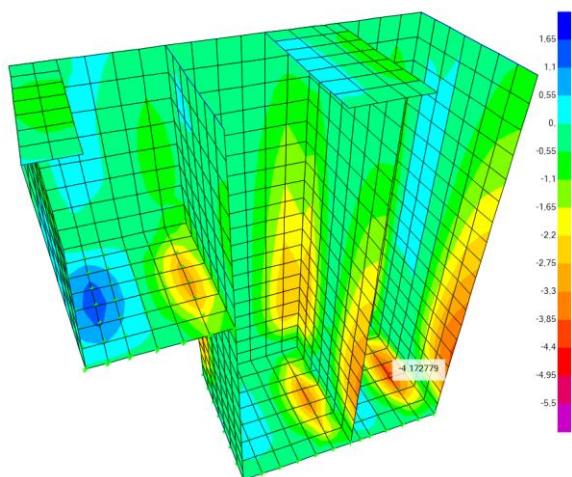
M22 (-)



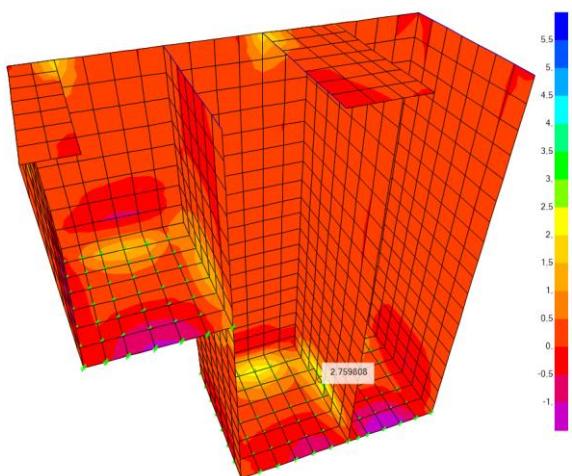
V13 (+)



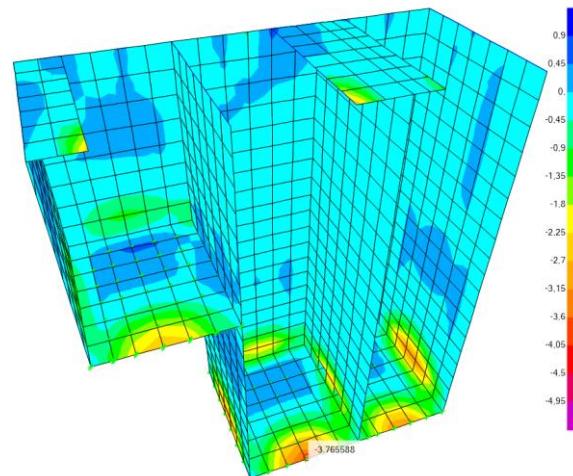
V13 (-)



V23 (+)



V23 (-)



3.15.5.2 Armados

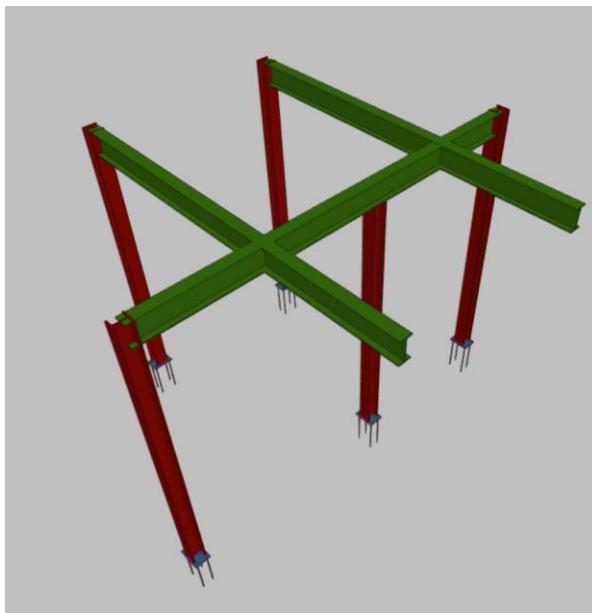
CALCULO DE SECCIONES EHE 08. Flexión Simple.		CALCULO DE SECCIONES EHE 08. Flexión Simple.	
MUROS		LOSAS	
Ambiente	Qb	Ambiente	Qb
ESFUERZOS DE CALCULO		ESFUERZOS DE CALCULO	
Coefficiente de Seguridad	1,50	Coefficiente de Seguridad	1,50
M.Flector Md (KNm)	29,00	M.Flector Md (KNm)	43,00
Cortante Vd (KN)	100,00	Cortante Vd (KN)	140,00
CARACTERISTICAS GEOMETRICAS		CARACTERISTICAS GEOMETRICAS	
Ancho (m)	1,00	Ancho (m)	1,00
Canto h (m)	0,20	Canto h (m)	0,25
Recubrimiento (cm)	5,00	Recubrimiento (cm)	5,00
Canto util d (m)	0,134	Canto util d (m)	0,184
d'(m)	0,070	d'(m)	0,070
Tipo de Sección :Viga(1),Losa(2),Muro(3)	2	Tipo de Sección :Viga(1),Losa(2),Muro(3)	2
Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	0,900	Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	0,900
CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES		CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES	
Hormigón Fck (N / mm²)	30,00	Hormigón Fck (N / mm²)	30,00
Coef. de Seguridad	1,50	Coef. de Seguridad	1,50
Fcd(N / mm²)	20,00	Fcd(N / mm²)	20,00
Fck (N/mm²)	2,03	Fck (N/mm²)	2,03
Fctm (N/mm²)	2,90	Fctm (N/mm²)	2,90
Acerro Fyk (N/mm²)	500,00	Acerro Fyk (N/mm²)	500,00
Coef. de Seguridad	1,15	Coef. de Seguridad	1,15
CALCULO A FLEXION SIMPLE		CALCULO A FLEXION SIMPLE	
Uo (kN)	2278,00	Uo (kN)	3128,00
Uv (kN)	2380,00	Uv (kN)	2380,00
Ua (kN)	3400,00	Ua (kN)	4250,00
Us2 (kN)	0,00	Us2 (kN)	0,00
Us1 (kN)	227,81	Us1 (kN)	243,15
Us1 mínima (kN)	99,66	Us1 mínima (kN)	163,90
Us Geométrica (kN)	52,43	Us Geométrica (kN)	72,00
Us Calculo (kN)	227,81	Us Calculo (kN)	243,15
Armadura Us1		Armadura Us1	
Diametro	12,00	Diametro	12,00
Nº de Barras	5,00	Nº de Barras	5,00
Losa =1,Viga =0	1,00	Losa =1,Viga =0	1,00
Separación Barras (cm)	20,00	Separación Barras (cm)	20,00
Us Colocada (kN) Us1	245,86 Cumple	Us Colocada (kN) Us1	245,86 Cumple
Armadura Us2		Armadura Us2	
Diametro	12,00	Diametro	12,00
Nº de Barras	5,00	Nº de Barras	5,00
Separación Barras (cm)	20,00	Separación Barras (cm)	20,00
Us Colocada (kN) Us2	245,86 Cumple	Us Colocada (kN) Us2	245,86 Cumple
CALCULO A CORTANTE		CALCULO A CORTANTE	
Tensión media s'cd(N/mm²) (Compresion +)	0,00	Tensión media s'cd(N/mm²) (Compresion +)	0,00
Angulo armaduras a	90,00	Angulo armaduras a	90,00
Angulo Bielas Compresión q	45,00	Angulo Bielas Compresión q	45,00
Coefficiente Axil K	1,00	Coefficiente Axil K	1,00
Agotamiento del Hormigón Vu1(kN)	804,00 Cumple	Agotamiento del Hormigón Vu1(kN)	1104,00 Cumple
¿Armadura de Cortante?(NO=1)	1,00	¿Armadura de Cortante?(NO=1)	1,00
Cuantía Geométrica rI	0,004	Cuantía Geométrica rI	0,003
Agotamiento por tracción Vcu (kN)	83,26	Agotamiento por tracción Vcu (kN)	94,57
Valor mínimo Vcu (kN)	103,80 Cumple	Valor mínimo Vcu (kN)	142,53 Cumple
Arm. de Cortante Us1/s (KN/m)	0,00	Arm. de Cortante Us1/s (KN/m)	0,00
Separación máxima Cercos (mm)	0,00	Separación máxima Cercos (mm)	0,00
Cuantía mínima Us1/s (KN/m)	0,00	Cuantía mínima Us1/s (KN/m)	0,00
Diametro Cercos (mm)	0,00	Diametro Cercos (mm)	0,00
Separación (mm)	0,00	Separación (mm)	0,00
Nº de Ramas	0,00	Nº de Ramas	0,00
Cuantía Colocada (KN/m)	0,00 Cumple	Cuantía Colocada (KN/m)	0,00 Cumple
FISURACIÓN		FISURACIÓN	
F.Simple=1;T.Compuesta=1a2;T.Simple=2	1,00	F.Simple=1;T.Compuesta=1a2;T.Simple=2	1,00
Abertura de fisura admisible (mm)	0,10	Abertura de fisura admisible (mm)	0,10
¿Losa o Viga? Viga=1,Losa =0	0,00	¿Losa o Viga? Viga=1,Losa =0	0,00
Ac_eficaz (cm²)	90,00	Ac_eficaz (cm²)	112,50
Separación media de fisuras Sm (cm)	18,38	Separación media de fisuras Sm (cm)	19,57
Tensión de Servicio Ss (N/mm²)	253,08	Tensión de Servicio Ss (N/mm²)	290,19
Tensión de rotura Ssr (N/mm²)	259,79	Tensión de rotura Ssr (N/mm²)	318,69
Alargamiento medio Esn	5,99E-04	Alargamiento medio Esn	5,80E-04
Abertura característica de fisura Wk (mm)	0,19 No fisura	Abertura característica de fisura Wk (mm)	0,19 No fisura
ARMADURA PERPENDICULAR (C.Gométrica)		ARMADURA PERPENDICULAR (C.Gométrica)	
Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	0,900	Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	0,900
Us Geométrica (kN)	78,26	Us Geométrica (kN)	97,83
Diametro	12,00	Diametro	12,00
Nº de Barras	5,00	Nº de Barras	5,00
Separación Barras (cm)	20,00	Separación Barras (cm)	20,00
Us Colocada (kN) Us2	245,86 Cumple	Us Colocada (kN) Us2	245,86 Cumple

- RESUMEN

- Losa superior ($e = 0,20 \text{ m}$), losa inferior ($e=0,25 \text{ m}$) y muros ($e = 0,20 \text{ m}$): #Ø12/0,20

3.15.6 Pórtico polipasto

Se precisa un pórtico para dar soporte a los polipastos que servirán para elevación de las bombas y cestillo.



3.15.6.1 Normas consideradas

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

3.15.6.2 Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

G_k	Acción permanente
P_k	Acción de pretensado
Q_k	Acción variable
γ_G	Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P	Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$	Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$	Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$	Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$	Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

3.15.6.3 ESTRUCTURA

3.15.6.3.1 Geometría

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Referencia	Nudos									
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δx	Δy	Δz	θ _x	θ _y	θ _z	Vinculación interior
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	2.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	1.700	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	1.700	2.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	2.900	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N6	0.000	2.900	2.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	-1.700	0.850	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N8	-1.700	0.850	2.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	-1.700	2.300	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N10	-1.700	2.300	2.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	1.000	0.850	2.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	1.000	2.300	2.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	0.000	0.850	2.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	0.000	2.300	2.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado

3.15.6.3.2 Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E (kp/cm ²)	v	G (kp/cm ²)	f _y (kp/cm ²)	α·t (m/m°C)
Tipo	Designación					γ (t/m ³)
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012

Notación:

- E: Módulo de elasticidad
- v: Módulo de Poisson
- G: Módulo de cortadura
- f_y: Límite elástico
- α_t: Coeficiente de dilatación
- γ: Peso específico

3.15.6.4 Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β _{xy}	β _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HEB-100 (HEB)	2.100	1.00	1.00	-	-
		N3/N4	N3/N4	HEB-100 (HEB)	2.100	1.00	1.00	-	-
		N5/N6	N5/N6	HEB-100 (HEB)	2.100	1.00	1.00	-	-
		N2/N13	N2/N6	IPE-160 (IPE)	0.850	1.00	1.00	-	-
		N13/N4	N2/N6	IPE-160 (IPE)	0.850	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra	Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$	$Lb_{Inf.}$
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
		N4/N14	N2/N6	IPE-160 (IPE)	0.600	1.00	1.00	-	-
		N14/N6	N2/N6	IPE-160 (IPE)	0.600	1.00	1.00	-	-
		N7/N8	N7/N8	HEB-100 (HEB)	2.100	1.00	1.00	-	-
		N9/N10	N9/N10	HEB-100 (HEB)	2.100	1.00	1.00	-	-
		N8/N13	N8/N11	IPE-160 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N13/N11	N8/N11	IPE-160 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N10/N14	N10/N12	IPE-160 (IPE)	1.700	1.00	1.00	-	-
		N14/N12	N10/N12	IPE-160 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-

Notación:

- Ni: Nudo inicial
- Nf: Nudo final
- β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
- β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
- $Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
- $Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

3.15.6.5 Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N5/N6, N7/N8 y N9/N10
2	N2/N6, N8/N11 y N10/N12

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A	A _{yy}	A _{zz}	I _{yy}	I _{zz}	I _t
Tipo	Designación			(cm ²)	(cm ²)	(cm ⁴)	(cm ⁴)	(cm ⁴)	(cm ⁴)
Acero laminado	S275	1	HEB-100, (HEB)	26.00	15.00	4.32	450.00	167.00	9.34
		2	IPE-160, (IPE)	20.10	9.10	6.53	869.00	68.30	3.64

Notación:

- Ref.: Referencia
- A: Área de la sección transversal
- A_{yy}: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
- A_{zz}: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
- I_{yy}: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
- I_{zz}: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
- I_t: Inercia a torsión
- Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

3.15.6.6 Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HEB-100 (HEB)	2.100	0.005	42.86
		N3/N4	HEB-100 (HEB)	2.100	0.005	42.86
		N5/N6	HEB-100 (HEB)	2.100	0.005	42.86
		N2/N6	IPE-160 (IPE)	2.900	0.006	45.76
		N7/N8	HEB-100 (HEB)	2.100	0.005	42.86
		N9/N10	HEB-100 (HEB)	2.100	0.005	42.86
		N8/N11	IPE-160 (IPE)	2.700	0.005	42.60
		N10/N12	IPE-160 (IPE)	2.700	0.005	42.60

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

3.15.6.7 Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HEB-100	10.500	10.500		0.027	0.027		214.31	214.31	
			IPE-160	8.300	8.300		0.017	0.017		130.96	130.96	
		IPE				18.800			0.044			345.27

3.15.6.8 Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HEB-100	0.588	10.500	6.174
IPE	IPE-160	0.638	8.300	5.295
Total		11.469		

3.15.7 Resultados

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado		
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_z	V_z	V_Y	M_{Vz}	$M_z V_Y$	$N M_Y M_z$	$N M_Y M_z V_Y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_Y$		
N1/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,\text{máx}}$	Cumple	x: 2.1 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 2.1 m $\eta = 6.7$	x: 0 m $\eta = 2.4$	$\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.1 m $\eta = 8.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 8.7$
N3/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,\text{máx}}$	Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 8.1$	x: 2.1 m $\eta = 5.5$	x: 0 m $\eta = 2.6$	$\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 11.7$
N5/N6	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,\text{máx}}$	Cumple	x: 2.1 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 2.1 m $\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 2.7$	$\eta = 0.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.6$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 6.8$
N2/N13	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,\text{máx}}$	Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0.85 m $\eta = 22.4$	x: 0.85 m $\eta = 1.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.85 m $\eta = 24.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 7.5$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 24.2$	
N13/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,\text{máx}}$	Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 22.4$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 0.85 m $\eta = 10.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 25.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.8$	x: 0.85 m $\eta = 10.2$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 25.6$
N4/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,\text{máx}}$	Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.2$	x: 0.6 m $\eta = 17.0$	x: 0.6 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 10.9$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.6 m $\eta = 19.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 11.1$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 19.6$
N14/N6	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,\text{máx}}$	Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 17.0$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0.6 m $\eta = 7.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 18.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.8$	x: 0.6 m $\eta = 7.7$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 18.6$
N7/N8	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,\text{máx}}$	Cumple	x: 2.1 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 2.1 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 2.1 m $\eta = 5.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 5.3$	
N9/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,\text{máx}}$	Cumple	x: 2.1 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 2.1 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 2.1 m $\eta = 5.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 5.8$	
N8/N13	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,\text{máx}}$	Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 1.7 m $\eta = 45.6$	x: 1.7 m $\eta = 1.7$	x: 1.7 m $\eta = 6.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.213 m $\eta < 0.1$	x: 1.7 m $\eta = 47.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 47.3$	
N13/N11	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,\text{máx}}$	Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 45.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m $\eta = 10.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 45.7$	
N10/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,\text{máx}}$	Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 1.7 m $\eta = 45.5$	x: 1.7 m $\eta = 1.9$	x: 1.7 m $\eta = 6.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.213 m $\eta < 0.1$	x: 1.7 m $\eta = 47.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 47.6$	
N14/N12	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,\text{máx}}$	Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 45.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m $\eta = 10.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 45.7$	

Notación:

- $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
- λ_w : Abolladura del alma inducida por la ala comprimida
- N_t : Resistencia a tracción
- N_c : Resistencia a compresión
- M_x : Resistencia a flexión eje X
- M_y : Resistencia a flexión eje Y
- M_z : Resistencia a flexión eje Z
- V_z : Resistencia a corte Z
- V_Y : Resistencia a corte Y
- M_{Vz} : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
- M_{VY} : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Y combinados
- NM_Mz : Resistencia a flexión y axil combinados
- NM_MzVvz : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
- M_t : Resistencia a torsión
- M_V : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
- M_{VY} : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
- x: Distancia al origen de la barra
- η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
- N.P.: No procede

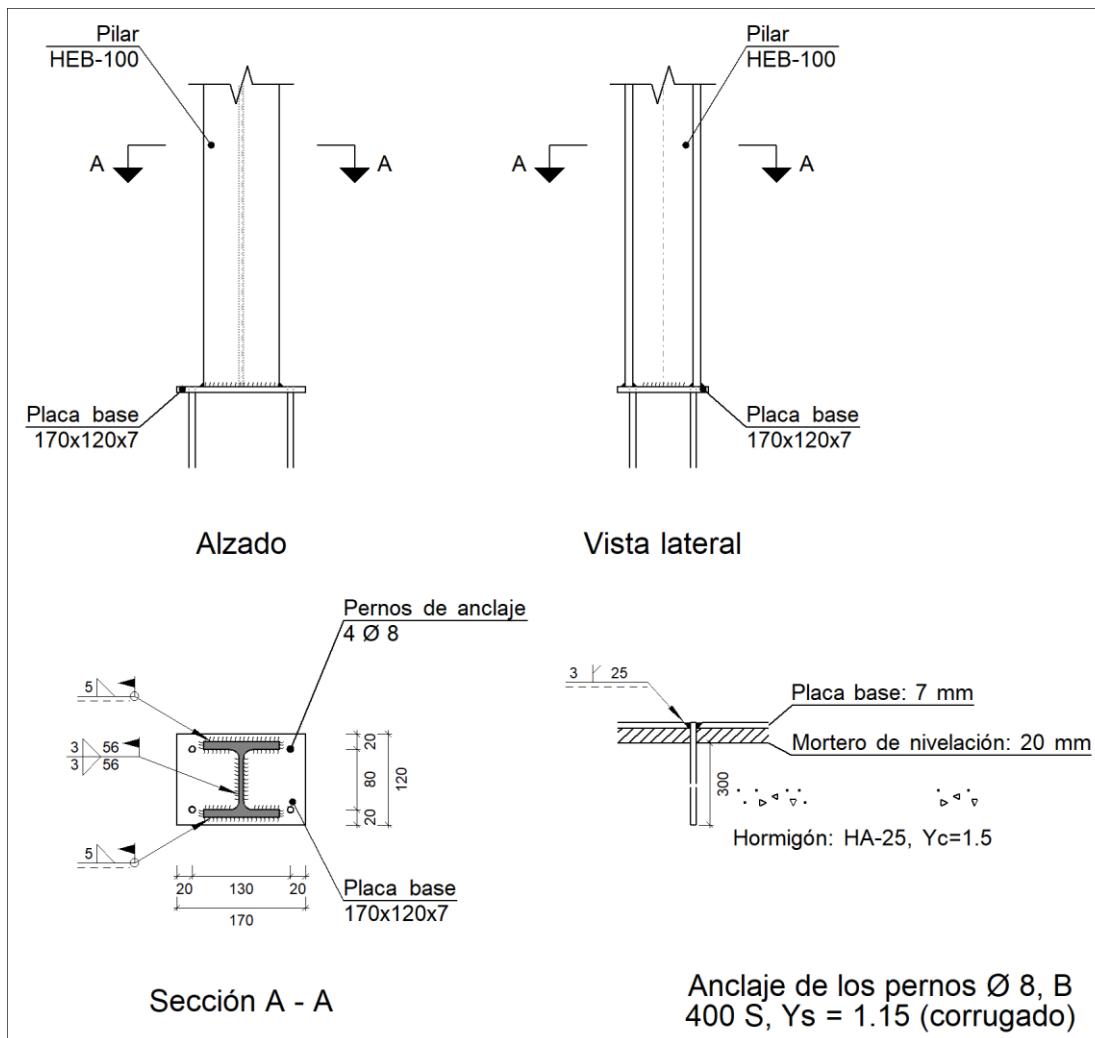
Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
- (2) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- (3) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (4) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.
- (5) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
- (6) La comprobación no procede, ya que no hay axil de flector.
- (7) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
- (8) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (9) No hay interacción entre axil y momento fector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (10) No hay interacción entre momento fector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

3.15.8 Uniones

Nota: Las uniones que no están correctamente definidas no se muestran en los listados.

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Esquema	Geometría			Cantidad	Taladros			Acero		
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Placa base		170	120	7	4	14	10	3	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HEB-100

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	100	7.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	56	6.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	100	7.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	35.4	35.4	0.8	70.8	18.34	35.4	10.79	410.0	0.85
Soldadura del alma	18.8	18.8	2.3	37.8	9.79	18.8	5.72	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	28.3	28.3	0.3	56.5	14.65	28.3	8.62	410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:	Valores	Estado
Comprobación		
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 80 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 2.091 t Calculado: 0.507 t	Cumple
-Cortante:	Máximo: 1.464 t Calculado: 0.034 t	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 2.091 t Calculado: 0.556 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 1.641 t Calculado: 0.478 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 950.503 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 2.99 t Calculado: 0.031 t	Cumple

Referencia:	Valores	Estado
Comprobación		
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 906.303 kp/cm ²	Cumple
- Derecha:	Calculado: 1579.18 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 203.489 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 220.036 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:		
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250 Calculado: 1393.32	Cumple
- Derecha:	Calculado: 765.423	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 30175.3	Cumple
- Arriba:	Calculado: 24355.4	Cumple
- Abajo:		
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0788		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo		Preparación de bordes (mm)	I (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial		3	25	7.0	90.00
<i>I: Longitud efectiva t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	186.6	323.2	83.75	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	3	101
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	112
			5	380

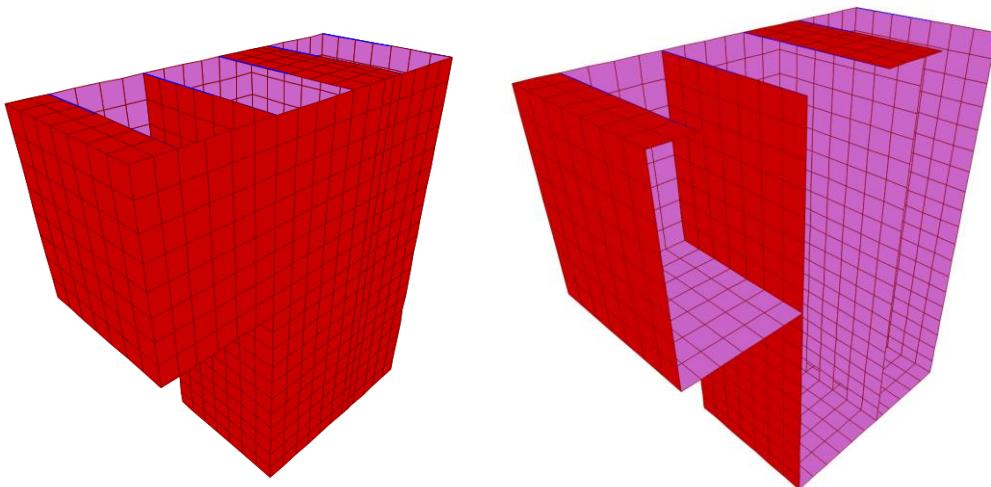
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	170x120x7	1.12
			Total	1.12
B 400 S, Y _s = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 8 - L = 335	0.53
			Total	0.53

3.16. EBAR ROSILLA ALTA

La EBAR está formada por 4 vasos con unas dimensiones interiores máximas de 1,00 x 1,00 x 1,45 m, 1,10 x 1,50 x 1,45 m, 1,20 x 1,50 x 3,80 m y 1,00 x 1,50 x 2,50 x 3,80 m. La losa inferior tiene un espesor de 0,25 m y los muros y la losa superior de 0,20 m.

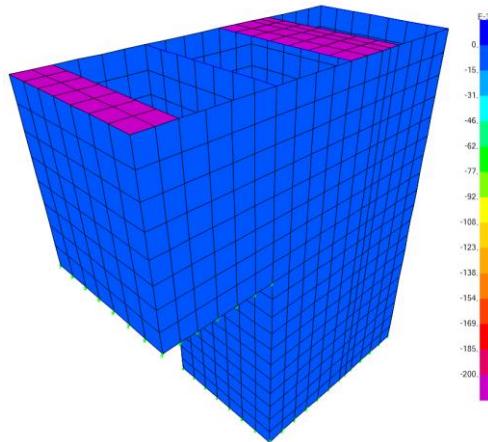
3.16.1 Modelo de cálculo utilizado

Se incluyen a continuación algunas imágenes con el modelo considerado:

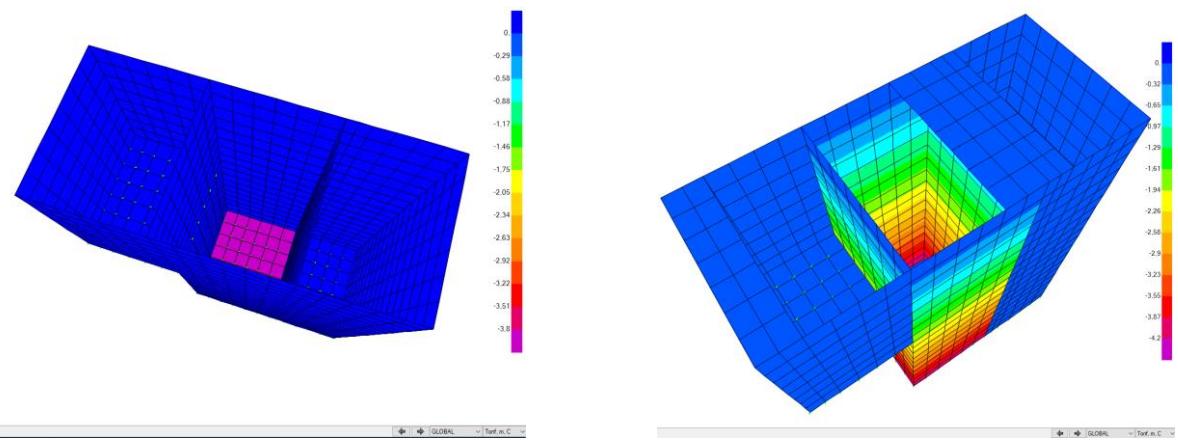


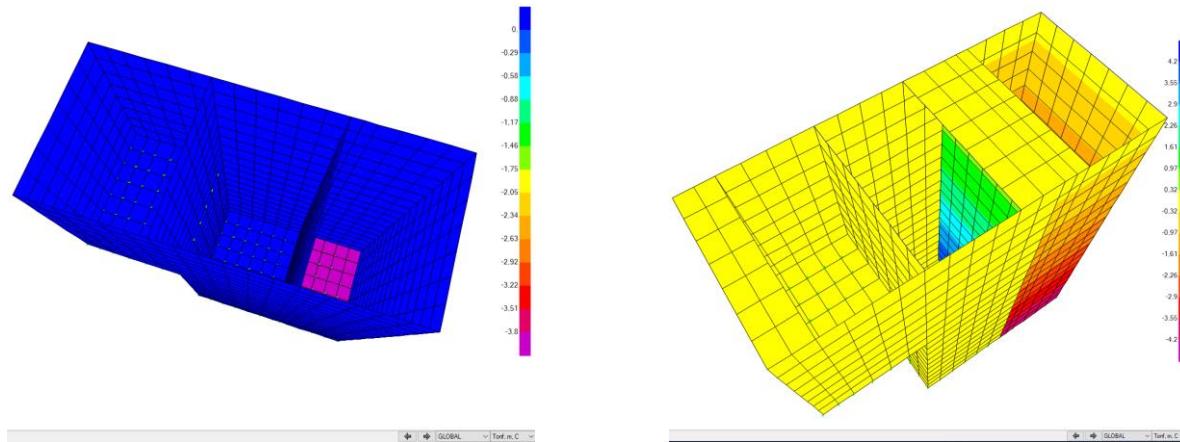
3.16.2 Acciones

- Peso propio: según se especifica en el apartado general 3.2.4.
- Cargas muertas: se considera una carga de 2,0 kN/m² para tener en cuenta cualquier posible formación de cubierta o relleno que pudiera disponerse.



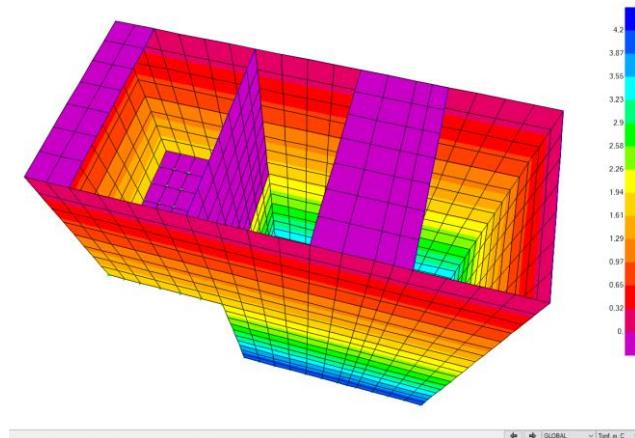
- Acciones del agua:
 - Agua exterior: en la zona donde se ubica la EBAR el nivel freático se ha apreciado a 4,85 m de profundidad, por lo que no afecta a los muros.
 - Agua interior: del lado de la seguridad el agua interior se ha considerado hasta la losa superior. Además se ha tenido en cuenta que el agua puede estar en los dos vasos a menor cota, pero de forma independiente.



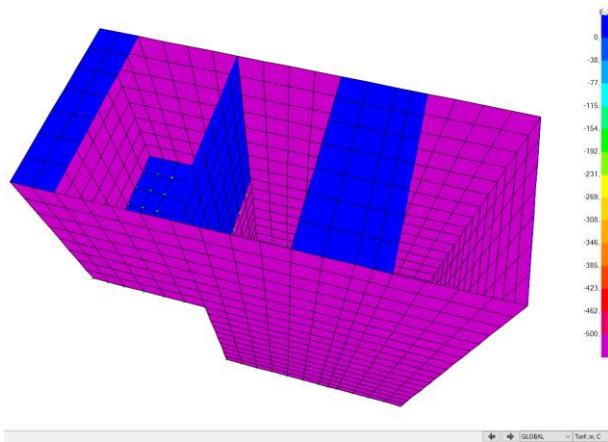


- Acciones del terreno: para el cálculo los muros de la EBAR se ha considerado el trasdós relleno con un material de las siguientes características:

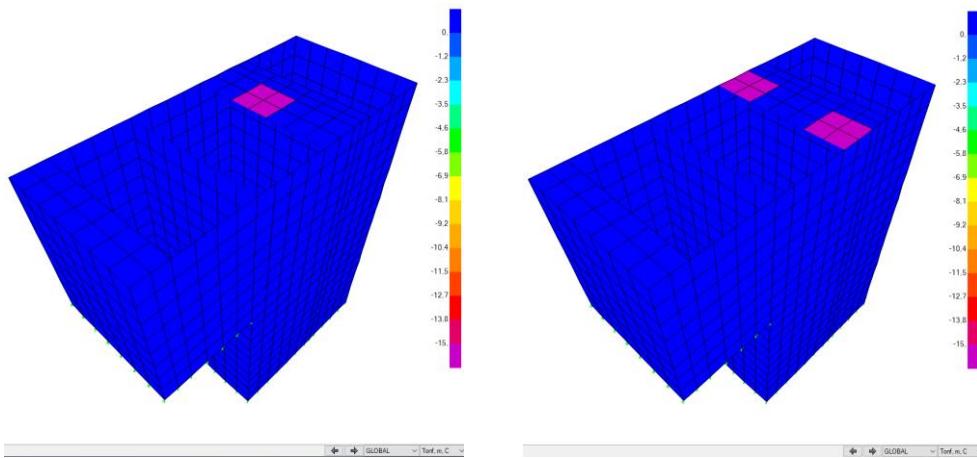
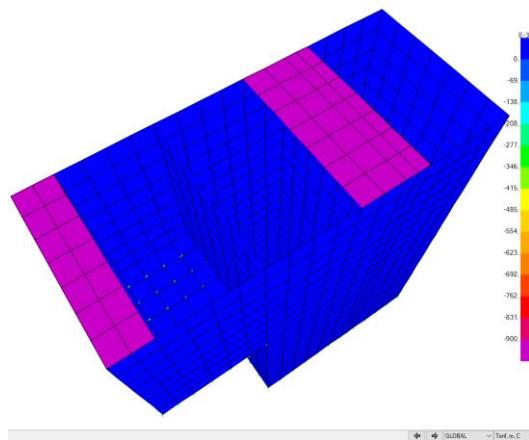
○ Ángulo de rozamiento interno del terreno de relleno:	30 °
○ Rozamiento terreno-muro:	0 %
○ Cohesión del terreno:	0,0 kN/m ²
○ Densidad del terreno:	20,0 kN/m ³
○ Coeficiente de empuje Activo:	0,33
○ Coeficiente de empuje Reposo:	0,50
○ Coeficiente de empuje Pasivo:	3,00

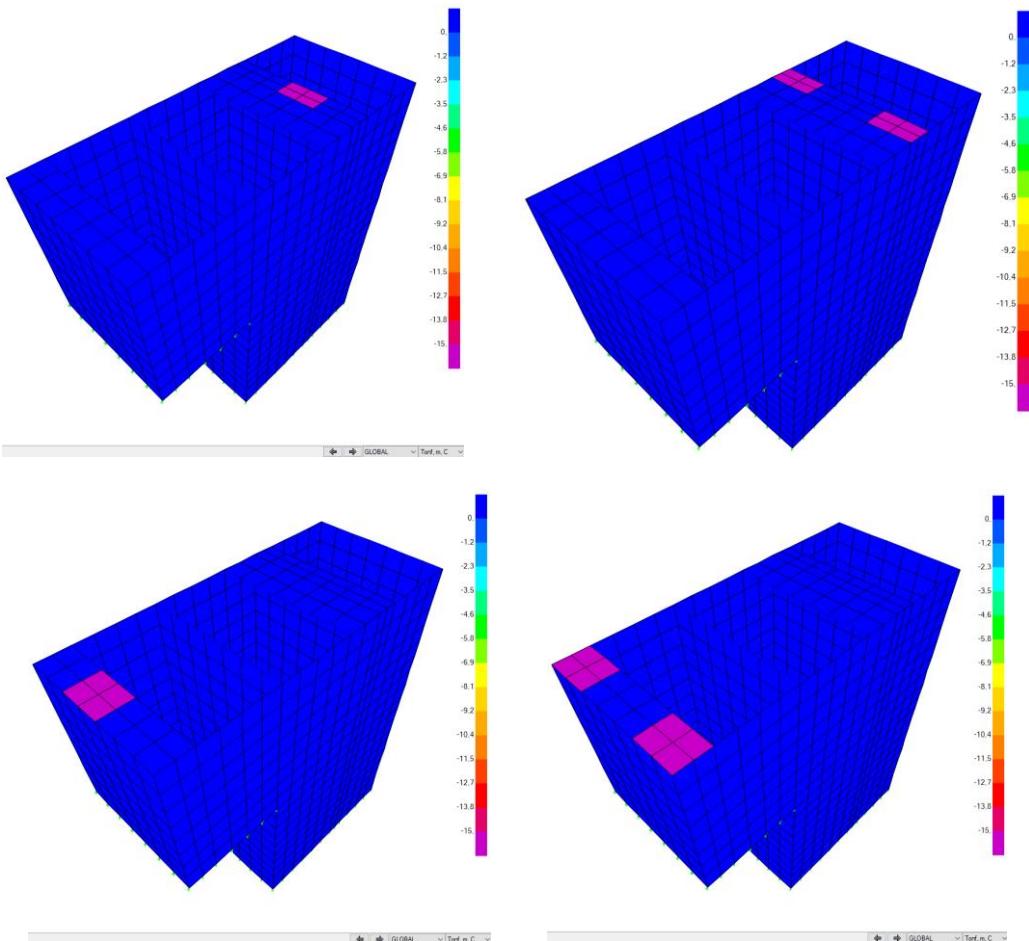


- Sobrecarga en el trasdós: 10,0 kNm².



- Sobrecarga de uso: en la cubierta se considera la sobrecarga de uso correspondiente al tráfico de la IAP-11, esto es, una sobrecarga superficial de $9,0 \text{ kN/m}^2$ y un carro de 600 kN ubicado en distintas posiciones.





3.16.3 Combinaciones

Se incluye a continuación listado de las combinaciones consideradas:

TABLE: Combination Definitions

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
CARROS	Envelope	No	Linear Static	CARRO_1	1
CARROS			Linear Static	CARRO_2	1
CARROS			Linear Static	CARRO_3	1
CARROS			Linear Static	CARRO_4	1
CARROS			Linear Static	CARRO_5	1
CARROS			Linear Static	CARRO_6	1
ELU_1	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ELU_1			Linear Static	CM	1,35
ELU_1			Linear Static	SCU	1,35
ELU_1			Linear Static	EMPUJE TIERRAS	1
ELU_1			Response Combo	CARROS	1,35
ELU_2	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
ELU_2			Linear Static	EMPUJE TIERRAS	1,5
ELU_2			Linear Static	EMPUJE_SCU	1,5
ELU_3	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ELU_3			Linear Static	CM	1,35
ELU_3			Linear Static	SCU	1,35
ELU_3			Linear Static	EMPUJE TIERRAS	1,5
ELU_3			Linear Static	EMPUJE_SCU	1,5
ELU_3			Response Combo	CARROS	1,35
AGUA_1_2	Linear Add	No	Linear Static	AGUA_INT_1	1
AGUA_1_2			Linear Static	AGUA_INT_2	1
AGUA	Envelope	No	Linear Static	AGUA_INT_1	1
AGUA			Linear Static	AGUA_INT_2	1
AGUA			Response Combo	AGUA_1_2	1
ELU_4	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ELU_4			Linear Static	CM	1,35
ELU_4			Linear Static	SCU	1,35
ELU_4			Linear Static	EMPUJE TIERRAS	1
ELU_4			Response Combo	AGUA	1
ELU_4			Response Combo	CARROS	1,35
ELU_5	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
ELU_5			Linear Static	EMPUJE TIERRAS	1,5
ELU_5			Linear Static	EMPUJE_SCU	1,5
ELU_5			Response Combo	AGUA	1,5
ELU_6	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ELU_6			Linear Static	CM	1,35
ELU_6			Linear Static	SCU	1,35
ELU_6			Linear Static	EMPUJE TIERRAS	1,5
ELU_6			Linear Static	EMPUJE_SCU	1,5
ELU_6			Response Combo	AGUA	1,5
ELU_6			Response Combo	CARROS	1,35
ENV_ELU	Envelope	No	Response Combo	ELU_1	1
ENV_ELU			Response Combo	ELU_2	1
ENV_ELU			Response Combo	ELU_3	1
ENV_ELU			Response Combo	ELU_4	1
ENV_ELU			Response Combo	ELU_5	1
ENV_ELU			Response Combo	ELU_6	1

3.16.4 Condicionantes geotécnicos

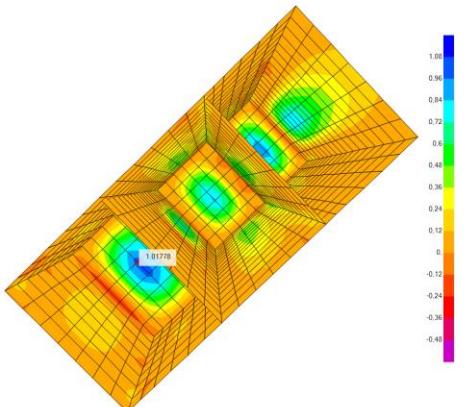
Del lado de la seguridad, se considera un módulo de balasto de 5000 kN/m³.

3.16.5 Resultados del cálculo

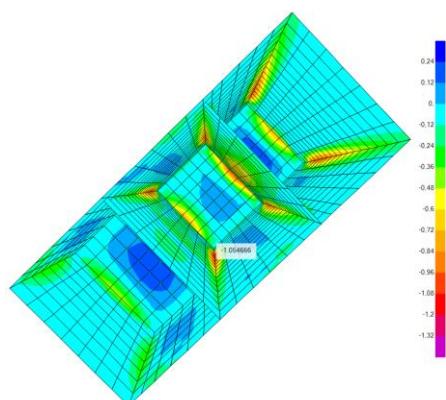
- LOSAS (e=0,25 m) Y MUROS (e=0,20 m)

3.16.5.1 Esfuerzos de diseño (txm/m y t/m)

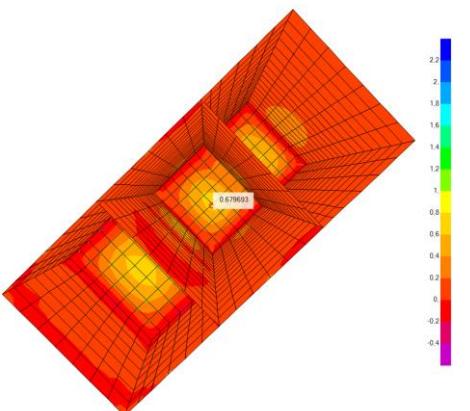
M11 (+)



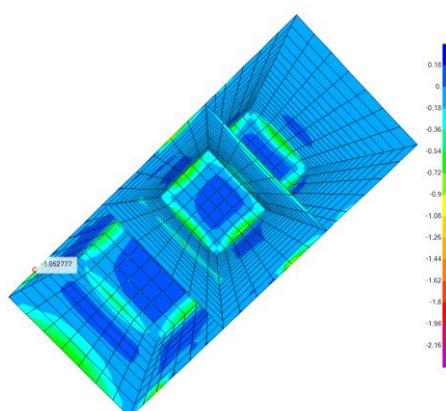
M11 (-)



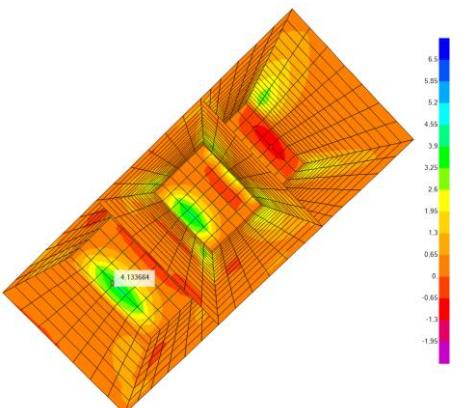
M22 (+)



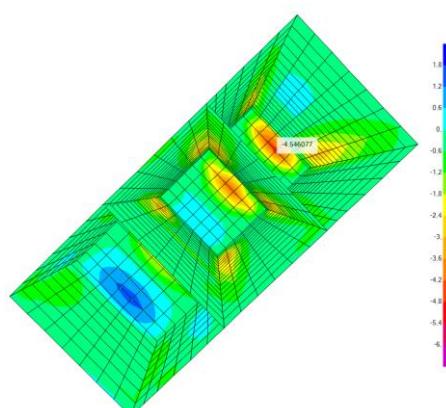
M22 (-)



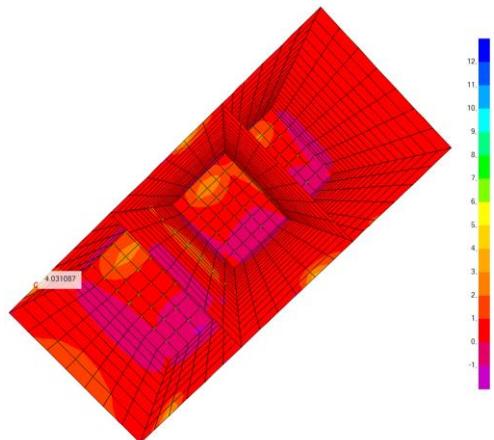
V13 (+)



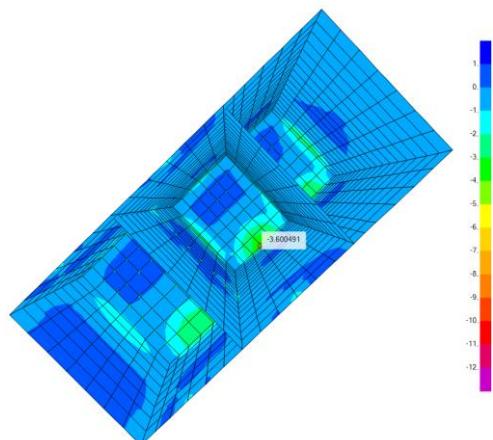
V13 (-)



V23 (+)



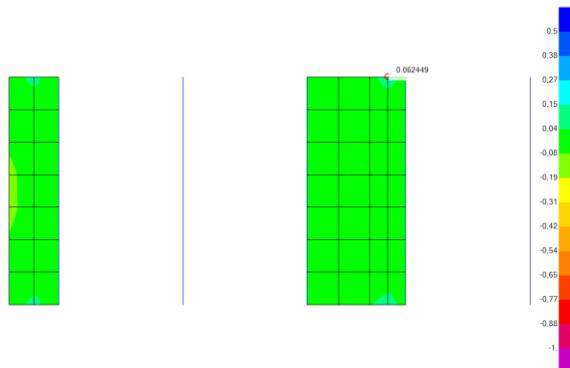
V23 (-)



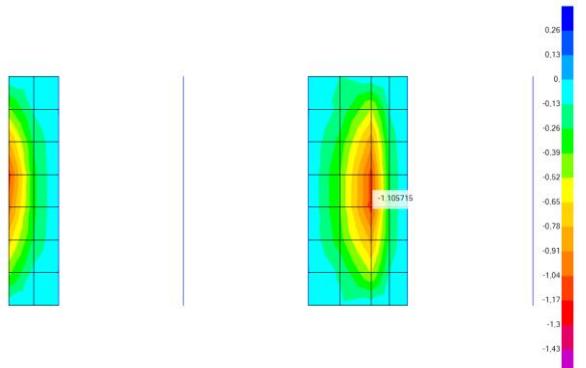
- **LOSA SUPERIOR ($e=0,20\text{ m}$)**

3.16.5.2 Esfuerzos de diseño (txm/m y t/m)

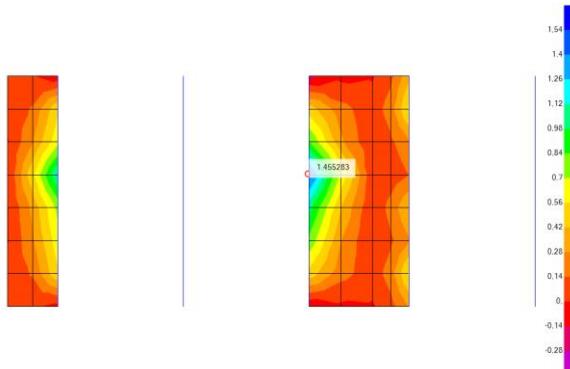
M11 (+)



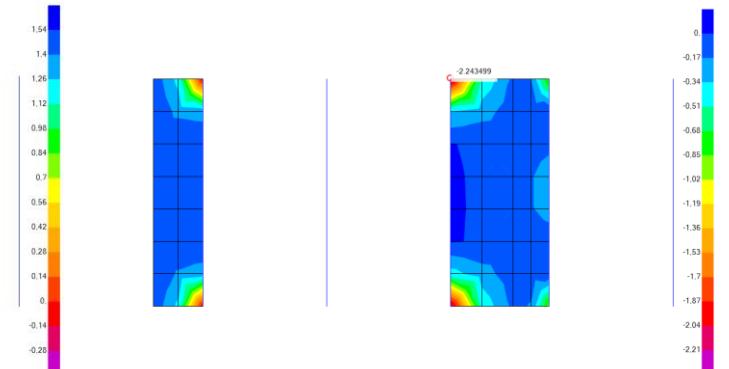
M11 (-)



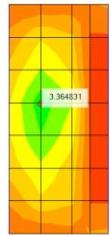
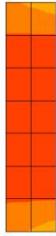
M22 (+)



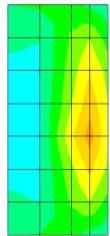
M22 (-)



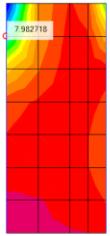
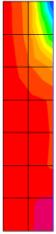
V13 (+)



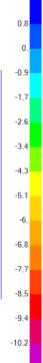
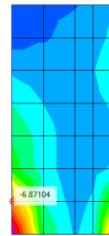
V13 (-)



V23 (+)



V23 (-)



3.16.5.3 Armados

- LOSAS (e=0,25 m) Y MUROS (e=0,20 m)

CALCULO DE SECCIONES EHE 08. Flexión Simple.		CALCULO DE SECCIONES EHE 08. Flexión Simple.			
MUROS	LOSAS	Ambiente	Qb	Ambiente	Qb
Ambiente			ESFUERZOS DE CALCULO		
Coefficiente de Seguridad	1,50		Coefficiente de Seguridad	1,50	
M.Flector Md (kNm)	29,00		M.Flector Md (kNm)	43,00	
Cortante Vd (kN)	100,00		Cortante Vd (kN)	140,00	
CARACTERISTICAS GEOMETRICAS			CARACTERISTICAS GEOMETRICAS		
Ancho (m)	1,00		Ancho (m)	1,00	
Canto h (m)	0,25		Canto h (m)	0,25	
Recubrimiento (cm)	5,00		Recubrimiento (cm)	5,00	
Canto útil d (m)	0,134		Canto útil d (m)	0,184	
d'(m)	0,070		d'(m)	0,070	
Tipo de Sección :Viga(1),Losa(2),Muro(3)	2		Tipo de Sección :Viga(1),Losa(2),Muro(3)	2	
Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	0,900		Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	0,900	
CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES			CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES		
Hormigón Fck (N/mm²)	30,00		Hormigón Fck (N/mm²)	30,00	
Coef. de Seguridad	1,50		Coef. de Seguridad	1,50	
Fcd(N / mm²)	20,00		Fcd(N / mm²)	20,00	
Fctk (N/mm²)	2,03		Fctk (N/mm²)	2,03	
Fctm (N/mm²)	2,90		Fctm (N/mm²)	2,90	
Acerro Fyk (N/mm²)	500,00		Acerro Fyk (N/mm²)	500,00	
Coef. de Seguridad	1,15		Coef. de Seguridad	1,15	
CALCULO A FLEXION SIMPLE			CALCULO A FLEXION SIMPLE		
Uo (kN)	2278,00		Uo (kN)	3128,00	
Uv (kN)	2380,00		Uv (kN)	2380,00	
Ua (kN)	3400,00		Ua (kN)	4250,00	
Us2 (kN)	0,00		Us2 (kN)	0,00	
Us1 (kN)	227,81		Us1 (kN)	243,15	
Us1 mínima (kN)	99,66		Us1 mínima (kN)	163,90	
Us Geometrica (kN)	52,43		Us Geometrica (kN)	72,00	
Us Calculo (kN)	227,81		Us Calculo (kN)	243,15	
Armadura Us1			Armadura Us1		
Diametro	12,00		Diametro	12,00	
Nº de Barras	5,00		Nº de Barras	5,00	
Losa =1,Viga =0	1,00		Losa =1,Viga =0	1,00	
Separación Barras (cm)	20,00		Separación Barras (cm)	20,00	
Us Colocada (kN) Us1	245,86 Cumple		Us Colocada (kN) Us1	245,86 Cumple	
Armadura Us2			Armadura Us2		
Diametro	12,00		Diametro	12,00	
Nº de Barras	5,00		Nº de Barras	5,00	
Separación Barras (cm)	20,00		Separación Barras (cm)	20,00	
Us Colocada (kN) Us2	245,86 Cumple		Us Colocada (kN) Us2	245,86 Cumple	
CALCULO A CORTANTE			CALCULO A CORTANTE		
Tensión media s'cd(N/mm²) (Compresion +)	0,00		Tensión media s'cd(N/mm²) (Compresion +)	0,00	
Angulo armaduras a	90,00		Angulo armaduras a	90,00	
Angulo Bielas Compresión q	45,00		Angulo Bielas Compresión q	45,00	
Coefficiente Axil K	1,00		Coefficiente Axil K	1,00	
Agotamiento del Hormigón Vu1(kN)	804,00 Cumple		Agotamiento del Hormigón Vu1(kN)	1104,00 Cumple	
¿Armadura de Cortante? (NO=1)	1,00		¿Armadura de Cortante? (NO=1)	1,00	
Cuantía Geometrica rl	0,004		Cuantía Geometrica rl	0,003	
Agotamiento por tracción Vcu (kN)	83,26		Agotamiento por tracción Vcu (kN)	94,57	
Valor mínimo Vcu (kN)	103,80 Cumple		Valor mínimo Vcu (kN)	142,53 Cumple	
Arm. de Cortante Us/s (kN/m)	0,00		Arm. de Cortante Us/s (kN/m)	0,00	
Separación máxima Cercos (mm)	0,00		Separación máxima Cercos (mm)	0,00	
Cuantía mínima Us/s (kN/m)	0,00		Cuantía mínima Us/s (kN/m)	0,00	
Diametro Cercos (mm)	0,00		Diametro Cercos (mm)	0,00	
Separación (mm)	0,00		Separación (mm)	0,00	
Nº de Ramas	0,00		Nº de Ramas	0,00	
Cuantía Colocada (kN/m)	0,00 Cumple		Cuantía Colocada (kN/m)	0,00 Cumple	
FISURACION			FISURACION		
F.Simple=1;T.Compuesta=1a2;T.Simple=2	1,00		F.Simple=1;T.Compuesta=1a2;T.Simple=2	1,00	
Abertura de fisura admisible (mm)	0,10		Abertura de fisura admisible (mm)	0,10	
¿Losa o Viga? Viga=1.Losa =0	0,00		¿Losa o Viga? Viga=1.Losa =0	0,00	
Ac,eficaz (cm²)	90,00		Ac,eficaz (cm²)	112,50	
Separación media de fisuras Sm (cm)	18,38		Separación media de fisuras Sm (cm)	19,57	
Tensión de Servicio Ss (N/mm²)	253,08		Tensión de Servicio Ss (N/mm²)	290,19	
Tensión de rotura Ssr (N/mm²)	259,79		Tensión de rotura Ssr (N/mm²)	318,69	
Alargamiento medio Esrn	5,99E-04		Alargamiento medio Esrn	5,80E-04	
Abertura característica de fisura Wk (mm)	0,19 No fisura		Abertura característica de fisura Wk (mm)	0,19 No fisura	
ARMADURA PERPENDICULAR (C.GeoMétrica)			ARMADURA PERPENDICULAR (C.GeoMétrica)		
Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	0,900		Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	0,900	
Us Geometrica (kN)	78,26		Us Geometrica (kN)	97,83	
Diametro	12,00		Diametro	12,00	
Nº de Barras	5,00		Nº de Barras	5,00	
Separación Barras (cm)	20,00		Separación Barras (cm)	20,00	
Us Colocada (kN) Us2	245,86 Cumple		Us Colocada (kN) Us2	245,86 Cumple	

- **LOSA SUPERIOR (e=0,20 m)**

CALCULO DE SECCIONES EHE 08. Flexión Simple.	
LOSA SUPERIOR	
Ambiente	Qb
ESFUERZOS DE CALCULO	
Coefficiente de Seguridad	1,50
M.Flecto Md (KNm)	29,00
Cortante Vd (KN)	100,00
CARACTERISTICAS GEOMETRICAS	
Ancho (m)	1,00
Canto h (m)	0,20
Recubrimiento (cm)	5,00
Canto útil d (m)	0,134
d'(m)	0,070
Tipo de Sección :Viga(1),Losa(2),Muro(3)	2
Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	0,900
CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES	
Hormigón Fck (N / mm ²)	30,00
Coef. de Seguridad	1,50
Fcd(N / mm ²)	20,00
Fck(N/mm ²)	2,03
Fctm (N/mm ²)	2,90
Acero FyK (N/mm ²)	500,00
Coef. de Seguridad	1,15
CALCULO A FLEXION SIMPLE	
Uo (kN)	2278,00
Uv (kN)	2380,00
Ua (kN)	3400,00
Us2 (kN)	0,00
Us1 (kN)	227,81
Us1 mínima (kN)	99,66
Us Geométrica (kN)	52,43
Us Cálculo (kN)	227,81
Armadura Us1	
Diametro	12,00
Nº de Barras	5,00
Losa =1,Viga =0	1,00
Separación Barras (cm)	20,00
Us Colocada (kN) Us1	245,86 Cumple
Armadura Us2	
Diametro	12,00
Nº de Barras	5,00
Separación Barras (cm)	20,00
Us Colocada (kN) Us2	245,86 Cumple
CALCULO A CORTANTE	
Tensión media s'cd(N/mm ²) (Compresion +)	0,00
Angulo armaduras a	90,00
Angulo Bielas Compresión q	45,00
Coefficiente Axil K	1,00
Agotamiento del Hormigón Vu1(kN)	804,00 Cumple
¿Armadura de Cortante?(NO=1)	1,00
Cuantía Geométrica rl	0,004
Agotamiento por tracción Vcu (kN)	83,26
Valor mínimo Vcu (kN)	103,80 Cumple
Arm. de Cortante Us/s (kN/m)	0,00
Separación máxima Cercos (mm)	0,00
Cuantía mínima Us/s (kN/m)	0,00
Diametro Cercos (mm)	0,00
Separación (mm)	0,00
Nº de Ramas	0,00
Cuantía Colocada (kN/m)	0,00 Cumple
FISURACIÓN	
F.Simple=1;Compuesta=1a;T.Simple=2	1,00
Abertura de fisura admisible (mm)	0,10
¿Losa o Viga? Viga=1.Losa =0	0,00
Ac_eficaz (cm ²)	90,00
Separación media de fisuras Sm (cm)	18,38
Tensión de Servicio Ss (N/mm ²)	253,08
Tensión de rotura Ssr (N/mm ²)	259,79
Alargamiento medio Esrn	5,99E-04
Abertura característica de fisura Wk (mm)	0,19 No fisura
ARMADURA PERPENDICULAR (C.Gométrica)	
Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	0,900
Us Geométrica (kN)	78,26
Diametro	12,00
Nº de Barras	5,00
Separación Barras (cm)	20,00
Us Colocada (kN) Us2	245,86 Cumple

- RESUMEN

- Losa superior ($e = 0,20\text{ m}$), losa inferior ($e=0,25\text{ m}$) y muros ($e = 0,20\text{ m}$): #Ø12/0,20

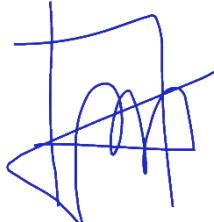
En Sevilla, mayo de 2020.

El Ingeniero Autor del Anejo



Dª. María del Rocío Pajuelo Lissen
Colegiado Nº 4.776

El Ingeniero Autor del Proyecto



D. Fernando José Trujillo Díez
Colegiado Nº 17.007

APÉNDICE Nº 1. RESULTADOS CÁLCULO MECÁNICO TUBOS PVC-U

Cálculo mecánico de tuberías.

Titulo: PVC DN 315 mm Rell Max
Autor: IDOM
Hoja: 1

PARÁMETROS DE CÁLCULO

CARACTERÍSTICAS DEL TUBO:

Tipo de conducto:	Saneamiento.
Material:	PVC CORRUGADO.
Clase de material:	SN-8.
Norma:	ATV A 127.
Diámetro normalizado:	315
Diámetro exterior:	315.0 mm.
Diámetro interior:	285.0 mm.
Espesor:	14.9 mm.
Modulo elasticidad Et:	2,000.0 N/mm ² .
Módulo elasticidad LP Et:	970.0 N/mm ² .
Peso específico GAMMA:	13.8 kN/m ³ .
Rotura flexotracción:	90.0 N/mm ² .
Rotura flexotracción 1/p:	50.0 N/mm ² .
Rigidez circunferencial específica:	8.0 kN/m ² .

CLASE DE SEGURIDAD:

Coefficiente de seguridad clase A:

Frente a fallo por rotura:	2,5.
Frente a la inestabilidad:	2,5.
Deformación admisible a largo plazo:	6%.

CONDICIONES DE LA ZANJA:

Tipo de instalación:	Tipo 1: Instalación en zanja o terraplén.
Tipo de instalación (subtipo):	Zanja estrecha.
Altura del relleno (H):	2.98 m.
Anchura de la zanja (B):	1.02 m.
Ángulo del talud (BETA):	72.4 grados.

NIVEL FREÁTICO:

No existe nivel freático.

CARACTERÍSTICAS DEL APOYO:

Tipo de apoyo:	Tipo I: Apoyo sobre cama granular.
Ángulo de apoyo:	90.0 grados.
Relación de proyección:	1.0

Cálculo mecánico de tuberías.

Título: PVC DN 315 mm Rell Max
Autor: IDOM
Hoja: 2

CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS:

Zonal:

Tipo de suelo:	Grupo 2.
% Compactación:	97.0%.
E1:	11.0 N/mm ² .
GAMMA 1:	18.0 kN/m ³ .
Ángulo rozamiento interno ϕ_0 :	29.0
Ángulo rozamiento relleno ϕ'_0 :	29.0

Zona2:

Tipo de suelo:	Grupo 1.
% Compactación:	95.0%.
E2:	16.0 N/mm ² .
GAMMA 2:	18.0 kN/m ³ .
Coeficiente empuje K1:	0.5
Coeficiente empuje K2:	0.4

Zona3:

Tipo de suelo:	Grupo 2.
% Compactación:	100%.
E3:	20.0 N/mm ² .

Zona4:

Tipo de suelo:	Grupo 2.
% Compactación:	100%.
E4:	20.0 N/mm ² .

SOBRECARGAS VERTICALES (TRÁFICO):

Tipo de sobrecarga:	Concentrada.
Tipo de vehículo:	Sin tráfico.

Cálculo mecánico de tuberías.

Titulo: PVC DN 315 mm Rell Max
Autor: IDOM
Hoja: 3

CARGAS QUE SE EMPLEARÁN EN LOS CÁLCULOS:

Cargas debidas a la tierra:

Coeficiente carga de tierras (Cz):	0.59
Coeficiente carga de tierras (Cz90):	0.49
Coeficiente (Cn):	0.0
Coeficiente (Cn90):	0.0
Carga vertical tierras (Pe):	31.8 kN/m ² .

Cargas debidas al tráfico:

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS:

Corrección E2:

Relación B/D:	3.2222		
Coeficiente ALFA_b1:	1.0000		
Coeficiente ALFA_b:	1.0000		
Coeficiente f (HF=00.00):	1.0000		
Compactación Dpr:	95.0 %.		
Módulo corregido E2' (N/mm ²):	16.0000	Tensión	Def. c/p.

10.6667 Def. l/p.
10.6667

Relación de rigidez:

Rigidez del tubo Sr (N/mm ²):	0.0640	0.0640	0.0310
Factor de corrección TAU:	1.0591	1.1498	1.1498
Rigidez horizontal SBH (N/mm ²):	10.1675	7.3584	7.3584
Rigidez sistema Tubo-Suelo VRB:	0.0063	0.0087	0.0042
Relación Pr. lateral-Pr. Vertical K2:	0.4000	0.4000	0.4000
Rigidez vert. relleno SBV:	16.0000	10.6667	10.6667
Coef. reacción relleno lat. K [*] :	1.3260	1.1182	1.1897
Coef. def. diam. vert. Cv [*] :	-0.0117	-0.0117	-0.0072
Relación de rigidez Vs:	0.3409	0.5112	0.4064

Valor Ch1 (2*alfa=90):

0.0956

Valor Ch2 (2*alfa=90):

-0.0658

Valor Cv1 (2*alfa=90):

-0.0966

Valor Cv2 (2*alfa=90):

0.0640

Factores de concentración:

	Tensión	Def. c/p.	Def. l/p.
Descarga relativa efectiva a [*] :	0.6875	1.0313	1.0313
Máximo factor de concentración	1.2671	1.4444	1.4444
Factor concentración LANDA_R:	0.8031	0.8939	0.8400
Factor concentración LANDA_B:	1.0656	1.0354	1.0533

Influencia de la anchura de la zanja:

Factor concentración LANDA_RG:	0.8541	0.9214	0.8815
--------------------------------	--------	--------	--------

Factor límite del factor de concentración:

Límite superior LANDA_f0:	3.5530	3.5530	3.5530
Límite inferior LANDA_fu:	0.1897	0.1897	0.1897

Cálculo mecánico de tuberías.

Titulo: PVC DN 315 mm Rell Max
Autor: IDOM
Hoja: 4

CARGAS DE CÁLCULO:

	Tensión	Def. c/p.	Def. l/p.
Carga vertical sobre tubo Qvt:	27.1583	29.2961	28.0284
Componente carga relleno Qh:	14.6870	14.3022	14.5304
Componente carga deformación Qh*:	16.5373	16.7655	16.0584

CÁLCULO DE ESFUERZOS:

Tipo I -> $2^{\circ}\alpha=90$

Momentos (kN*m/m)

	Clave	Riñones	Base
Por carga vertical:	0.164	-0.166	0.187
Por carga horizontal:	-0.081	0.081	-0.081
Por reacción horizontal:	-0.066	0.076	-0.066
Por peso propio:	0.002	-0.002	0.003
Por peso del agua:	0.007	-0.008	0.010
Suma de momentos:	0.026	-0.020	0.054
<u>Axiales (kN/m)</u>	<u>Clave</u>	<u>Riñones</u>	<u>Base</u>
Por carga vertical:	0.213	-4.026	-0.213
Por carga horizontal:	-2.177	0.000	-2.177
Por reacción horizontal:	-1.414	0.000	-1.414
Por peso propio:	0.010	-0.048	-0.010
Por peso del agua:	0.147	0.047	0.293
Suma de axiales:	-3.221	-4.026	-3.522

CÁLCULO DE TENSIONES Y DEFORMACIONES:

Cálculo de los factores de corrección por curvatura:

Factor ALFA_ki:	1.0335
Factor ALFA_ka:	0.9665

Cálculo de tensiones:

(Tensión de flexotracción en las condiciones de la instalación):

Tensión en la clave:	1.2175 N/mm ² .
Tensión en los riñones:	0.5202 N/mm ² .
Tensión en la base:	3.3075 N/mm ² .

Cálculo de deformaciones:

	Corto plazo	Largo plazo	
Variación del diámetro:	-0.8153	-0.9230	mm.
Acortamiento relativo del diámetro vertical:	0.2750	0.3114	%.

CÁLCULO DE LA ESTABILIDAD:

	Corto plazo	Largo plazo	
<u>Carga de tierras:</u>			
Carga crítica de abolladura:	1.3725	0.9558	N/mm ² .
<u>Presión del agua exterior:</u>			
Coeficiente ALFA_d:	10.6000	12.3624	
Presión del agua extrema:	0.0000	0.0000	N/mm ² .
Valor critico de Pa:	0.6784	0.0000	N/mm ² .

Cálculo mecánico de tuberías.

Título: PVC DN 315 mm Rell Max
Autor: IDOM
Hoja: 5

VERIFICACIÓN:

Verificación de tensión:

	<u>Coef calculado</u>	<u>Coef requerido</u>
	<u>Corto Plazo</u>	
NU Clave:	73.9245	2.5000
NU Riñones:	173.0074	2.5000
NU Base	27.2107	2.5000

Verificación de la estabilidad:

	<u>Coef calculado</u>	<u>Coef requerido</u>
	<u>Corto Plazo</u>	<u>Largo Plazo</u>
NU Carga tierras:	46.8491	34.1023
NU Presión Agua externa:	0.0000	0.0000
NU simultáneas:	46.8491	34.1023

Verificación de deformación:

	<u>Valor calculado</u>	<u>Valor admisible</u>
	<u>Corto Plazo</u>	<u>Largo plazo</u>
Acortamiento relativo:	0.2750	0.3114

CONCLUSIÓN:

TUBO VÁLIDO.

Cálculo mecánico de tuberías.

Titulo: PVC DN 315 mm Rell Min
Autor: IDOM
Hoja: 1

PARÁMETROS DE CÁLCULO

CARACTERÍSTICAS DEL TUBO:

Tipo de conducto:	Saneamiento.
Material:	PVC CORRUGADO.
Clase de material:	SN-8.
Norma:	ATV A 127.
Diámetro normalizado:	315
Diámetro exterior:	315.0 mm.
Diámetro interior:	285.0 mm.
Espesor:	14.9 mm.
Módulo elasticidad Et:	2,000.0 N/mm ² .
Módulo elasticidad LP Et:	970.0 N/mm ² .
Peso específico GAMMA:	13.8 kN/m ³ .
Rotura flexotracción:	90.0 N/mm ² .
Rotura flexotracción l/p:	50.0 N/mm ² .
Rigidez circunferencial específica:	8.0 kN/m ² .

CLASE DE SEGURIDAD:

Coeficiente de seguridad clase A:

Frente a fallo por rotura:	2,5.
Frente a la inestabilidad:	2,5.
Deformación admisible a largo plazo:	6%.

CONDICIONES DE LA ZANJA:

Tipo de instalación:	Tipo 1: Instalación en zanja o terraplén.
Tipo de instalación (subtipo):	Zanja estrecha.
Altura del relleno (H):	1.06 m.
Anchura de la zanja (B):	1.02 m.
Ángulo del talud (BETA):	90.0 grados.

NIVEL FREÁTICO:

No existe nivel freático.

CARACTERÍSTICAS DEL APOYO:

Tipo de apoyo:	Tipo I: Apoyo sobre cama granular.
Ángulo de apoyo:	90.0 grados.
Relación de proyección:	1.0

Cálculo mecánico de tuberías.

Titulo: PVC DN 315 mm Rell Min
Autor: IDOM
Hoja: 2

CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS:

Zona1:

Tipo de suelo:	Grupo 2.
% Compactación:	97.0%.
E1:	11.0 N/mm ² .
GAMMA 1:	20.0 kN/m ³ .
Ángulo rozamiento interno Ro:	30.0
Ángulo rozamiento relleno Ro':	30.0

Zona2:

Tipo de suelo:	Grupo 1.
% Compactación:	95.0%.
E2:	16.0 N/mm ² .
GAMMA 2:	20.0 kN/m ³ .
Coeficiente empuje K1:	0.5
Coeficiente empuje K2:	0.4

Zona3:

Tipo de suelo:	Grupo 2.
% Compactación:	100%.
E3:	20.0 N/mm ² .

Zona4:

Tipo de suelo:	Grupo 2.
% Compactación:	100%.
E4:	20.0 N/mm ² .

SOBRECARGAS VERTICALES (TRÁFICO):

Tipo de sobrecarga:	Concentrada.
Tipo de vehículo:	HT 39 (PESADO).
Número de ejes:	3
Distancia entre ejes:	2 m.
Distancia entre ruedas:	2 m.
Tipo de firme:	Normal.
Coeficiente (F _i):	1.4
Altura equivalente de tierras:	0.0 m.

Cálculo mecánico de tuberías.

Título: PVC DN 315 mm Rell Min

Autor: IDOM

Hoja: 3

CARGAS QUE SE EMPLEARÁN EN LOS CÁLCULOS:

Cargas debidas a la tierra:

Coeficiente carga de tierras (Cz):	0.75
Coeficiente carga de tierras (Cz90):	0.75
Coeficiente (Cn):	0.0
Coeficiente (Cn90):	0.0
Carga vertical tierras (Pe):	15.92 kN/m ² .

Cargas debidas al tráfico:

Valor FA	75
Valor FE	375
Valor rA:	0.22
Valor rE:	1.82
Carga máx. de Boussinesq (Pf):	31.13 kN/m ² .
Factor de corrección (af):	0.93
Carga vertical tráfico (P):	28.97 kN/m ² .
Factor de impacto (FI):	1.2
Carga vertical mayorada (Pr):	34.77 kN/m ² .

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS:

Corrección E2:

Relación B/D:	3.2222		
Coeficiente ALFA_b1:	1.0000		
Coeficiente ALFA_b2:	1.0000		
Coeficiente f (HF=00.00):	1.0000		
Compactación Dpr:	95.0 %.		
Módulo corregido E2' (N/mm ²):	16.0000		
	<u>Tensión</u>	<u>Def. c/p.</u>	<u>Def. l/p.</u>
		10.6667	10.6667

Relación de rigidez:

Rigidez del tubo Sr (N/mm ²):	0.0640	0.0640	0.0310
Factor de corrección TAU:	1.0591	1.1498	1.1498
Rigidez horizontal SBH (N/mm ²):	10.1675	7.3584	7.3584
Rigidez sistema Tubo-Suelo VRB:	0.0063	0.0087	0.0042
Relación Pr. lateral-Pr. Vertical K2:	0.4000	0.4000	0.4000
Rigidez vert. relleno SBV:	16.0000	10.6667	10.6667
Coef. reacción relleno lat. K*:	1.3260	1.1182	1.1897
Coef. def. diam. vert. Cv*:	-0.0117	-0.0117	-0.0072
Relación de rigidez Vs:	0.3409	0.5112	0.4064

Valor Ch1 (2*alfa=90):

0.0956

Valor Ch2 (2*alfa=90):

-0.0658

Valor Cv1 (2*alfa=90):

-0.0966

Valor Cv2 (2*alfa=90):

0.0640

Factores de concentración:

Descarga relativa efectiva a':	0.6875	<u>Tensión</u>	<u>Def. c/p.</u>	<u>Def. l/p.</u>
Máximo factor de concentración	1.1905		1.0313	1.0313
Factor concentración LANDA_R:	0.8314		1.3128	1.3128
Factor concentración LANDA_B:	1.0562		0.9103	0.8621

Influencia de la anchura de la zanja:

Factor concentración LANDA_RG:	0.8751	0.9335	0.8978
--------------------------------	--------	--------	--------

Factor límite del factor de concentración:

Límite superior LANDA_f0:	3.8410	3.8410	3.8410
Límite inferior LANDA_fu:	0.4410	0.4410	0.4410

Cálculo mecánico de tuberías.

Titulo: PVC DN 315 mm Rell Min
Autor: IDOM
Hoja: 4

CARGAS DE CÁLCULO:

	<u>Tensión</u>	<u>Def. c/p.</u>	<u>Def. l/p.</u>
Carga vertical sobre tubo Qt:	48.6977	14.8627	49.0595
Componente carga relleno Qh:	7.9863	7.8188	7.9212
Componente carga deformación Qh*:	53.9849	7.8762	48.9418

CÁLCULO DE ESFUERZOS:

Tipo I -> $2^*\alpha=90$

Momentos (kN*m/m)

	<u>Clave</u>	<u>Riñones</u>	<u>Base</u>
Por carga vertical:	0.293	-0.299	0.336
Por carga horizontal:	-0.044	0.044	-0.044
Por reacción horizontal:	-0.215	0.247	-0.215
Por peso propio:	0.002	-0.002	0.003
Por peso del agua:	0.007	-0.008	0.010
Suma de momentos:	0.043	-0.018	0.091
<u>Axiales (kN/m)</u>	<u>Clave</u>	<u>Riñones</u>	<u>Base</u>
Por carga vertical:	0.383	-7.218	-0.383
Por carga horizontal:	-1.184	0.000	-1.184
Por reacción horizontal:	-4.617	0.000	-4.617
Por peso propio:	0.010	-0.048	-0.010
Por peso del agua:	0.147	0.047	0.293
Suma de axiales:	-5.262	-7.219	-5.901

CÁLCULO DE TENSIONES Y DEFORMACIONES:

Cálculo de los factores de corrección por curvatura:

Factor ALFA_ki:	1.0335
Factor ALFA_ka:	0.9665

Cálculo de tensiones:

(Tensión de flexotracción en las condiciones de la instalación):	
Tensión en la clave:	2.0810N/mm ² .
Tensión en los riñones:	0.3725 N/mm ² .
Tensión en la base:	5.5281 N/mm ² .

Cálculo de deformaciones:

	<u>Corto plazo</u>	<u>Largo plazo</u>	
Variación del diámetro:	-0.3830	-2.8132	mm.
Acortamiento relativo del diámetro vertical:	0.1292	0.9489	%.

CÁLCULO DE LA ESTABILIDAD:

	<u>Corto plazo</u>	<u>Largo plazo</u>	
<u>Carga de tierras:</u>			
Carga crítica de abolladura:	1.3725	0.9558	N/mm ² .
<u>Presión del agua exterior:</u>			
Coeficiente ALFA_d:	10.6000	12.3624	
Presión del agua extrema:	0.0000	0.0000	N/mm ² .
Valor crítico de Pa:	0.6784	0.0000	N/mm ² .

Cálculo mecánico de tuberías.

Título: PVC DN 315 mm Rell Min

Autor: IDOM

Hoja: 5

VERIFICACIÓN:

Verificación de tensión:

	<u>Coef. calculado</u>	<u>Coef. requerido</u>
	<u>Corto Plazo</u>	
NU Clave:	43.2478	2.5000
NU Riñones:	241.6191	2.5000
NU Base	16.2805	2.5000

Verificación de la estabilidad:

	<u>Coef. calculado</u>	<u>Coef. requerido</u>
	<u>Corto Plazo</u>	<u>Largo Plazo</u>
NU Carga tierras:	92.3452	19.4832
NU Presión Agua externa:	0.0000	0.0000
NU simultáneas:	92.3452	19.4832

Verificación de deformación:

	<u>Valor calculado</u>	<u>Valor admisible</u>
	<u>Corto Plazo</u>	<u>Largo plazo</u>
Acortamiento relativo:	0.1292	0.9489

CONCLUSIÓN:

TUBO VÁLIDO.

Cálculo mecánico de tuberías.

Titulo: PVD DN 400 mm Rell Max
Autor: IDOM
Hoja: 1

PARÁMETROS DE CÁLCULO

CARACTERÍSTICAS DEL TUBO:

Tipo de conducto:	Saneamiento.
Material:	PVC CORRUGADO.
Clase de material:	SN-8.
Norma:	ATV A 127.
Diametro normalizado:	400
Diámetro exterior:	400.0 mm.
Diámetro interior:	364.0 mm.
Espesor:	18.0 mm.
Módulo elasticidad Et:	2,000.0 N/mm ² .
Módulo elasticidad LP Et:	970.0 N/mm ² .
Peso específico GAMMA:	13.8 kN/m ³ .
Rotura flexotacción:	90.0 N/mm ² .
Rotura flexotacción l/p:	50.0 N/mm ² .
Rigidez circunferencial específica:	8.0 kN/m ² .

CLASE DE SEGURIDAD:

Coefficiente de seguridad clase A:

Frente a fallo por rotura:	2.5.
Frente a la inestabilidad:	2.5.
Deformación admisible a largo plazo:	6%.

CONDICIONES DE LA ZANJA:

Tipo de instalación:	Tipo 1: Instalación en zanja o terraplén.
Tipo de instalación (subtipo):	Zanja estrecha.
Altura del relleno (H):	4.23 m.
Anchura de la zanja (B):	1.1 m.
Ángulo del talud (BETA):	76.0 grados.

NIVEL FREÁTICO:

No existe nivel freático.

CARACTERÍSTICAS DEL APOYO:

Tipo de apoyo:	Tipo I: Apoyo sobre cama granular.
Ángulo de apoyo:	90.0 grados.
Relación de proyección:	1.0

Cálculo mecánico de tuberías.

Titulo: PVD DN 400 mm Rell Max
Autor: IDOM
Hoja: 2

CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS:

Zonal:

Tipo de suelo:	Grupo 2.
% Compactación:	97.0%.
E1:	11.0 N/mm ² .
GAMMA 1:	20.0 kN/m ³ .
Ángulo rozamiento interno ϕ_0 :	20.0
Ángulo rozamiento relleno ϕ'_0 :	22.0

Zona2:

Tipo de suelo:	Grupo 1.
% Compactación:	95.0%.
E2:	16.0 N/mm ² .
GAMMA 2:	20.0 kN/m ³ .
Coeficiente empuje K1:	0.5
Coeficiente empuje K2:	0.4

Zona3:

Tipo de suelo:	Grupo 2.
% Compactación:	100%.
E3:	20.0 N/mm ² .

Zona4:

Tipo de suelo:	Grupo 2.
% Compactación:	100%.
E4:	20.0 N/mm ² .

SOBRECARGAS VERTICALES (TRÁFICO):

Tipo de sobrecarga:	Concentrada.
Tipo de vehículo:	Sin tráfico.

Cálculo mecánico de tuberías.

Título: PVD DN 400 mm Rell Max

Autor: IDOM

Hoja: 3

CARGAS QUE SE EMPLEARÁN EN LOS CÁLCULOS:

Cargas debidas a la tierra:

Coefficiente carga de tierras (Cz):	0.58
Coefficiente carga de tierras (Cz90):	0.51
Coefficiente (Cn):	0.0
Coefficiente (Cn90):	0.0
Carga vertical tierras (Pe):	49.42 kN/m ² .

Cargas debidas al tráfico:

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS:

Corrección E2:

Relación B/D:	2.7500		
Coefficiente ALFA_b1:	1.0000		
Coefficiente ALFA_b2:	1.0000		
Coefficiente f (HF=00.00):	1.0000		
Compactación Dpr:	95.0 %.		
Módulo corregido E2' (N/mm ²):	16.0000	Tensión	Def. c/p.
			Def. l/p.
		10.6667	10.6667

Relación de rigidez:

Rigidez del tubo Sr (N/mm ²):	0.0640	0.0640	0.0310
Factor de corrección TAU:	1.0801	1.2091	1.2091
Rigidez horizontal SBH (N/mm ²):	10.3686	7.7385	7.7385
Rigidez sistema Tubo-Suelo VRB:	0.0062	0.0083	0.0040
Relación Pr. lateral-Pr. Vertical K2:	0.4000	0.4000	0.4000
Rigidez vert. relleno SBV:	16.0000	10.6667	10.6667
Coef. reacción relleno lat. K*:	1.3283	1.1246	1.1932
Coef. def. diam. vert. Cv*:	-0.0116	-0.0113	-0.0069
Relación de rigidez Vs:	0.3451	0.5298	0.4197

Valor Ch1 (2*alfa=90):

0.0956

Valor Ch2 (2*alfa=90):

-0.0658

Valor Cv1 (2*alfa=90):

-0.0966

Valor Cv2 (2*alfa=90):

0.0640

Factores de concentración:

Descarga relativa efectiva a ¹ :	0.6875	Tensión	Def. c/p.
Máximo factor de concentración	1.2735	1.4556	1.4556
Factor concentración LANDA_R:	0.8036	0.9014	0.8460
Factor concentración LANDA_B:	1.0655	1.0329	1.0513

Influencia de la anchura de la zanja:

Factor concentración LANDA_RG:	0.8854	0.9425	0.9101
--------------------------------	--------	--------	--------

Factor límite del factor de concentración:

Límite superior LANDA_f0:	3.3655	3.3655	3.3655
Límite inferior LANDA_fu:	0.2543	0.2543	0.2543

Cálculo mecánico de tuberías.

Título: PVD DN 400 mm Rell Max

Autor: IDOM

Hoja: 4

CARGAS DE CÁLCULO:

	<u>Tensión</u>	<u>Def. c/p.</u>	<u>Def. l/p.</u>
Carga vertical sobre tubo Qvt:	43.7551	46.5751	44.9775
Componente carga relleno Qh:	22.6615	22.0169	22.3820
Componente carga deformación Qh*:	28.0184	27.6183	26.9614

CÁLCULO DE ESFUERZOS:

Tipo I -> $2 * \alpha = 90$

Momentos (kN*m/m)

	<u>Clave</u>	<u>Riñones</u>	<u>Base</u>
Por carga vertical:	0.429	-0.436	0.491
Por carga horizontal:	-0.203	0.203	-0.203
Por reacción horizontal:	-0.181	0.208	-0.181
Por peso propio:	0.004	-0.004	0.006
Por peso del agua:	0.014	-0.016	0.022
Suma de momentos:	0.063	-0.046	0.135

Axiales (kN/m)

	<u>Clave</u>	<u>Riñones</u>	<u>Base</u>
Por carga vertical:	0.438	-8.273	-0.438
Por carga horizontal:	-4.285	0.000	-4.285
Por reacción horizontal:	-3.057	0.000	-3.057
Por peso propio:	0.016	-0.074	-0.016
Por peso del agua:	0.238	0.077	0.477
Suma de axiales:	-6.649	-8.270	-7.319

CÁLCULO DE TENSIONES Y DEFORMACIONES:

Cálculo de los factores de corrección por curvatura:

Factor ALFA_ki:	1.0317
Factor ALFA_ka:	0.9683

Cálculo de tensiones:

(Tensión de flexotracción en las condiciones de la instalación):	
Tensión en la clave:	1.9704 N/mm ² .
Tensión en los riñones:	0.6719 N/mm ² .
Tensión en la base:	5.5547 N/mm ² .

Cálculo de deformaciones:

	<u>Corto plazo</u>	<u>Largo plazo</u>	
Variación del diámetro:	-1.6433	-1.9087	mm.
Acortamiento relativo del diámetro vertical:	0.4346	0.5048	%.

CÁLCULO DE LA ESTABILIDAD:

	<u>Corto plazo</u>	<u>Largo plazo</u>	
<u>Carga de tierras:</u>			
Carga crítica de abolladura:	1.4075	0.9802	N/mm ² .
<u>Presión del agua exterior:</u>			
Coefficiente ALFA_d:	10.8500	12.6958	
Presión del agua extrema:	0.0000	0.0000	N/mm ² .
Valor crítico de Pa:	0.6944	0.0000	N/mm ² .

Cálculo mecánico de tuberías.

Titulo: PVD DN 400 mm Rell Max
Autor: IDOM
Hoja: 5

VERIFICACIÓN:

Verificación de tensión:

	<u>Coef. calculado</u>	<u>Coef. requerido</u>
	<u>Corto Plazo</u>	
NU Clave:	45.6771	2.5000
NU Riñones:	133.9394	2.5000
NU Base	16.2025	2.5000

Verificación de la estabilidad:

	<u>Coef. calculado</u>	<u>Coef. requerido</u>
	<u>Corto Plazo</u>	<u>Largo Plazo</u>
NU Carga tierras:	30.2201	21.7934
NU Presión Agua externa:	0.0000	0.0000
NU simultáneas:	30.2201	21.7934

Verificación de deformación:

	<u>Valor calculado</u>	<u>Valor admisible</u>
	<u>Corto Plazo</u>	<u>Largo plazo</u>
Acortamiento relativo:	0.4346	0.5048

CONCLUSIÓN:

TUBO VÁLIDO.

Cálculo mecánico de tuberías.

Titulo: PVC DN 400 mm Rell Min
Autor: IDOM
Hoja: 1

PARÁMETROS DE CÁLCULO

CARACTERÍSTICAS DEL TUBO:

Tipo de conducto:	Saneamiento.
Material:	PVC CORRUGADO.
Clase de material:	SN-8.
Norma:	ATV A 127.
Diametro normalizado:	400
Diametro exterior:	400.0 mm.
Diametro interior:	364.0 mm.
Espesor:	18.0 mm.
Módulo elasticidad Et:	2,000.0 N/mm ² .
Módulo elasticidad LP Et:	970.0 N/mm ² .
Peso específico GAMMA:	13.8 kN/m ³ .
Rotura flexotacción:	90.0 N/mm ² .
Rotura flexotacción l/p:	50.0 N/mm ² .
Rigidez circumferencial específica:	8.0 kN/m ² .

CLASE DE SEGURIDAD:

Coefficiente de seguridad clase A:

Frente a fallo por rotura:	2.5.
Frente a la inestabilidad:	2.5.
Deformación admisible a largo plazo:	6%.

CONDICIONES DE LA ZANJA:

Tipo de instalación:	Tipo 1: Instalación en zanja o terraplén.
Tipo de instalación (subtipo):	Zanja estrecha.
Altura del relleno (H):	1.0 m.
Anchura de la zanja (B):	1.1 m.
Ángulo del talud (BETA):	90.0 grados.

NIVEL FREÁTICO:

No existe nivel freático.

CARACTERÍSTICAS DEL APOYO:

Tipo de apoyo:	Tipo I: Apoyo sobre cama granular.
Ángulo de apoyo:	90.0 grados.
Relación de proyección:	1.0

Cálculo mecánico de tuberías.

Título: PVC DN 400 mm Rell Min
Autor: IDOM
Hoja: 2

CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS:

Zonal:

Tipo de suelo:	Grupo 2.
% Compactación:	97.0%.
E1:	11.0 N/mm ² .
GAMMA 1:	20.0 kN/m ³ .
Ángulo rozamiento interno ϕ_0 :	30.0
Ángulo rozamiento relleno ϕ'_0 :	30.0

Zona2:

Tipo de suelo:	Grupo 1.
% Compactación:	95.0%.
E2:	16.0 N/mm ² .
GAMMA 2:	20.0 kN/m ³ .
Coeficiente empuje K1:	0.5
Coeficiente empuje K2:	0.4

Zona3:

Tipo de suelo:	Grupo 2.
% Compactación:	100%.
E3:	20.0 N/mm ² .

Zona4:

Tipo de suelo:	Grupo 2.
% Compactación:	100%.
E4:	20.0 N/mm ² .

SOBRECARGAS VERTICALES (TRÁFICO):

Tipo de sobrecarga:	Concentrada.
Tipo de vehículo:	LT 12 (LIGERO).
Número de ejes:	2
Distancia entre ejes:	2 m.
Distancia entre ruedas:	3 m.
Tipo de firme:	Normal.
Coeficiente (F _i):	1.5
Altura equivalente de tierras:	0.0 m.

Cálculo mecánico de tuberías.

Título: PVC DN 400 mm Rell Min

Autor: IDOM

Hoja: 3

CARGAS QUE SE EMPLEARÁN EN LOS CÁLCULOS:

Cargas debidas a la tierra:

Coeficiente carga de tierras (Cz):	0.78
Coeficiente carga de tierras (Cz90):	0.78
Coeficiente (Cn):	0.0
Coeficiente (Cn90):	0.0
Carga vertical tierras (Pe):	15.56 kN/m ² .

Cargas debidas al tráfico:

Valor FA	40
Valor FE	80
Valor rA:	1.15
Valor rE:	2.26
Carga máx. de Boussinesq (Pf):	18.99 kN/m ² .
Factor de corrección (af):	0.91
Carga vertical tráfico (P):	17.21 kN/m ² .
Factor de impacto (FI):	1.5
Carga vertical mayorada (Pv):	25.81 kN/m ² .

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS:

Corrección E2:

Relación B/D:	2.7500
Coeficiente ALFA_b1:	1.0000
Coeficiente ALFA_b2:	1.0000
Coeficiente f (HF=00.00):	1.0000
Compactación Dpr:	95.0 %.

Módulo corregido E2' (N/mm ²):	Tensión	Def. c/p.	Def. l/p.
16.0000	10.6667	10.6667	10.6667

Relación de rigidez:

Rigidez del tubo Sr (N/mm ²):	0.0640	0.0640	0.0310
Factor de corrección TAU:	1.0801	1.2091	1.2091
Rigidez horizontal SBH (N/mm ²):	10.3686	7.7385	7.7385
Rigidez sistema Tubo-Suelo VRB:	0.0062	0.0083	0.0040
Relación Pr. lateral-Pr. Vertical K2:	0.4000	0.4000	0.4000
Rigidez vert. relleno SBV:	16.0000	10.6667	10.6667
Coef. reacción relleno lat. K*:	1.3283	1.1246	1.1932
Coef. def. diam. vert. Cv*:	-0.0116	-0.0113	-0.0069
Relación de rigidez Vs:	0.3451	0.5298	0.4197

Valor Ch1 (2*alfa=90):

0.0956

Valor Ch2 (2*alfa=90):

-0.0658

Valor Cv1 (2*alfa=90):

-0.0966

Valor Cv2 (2*alfa=90):

0.0640

Factores de concentración:

	Tensión	Def. c/p.	Def. l/p.
Descarga relativa efectiva a*:	0.6875	1.0313	1.0313
Máximo factor de concentración	1.1651	1.2699	1.2699
Factor concentración LANDA_R:	0.8456	0.9242	0.8780
Factor concentración LANDA_B:	1.0515	1.0253	1.0407

Influencia de la anchura de la zanja:

Factor concentración LANDA_RG:	0.9099	0.9558	0.9288
--------------------------------	--------	--------	--------

Factor límite del factor de concentración:

Límite superior LANDA_f0:	3.8500	3.8500	3.8500
Límite inferior LANDA_fu:	0.5292	0.5292	0.5292

Cálculo mecánico de tuberías.

Título: PVC DN 400 mm Rell Min
Autor: IDOM
Hoja: 4

CARGAS DE CÁLCULO:

	<u>Tensión</u>	<u>Def. c/p.</u>	<u>Def. l/p.</u>
Carga vertical sobre tubo Qvt:	39.9710	14.8726	40.2648
Componente carga relleno Qh:	8.1447	7.9816	8.0775
Componente carga deformación Qh*:	42.2744	7.7497	38.4065

CÁLCULO DE ESFUERZOS:

Tipo I -> $2\alpha=90$

Momentos (kN*m/m)

	<u>Clave</u>	<u>Riñones</u>	<u>Base</u>
Por carga vertical:	0.392	-0.399	0.449
Por carga horizontal:	-0.073	0.073	-0.073
Por reacción horizontal:	-0.274	0.314	-0.274
Por peso propio:	0.004	-0.004	0.006
Por peso del agua:	0.014	-0.016	0.022
Suma de momentos:	0.063	-0.032	0.130
<u>Axiales (kN/m)</u>	<u>Clave</u>	<u>Riñones</u>	<u>Base</u>
Por carga vertical:	0.401	-7.557	-0.401
Por carga horizontal:	-1.540	0.000	-1.540
Por reacción horizontal:	-4.612	0.000	-4.612
Por peso propio:	0.016	-0.074	-0.016
Por peso del agua:	0.238	0.077	0.477
Suma de axiales:	-5.497	-7.554	-6.091

CÁLCULO DE TENSIONES Y DEFORMACIONES:

Cálculo de los factores de corrección por curvatura:

Factor ALFA_ki:	1.0317
Factor ALFA_ka:	0.9683

Cálculo de tensiones:

(Tensión de flexotracción en las condiciones de la instalación):	
Tensión en la clave:	2.2104 N/mm ² .
Tensión en los riñones:	0.1302 N/mm ² .
Tensión en la base:	5.5303 N/mm ² .

Cálculo de deformaciones:

	<u>Corto plazo</u>	<u>Largo plazo</u>	
Variación del diámetro:	-0.4611	-2.7189	mm.
Acortamiento relativo del diámetro vertical:	0.1219	0.7190	%.

CÁLCULO DE LA ESTABILIDAD:

	<u>Corto plazo</u>	<u>Largo plazo</u>	
<u>Carga de tierras:</u>			
Carga crítica de abolladura:	1.4075	0.9802	N/mm ² .
<u>Presión del agua exterior:</u>			
Coeficiente ALFA_d:	10.8500	12.6958	
Presión del agua extrema:	0.0000	0.0000	N/mm ² .
Valor crítico de Pa:	0.6944	0.0000	N/mm ² .

Cálculo mecánico de tuberías.

Titulo: PVC DN 400 mm Rell Min
Autor: IDOM
Hoja: 5

VERIFICACIÓN:

Verificación de tensión:

	<u>Coef. calculado</u>	<u>Coef. requerido</u>
	<u>Corto Plazo</u>	
NU Clave:	40.7174	2.5000
NU Riñones:	691.1162	2.5000
NU Base	16.2739	2.5000

Verificación de la estabilidad:

	<u>Coef. calculado</u>	<u>Coef. requerido</u>
	<u>Corto Plazo</u>	<u>Largo Plazo</u>
NU Carga tierras:	94.6371	24.3442
NU Presión Agua externa:	0.0000	0.0000
NU simultáneas:	94.6371	24.3442

Verificación de deformación:

	<u>Valor calculado</u>	<u>Valor admisible</u>
	<u>Corto Plazo</u>	<u>Largo plazo</u>
Acortamiento relativo:	0.1219	0.7190

CONCLUSIÓN:

TUBO VÁLIDO.

Cálculo mecánico de tuberías.

Titulo: PVC DN 500 mm Rell Max
Autor: IDOM
Hoja: 1

PARÁMETROS DE CÁLCULO

CARACTERÍSTICAS DEL TUBO:

Tipo de conducto:	Saneamiento.
Material:	PVC CORRUGADO.
Clase de material:	SN-8.
Norma:	ATV A 127.
Diámetro normalizado:	500
Diámetro exterior:	500.0 mm.
Diámetro interior:	452.0 mm.
Espesor:	24.1 mm.
Módulo elasticidad Et:	1,800.0 N/mm ² .
Módulo elasticidad LP Et:	875.0 N/mm ² .
Peso específico GAMMA:	13.8 kN/m ³ .
Rotura flexotracción:	90.0 N/mm ² .
Rotura flexotracción l/p:	50.0 N/mm ² .
Rigidez circunferencial específica:	8.0 kN/m ² .

CLASE DE SEGURIDAD:

Coeficiente de seguridad clase A:

Frente a fallo por rotura:	2,5.
Frente a la inestabilidad:	2,5.
Deformación admisible a largo plazo:	6%.

CONDICIONES DE LA ZANJA:

Tipo de instalación:	Tipo 1: Instalación en zanja o terraplén.
Tipo de instalación (subtipo):	Zanja estrecha.
Altura del relleno (H):	2.9 m.
Anchura de la zanja (B):	1.2 m.
Ángulo del talud (BETA):	79.0 grados.

NIVEL FREÁTICO:

No existe nivel freático.

CARACTERÍSTICAS DEL APOYO:

Tipo de apoyo:	Tipo I: Apoyo sobre cama granular.
Angulo de apoyo:	90.0 grados.
Relación de proyección:	1.0

Cálculo mecánico de tuberías.

Título: PVC DN 500 mm Rell Max

Autor: IDOM

Hoja: 2

CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS:

Zonal:

Tipo de suelo:	Grupo 2.
% Compactación:	97.0%.
E1:	11.0 N/mm ² .
GAMMA 1:	20.0 kN/m ³ .
Ángulo rozamiento interno Ro:	20.0
Ángulo rozamiento relleno Ro':	22.0

Zona2:

Tipo de suelo:	Grupo 1.
% Compactación:	95.0%.
E2:	16.0 N/mm ² .
GAMMA 2:	20.0 kN/m ³ .
Coeficiente empuje K1:	0.5
Coeficiente empuje K2:	0.4

Zona3:

Tipo de suelo:	Grupo 2.
% Compactación:	100%.
E3:	20.0 N/mm ² .

Zona4:

Tipo de suelo:	Grupo 2.
% Compactación:	100%.
E4:	20.0 N/mm ² .

SOBRECARGAS VERTICALES (TRÁFICO):

Tipo de sobrecarga:	Concentrada.
Tipo de vehículo:	Sin tráfico.

Cálculo mecánico de tuberías.

Título: PVC DN 500 mm Rell Max
Autor: IDOM
Hoja: 3

CARGAS QUE SE EMPLEARÁN EN LOS CÁLCULOS:

Cargas debidas a la tierra:

Coeficiente carga de tierras (Cz):	0.68
Coeficiente carga de tierras (Cz90):	0.64
Coeficiente (Cn):	0.0
Coeficiente (Cn90):	0.0
Carga vertical tierras (Pe):	39.59 kN/m ² .

Cargas debidas al tráfico:

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS:

Corrección E2:

Relación B/D:	2.4000		
Coeficiente ALFA_b1:	1.0000		
Coeficiente ALFA_b:	1.0000		
Coeficiente f (HF=00.00):	1.0000		
Compactación Dpr:	95.0 %.		
Módulo corregido E2' (N/mm ²):	16.0000	Tensión	Def. c/p.
		10.6667	Def. l/p.
		10.6667	

Relación de rigidez:

Rigidez del tubo Sr (N/mm ²):	0.0640	0.0640	0.0311
Factor de corrección TAU:	1.0995	1.2677	1.2677
Rigidez horizontal SBH (N/mm ²):	10.5551	8.1130	8.1130
Rigidez sistema Tubo-Suelo VRB:	0.0061	0.0079	0.0038
Relación Pr. lateral-Pr. Vertical K2:	0.4000	0.4000	0.4000
Rigidez vert. relleno SBV:	16.0000	10.6667	10.6667
Coef. reacción relleno lat. K*:	1.3303	1.1304	1.1962
Coef. def. diam. vert. Cv*:	-0.0115	-0.0110	-0.0067
Relación de rigidez Vs:	0.3490	0.5478	0.4327

Valor Ch1 (2*alfa=90):

0.0956

Valor Ch2 (2*alfa=90):

-0.0658

Valor Cv1 (2*alfa=90):

-0.0966

Valor Cv2 (2*alfa=90):

0.0640

Factores de concentración:

	Tensión	Def. c/p.	Def. l/p.
Descarga relativa efectiva a':	0.6875	1.0313	1.0313
Máximo factor de concentración	1.2343	1.3876	1.3876
Factor concentración LANDA_R:	0.8184	0.9161	0.8625
Factor concentración LANDA_B:	1.0605	1.0280	1.0458

Influencia de la anchura de la zanja:

Factor concentración LANDA_RG:	0.9153	0.9608	0.9358
--------------------------------	--------	--------	--------

Factor límite del factor de concentración:

Límite superior LANDA_f0:	3.5650	3.5650	3.5650
Límite inferior LANDA_fu:	0.4163	0.4163	0.4163

Cálculo mecánico de tuberías.

Título: PVC DN 500 mm Rell Max
Autor: IDOM
Hoja: 4

CARGAS DE CÁLCULO:

	<u>Tensión</u>	<u>Def. c/p.</u>	<u>Def. l/p.</u>
Carga vertical sobre tubo Qvt:	36.2360	38.0401	37.0496
Componente carga relleno Qh:	18.7948	18.2793	18.5623
Componente carga deformación Qh*:	23.2021	22.3382	22.1153

CÁLCULO DE ESFUERZOS:

Tipo I -> $2*\alpha=90$

Momentos (kN*m/m)

	<u>Clave</u>	<u>Riñones</u>	<u>Base</u>
Por carga vertical:	0.548	-0.558	0.628
Por carga horizontal:	-0.259	0.259	-0.259
Por reacción horizontal:	-0.232	0.266	-0.232
Por peso propio:	0.008	-0.009	0.012
Por peso del agua:	0.027	-0.032	0.042
Suma de momentos:	0.092	-0.073	0.190

Axiales (kN/m)

	<u>Clave</u>	<u>Riñones</u>	<u>Base</u>
Por carga vertical:	0.451	-8.513	-0.451
Por carga horizontal:	-4.415	0.000	-4.415
Por reacción horizontal:	-3.145	0.000	-3.145
Por peso propio:	0.026	-0.123	-0.026
Por peso del agua:	0.368	0.119	0.736
Suma de axiales:	-6.715	-8.517	-7.302

CÁLCULO DE TENSIONES Y DEFORMACIONES:

Cálculo de los factores de corrección por curvatura:

Factor ALFA_ki:	1.0342
Factor ALFA_ka:	0.9658

Cálculo de tensiones:

(Tensión de flexotensión en las condiciones de la instalación):	
Tensión en la clave:	1.9576 N/mm ² .
Tensión en los riñones:	0.8924 N/mm ² .
Tensión en la base:	5.0940 N/mm ² .

Cálculo de deformaciones:

	<u>Corto plazo</u>	<u>Largo plazo</u>	
Variación del diámetro:	-1.5889	-1.8820	mm.
Acortamiento relativo del diámetro vertical:	0.3382	0.4005	%.

CÁLCULO DE LA ESTABILIDAD:

	<u>Corto plazo</u>	<u>Largo plazo</u>	
<u>Carga de tierras:</u>			
Carga crítica de abolladura:	1.4412	1.0048	N/mm ² .
<u>Presión del agua exterior:</u>			
Coeficiente ALFA_d:	10.7300	12.4796	
Presión del agua extrema:	0.0000	0.0000	N/mm ² .
Valor critico de Pa:	0.6867	0.0000	N/mm ² .

Cálculo mecánico de tuberías.

Título: PVC DN 500 mm Rell Max
Autor: IDOM
Hoja: 5

VERIFICACIÓN:

Verificación de tensión:

	<u>Coef. calculado</u>	<u>Coef. requerido</u>
	<u>Corto Plazo</u>	
NU Clave:	45.9744	2.5000
NU Riiñones:	100.8561	2.5000
NU Base	17.6679	2.5000

Verificación de la estabilidad:

	<u>Coef. calculado</u>	<u>Coef. requerido</u>
	<u>Corto Plazo</u>	<u>Largo Plazo</u>
NU Carga tierras:	37.8852	27.1204
NU Presión Agua externa:	0.0000	0.0000
NU simultáneas:	37.8852	27.1204

Verificación de deformación:

	<u>Valor calculado</u>	<u>Valor admisible</u>
	<u>Corto Plazo</u>	<u>Largo plazo</u>
Acortamiento relativo:	0.3382	0.4005

CONCLUSIÓN:

TUBO VÁLIDO.

Cálculo mecánico de tuberías.

Titulo: PVC DN 500 mm Rell Min
Autor: IDOM
Hoja: 1

PARÁMETROS DE CÁLCULO

CARACTERÍSTICAS DEL TUBO:

Tipo de conducto:	Saneamiento.
Material:	PVC CORRUGADO.
Clase de material:	SN-8.
Norma:	ATV A 127.
Diámetro normalizado:	500
Diámetro exterior:	500.0 mm.
Diámetro interior:	452.0 mm.
Espesor:	24.1 mm.
Módulo elasticidad Et:	1,800.0 N/mm ² .
Módulo elasticidad LP Et:	875.0 N/mm ² .
Peso específico GAMMA:	13.8 kN/m ³ .
Rotura flexotracción:	90.0 N/mm ² .
Rotura flexotracción l/p:	50.0 N/mm ² .
Rigidez circunferencial específica:	8.0 kN/m ² .

CLASE DE SEGURIDAD:

Coefficiente de seguridad clase A:

Frente a fallo por rotura:	2.5.
Frente a la inestabilidad:	2.5.
Deformación admisible a largo plazo:	6%.

CONDICIONES DE LA ZANJA:

Tipo de instalación:	Tipo 1: Instalación en zanja o terraplén.
Tipo de instalación (subtipo):	Zanja estrecha.
Altura del relleno (H):	0.95 m.
Anchura de la zanja (B):	1.2 m.
Ángulo del talud (BETA):	79.0 grados.

NIVEL FREÁTICO:

No existe nivel freático.

CARACTERÍSTICAS DEL APOYO:

Tipo de apoyo:	Tipo I: Apoyo sobre cama granular.
Ángulo de apoyo:	90.0 grados.
Relación de proyección:	1.0

Cálculo mecánico de tuberías.

Titulo: PVC DN 500 mm Rell Min
Autor: IDOM
Hoja: 2

CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS:

Zonal:

Tipo de suelo:	Grupo 2.
% Compactación:	97.0%.
E1:	11.0 N/mm ² .
GAMMA 1:	20.0 kN/m ³ .
Ángulo rozamiento interno ϕ :	20.0
Ángulo rozamiento relleno ϕ' :	22.0

Zona2:

Tipo de suelo:	Grupo 1.
% Compactación:	95.0%.
E2:	16.0 N/mm ² .
GAMMA 2:	20.0 kN/m ³ .
Coeficiente empuje K1:	0.5
Coeficiente empuje K2:	0.4

Zona3:

Tipo de suelo:	Grupo 2.
% Compactación:	100%.
E3:	20.0 N/mm ² .

Zona4:

Tipo de suelo:	Grupo 2.
% Compactación:	100%.
E4:	20.0 N/mm ² .

SOBRECARGAS VERTICALES (TRÁFICO):

Tipo de sobrecarga:	Concentrada.
Tipo de vehículo:	LT 12 (LIGERO).
Número de ejes:	2
Distancia entre ejes:	2 m.
Distancia entre ruedas:	3 m.
Tipo de firme:	Normal.
Coeficiente (F _i):	1.5
Altura equivalente de tierras:	0.0 m.

Cálculo mecánico de tuberías.

Titulo: PVC DN 500 mm Rell Min

Autor: IDOM

Hoja: 3

CARGAS QUE SE EMPLEARÁN EN LOS CÁLCULOS:

Cargas debidas a la tierra:

Coeficiente carga de tierras (Cz):	0.87
Coeficiente carga de tierras (Cz90):	0.86
Coeficiente (Cn):	0.0
Coeficiente (Cn90):	0.0
Carga vertical tierras (Pe):	16.6 kN/m ² .

Cargas debidas al tráfico:

Valor FA	40
Valor FE	80
Valor rA:	1.15
Valor rE:	2.26
Carga máx. de Boussinesq (Pf):	20.89 kN/m ² .
Factor de corrección (af):	0.88
Carga vertical tráfico (P):	18.36 kN/m ² .
Factor de impacto (FI):	1.5
Carga vertical mayorada (Pv):	27.54 kN/m ² .

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS:

Corrección E2:

Relación B/D:	2.4000
Coeficiente ALFA_b1:	1.0000
Coeficiente ALFA_b2:	1.0000
Coeficiente f (HF=00.00):	1.0000
Compactación Dpr:	95.0 %.

Módulo corregido E2' (N/mm ²):	Tensión	Def. c/p.	Def. l/p.
	16.0000	10.6667	10.6667

Relación de rigidez:

Rigidez del tubo Sr (N/mm ²):	0.0640	0.0640	0.0311
Factor de corrección TAU:	1.0995	1.2677	1.2677
Rigidez horizontal SBH (N/mm ²):	10.5551	8.1130	8.1130
Rigidez sistema Tubo-Suelo VRB:	0.0061	0.0079	0.0038
Relación Pr. lateral-Pr. Vertical K2:	0.4000	0.4000	0.4000
Rigidez vert. relleno SBV:	16.0000	10.6667	10.6667
Coef. reacción relleno lat. K*:	1.3303	1.1304	1.1962
Coef. def. diam. vert. Cv*:	-0.0115	-0.0110	-0.0067
Relación de rigidez Vs:	0.3490	0.5478	0.4327

Valor Ch1 (2*alfa=90):

0.0956

Valor Ch2 (2*alfa=90):

-0.0658

Valor Cv1 (2*alfa=90):

-0.0966

Valor Cv2 (2*alfa=90):

0.0640

Factores de concentración:

	Tensión	Def. c/p.	Def. l/p.
Descarga relativa efectiva a':	0.6875	1.0313	1.0313
Máximo factor de concentración	1.1419	1.2310	1.2310
Factor concentración LANDA_R:	0.8600	0.9369	0.8934
Factor concentración LANDA_B:	1.0467	1.0210	1.0355

Influencia de la anchura de la zanja:

Factor concentración LANDA_RG:	0.9347	0.9705	0.9502
--------------------------------	--------	--------	--------

Factor límite del factor de concentración:

Límite superior LANDA_f0:	3.8575	3.8575	3.8575
Límite inferior LANDA_fu:	0.7219	0.7219	0.7219

Cálculo mecánico de tuberías.

Titulo: PVC DN 500 mm Rell Min
Autor: IDOM
Hoja: 4

CARGAS DE CÁLCULO:

	Tensión	Def. c/p.	Def. l/p.
Carga vertical sobre tubo Qvt:	43.0548	16.1069	43.3134
Componente carga relleno Qh:	8.9482	8.7780	8.8743
Componente carga deformación Qh*:	45.3721	8.2848	41.1975

CÁLCULO DE ESFUERZOS:

Tipo I -> $2\alpha=90$

Momentos (kN*m/m)	Clave	Riñones	Base
Por carga vertical:	0.651	-0.663	0.746
Por carga horizontal:	-0.123	0.123	-0.123
Por reacción horizontal:	-0.453	0.521	-0.453
Por peso propio:	0.008	-0.009	0.012
Por peso del agua:	0.027	-0.032	0.042
Suma de momentos:	0.109	-0.059	0.223
Axiales (kN/m)	Clave	Riñones	Base
Por carga vertical:	0.536	-10.115	-0.536
Por carga horizontal:	-2.102	0.000	-2.102
Por reacción horizontal:	-6.150	0.000	-6.150
Por peso propio:	0.026	-0.123	-0.026
Por peso del agua:	0.368	0.119	0.736
Suma de axiales:	-7.322	-10.119	-8.079

CÁLCULO DE TENSIONES Y DEFORMACIONES:

Cálculo de los factores de corrección por curvatura:

Factor ALFA_ki:	1.0342
Factor ALFA_ka:	0.9658

Cálculo de tensiones:

(Tensión de flexotensión en las condiciones de la instalación):	
Tensión en la clave:	2.4365 N/mm ² .
Tensión en los riñones:	0.2238 N/mm ² .
Tensión en la base:	6.0398 N/mm ² .

Cálculo de deformaciones:

	Corto plazo	Largo plazo	
Variación del diámetro:	-0.5893	-3.5059	mm.
Acortamiento relativo del diámetro vertical:	0.1254	0.7462	%.

CÁLCULO DE LA ESTABILIDAD:

	Corto plazo	Largo plazo	
<u>Carga de tierras:</u>			
Carga crítica de abolladura:	1.4412	1.0048	N/mm ² .
<u>Presión del agua exterior:</u>			
Coeficiente ALFA_d:	10.7300	12.4796	
Presión del agua extrema:	0.0000	0.0000	N/mm ² .
Valor crítico de Pa:	0.6867	0.0000	N/mm ² .

Cálculo mecánico de tuberías.

Título: PVC DN 500 mm Rell Min

Autor: IDOM

Hoja: 5

VERIFICACIÓN:

Verificación de tensión:

	<u>Coef. calculado</u>	<u>Coef. requerido</u>
	<u>Corto Plazo</u>	
NU Clave:	36.9382	2.5000
NU Riñones:	402.0997	2.5000
NU Base	14.9013	2.5000

Verificación de la estabilidad:

	<u>Coef. calculado</u>	<u>Coef. requerido</u>
	<u>Corto Plazo</u>	<u>Largo Plazo</u>
NU Carga tierras:	89.4748	23.1984
NU Presión Agua externa:	0.0000	0.0000
NU simultáneas:	89.4748	23.1984

Verificación de deformación:

	<u>Valor calculado</u>	<u>Valor admisible</u>
	<u>Corto Plazo</u>	<u>Largo plazo</u>
Acortamiento relativo:	0.1254	0.7462

CONCLUSIÓN:

TUBO VÁLIDO.

Cálculo mecánico de tuberías.

Titulo: PVC DN 630 mm Rell Max
Autor: IDOM
Hoja: 1

PARÁMETROS DE CÁLCULO

CARACTERÍSTICAS DEL TUBO:

Tipo de conducto:	Saneamiento.
Material:	PVC CORRUGADO.
Clase de material:	SN-8.
Norma:	ATV A 127.
Diámetro normalizado:	600
Diámetro exterior:	649.0 mm
Diámetro interior:	590.0 mm
Espesor:	29.6 mm
Módulo elasticidad Et:	1,800.0 N/mm ² .
Módulo elasticidad LP Et:	875.0 N/mm ² .
Peso específico GAMMA:	13.8 kN/m ³ .
Rotura flexotracción:	90.0 N/mm ² .
Rotura flexotracción l/p:	50.0 N/mm ² .
Rigidez circunferencial específica:	8.0 kN/m ² .

CLASE DE SEGURIDAD:

Coefficiente de seguridad clase A:

Frente a fallo por rotura:	2,5.
Frente a la inestabilidad:	2,5.
Deformación admisible a largo plazo:	6%.

CONDICIONES DE LA ZANJA:

Tipo de instalación:	Tipo 1: Instalación en zanja o terraplén.
Tipo de instalación (subtipo):	Zanja estrecha.
Altura del relleno (H):	3.85 m.
Anchura de la zanja (B):	1.33 m.
Ángulo del talud (BETA):	90.0 grados.

NIVEL FREÁTICO:

No existe nivel freático.

CARACTERÍSTICAS DEL APOYO:

Tipo de apoyo:	Tipo I: Apoyo sobre cama granular.
Ángulo de apoyo:	90.0 grados.
Relación de proyección:	1.0

Cálculo mecánico de tuberías.

Titulo: PVC DN 630 mm Rell Max
Autor: IDOM
Hoja: 2

CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS:

Zonal:

Tipo de suelo:	Grupo 2.
% Compactación:	97.0%.
E1:	11.0 N/mm ² .
GAMMA 1:	20.0 kN/m ³ .
Ángulo rozamiento interno ϕ_0 :	20.0
Ángulo rozamiento relleno ϕ'_0 :	22.0

Zona2:

Tipo de suelo:	Grupo 1.
% Compactación:	95.0%.
E2:	16.0 N/mm ² .
GAMMA 2:	20.0 kN/m ³ .
Coeficiente empuje K1:	0.5
Coeficiente empuje K2:	0.4

Zona3:

Tipo de suelo:	Grupo 2.
% Compactación:	100%.
E3:	20.0 N/mm ² .

Zona4:

Tipo de suelo:	Grupo 2.
% Compactación:	100%.
E4:	20.0 N/mm ² .

SOBRECARGAS VERTICALES (TRÁFICO):

Tipo de sobrecarga:	Concentrada.
Tipo de vehículo:	Sin tráfico.

Cálculo mecánico de tuberías.

Título: PVC DN 630 mm Rell Max
Autor: IDOM
Hoja: 3

CARGAS QUE SE EMPLEARÁN EN LOS CÁLCULOS:

Cargas debidas a la tierra:

Coefficiente carga de tierras (Cz):	0.59
Coefficiente carga de tierras (Cz90):	0.59
Coefficiente (Cn):	0.0
Coefficiente (Cn90):	0.0
Carga vertical tierras (Pe):	45.39 kN/m ² .

Cargas debidas al tráfico:

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS:

Corrección E2:

Relación B/D:	2.0493		
Coefficiente ALFA_b1:	1.0000		
Coefficiente ALFA_b2:	1.0000		
Coefficiente f (HF=00.00):	1.0000		
Compactación Dpr:	95.0 %.		
Módulo corregido E2' (N/mm ²):	16.0000	Tensión	Def. c/p.
		10.6667	Def. l/p.
		10.6667	10.6667

Relación de rigidez:

Rigidez del tubo Sr (N/mm ²):	0.0640	0.0640	0.0311
Factor de corrección TAU:	1.1236	1.3454	1.3454
Rigidez horizontal SBH (N/mm ²):	10.7869	8.6108	8.6108
Rigidez sistema Tubo-Suelo VRB:	0.0059	0.0074	0.0036
Relación Pr. lateral-Pr. Vertical K2:	0.4000	0.4000	0.4000
Rigidez vert. relleno SBV:	16.0000	10.6667	10.6667
Coef. reacción relleno lat. K*:	1.3327	1.1375	1.2001
Coef. def. diam. vert. Cv*:	-0.0113	-0.0105	-0.0065
Relación de rigidez Vs:	0.3538	0.5713	0.4490

Valor Ch1 (2*alfa=90):

0.0956

Valor Ch2 (2*alfa=90):

-0.0658

Valor Cv1 (2*alfa=90):

-0.0966

Valor Cv2 (2*alfa=90):

0.0640

Factores de concentración:

Descarga relativa efectiva a':	0.6875	Tensión	Def. c/p.
Máximo factor de concentración	1.2360	1.3905	1.3905
Factor concentración LANDA_R:	0.8204	0.9254	0.8704
Factor concentración LANDA_B:	1.0599	1.0249	1.0432

Influencia de la anchura de la zanja:

Factor concentración LANDA_RG:	0.9372	0.9739	0.9547
--------------------------------	--------	--------	--------

Factor límite del factor de concentración:

Límite superior LANDA_f0:	3.4225	3.4225	3.4225
Límite inferior LANDA_fu:	0.4097	0.4097	0.4097

Cálculo mecánico de tuberías.

Titulo: PVC DN 630 mm Rell Max
Autor: IDOM
Hoja: 4

CARGAS DE CÁLCULO:

	<u>Tensión</u>	<u>Def. c/p.</u>	<u>Def. l/p.</u>
Carga vertical sobre tubo Qvt:	42.5431	44.2103	43.3360
Componente carga relleno Qh:	21.8407	21.2051	21.5384
Componente carga deformación Qh*:	27.5904	26.1678	26.1584

CÁLCULO DE ESFUERZOS:

Tipo I -> 2° alfa=90

Momentos (kN*m/m)

	<u>Clave</u>	<u>Riñones</u>	<u>Base</u>
Por carga vertical:	1.091	-1.111	1.251
Por carga horizontal:	-0.511	0.511	-0.511
Por reacción horizontal:	-0.468	0.537	-0.468
Por peso propio:	0.016	-0.019	0.025
Por peso del agua:	0.060	-0.070	0.092
Suma de momentos:	0.189	-0.151	0.388
<u>Axiales (kN/m)</u>	<u>Clave</u>	<u>Riñones</u>	<u>Base</u>
Por carga vertical:	0.690	-13.018	-0.690
Por carga horizontal:	-6.683	0.000	-6.683
Por reacción horizontal:	-4.871	0.000	-4.871
Por peso propio:	0.042	-0.196	-0.042
Por peso del agua:	0.625	0.201	1.248
Suma de axiales:	-10.199	-13.013	-11.038

CÁLCULO DE TENSIONES Y DEFORMACIONES:

Cálculo de los factores de corrección por curvatura:

Factor ALFA_ki:	1.0322
Factor ALFA_ka:	0.9678

Cálculo de tensiones:

(Tensión de flexotracción en las condiciones de la instalación):	
Tensión en la clave:	2.5704 N/mm ² .
Tensión en los riñones:	1.3523 N/mm ² .
Tensión en la base:	6.3528 N/mm ² .

Cálculo de deformaciones:

	<u>Corto plazo</u>	<u>Largo plazo</u>	
Variación del diámetro:	-2.3103	-2.7854	mm.
Acoramiento relativo del diámetro vertical:	0.3775	0.4551	%.

CÁLCULO DE LA ESTABILIDAD:

	<u>Corto plazo</u>	<u>Largo plazo</u>	
<u>Carga de tierras:</u>			
Carga crítica de abolladura:	1.4847	1.0352	N/mm ² .
<u>Presión del agua exterior:</u>			
Coeficiente ALFA_d:	11.0900	12.9384	
Presión del agua extrema:	0.0000	0.0000	N/mm ² .
Valor crítico de Pa:	0.7098	0.0000	N/mm ² .

Cálculo mecánico de tuberías.

Titulo: PVC DN 630 mm Rell Max
Autor: IDOM
Hoja: 5

VERIFICACIÓN:

Verificación de tensión:

	<u>Coef. calculado</u>	<u>Coef. requerido</u>
	<u>Corto Plazo</u>	
NU Clave:	35.0135	2.5000
NU Riñones:	66.5537	2.5000
NU Base	14.1671	2.5000

Verificación de la estabilidad:

	<u>Coef. calculado</u>	<u>Coef. requerido</u>
	<u>Corto Plazo</u>	<u>Largo Plazo</u>
NU Carga tierras:	33.5828	23.8869
NU Presión Agua externa:	0.0000	0.0000
NU simultáneas:	33.5828	23.8869

Verificación de deformación:

	<u>Valor calculado</u>	<u>Valor admisible</u>
	<u>Corto Plazo</u>	<u>Largo plazo</u>
Acortamiento relativo:	0.3775	0.4551

CONCLUSIÓN:

TUBO VÁLIDO.

APÉNDICE Nº 2. RESULTADOS CÁLCULO MECÁNICO TUBOS PEAD



INFORME ABREVIADO

Estudio estático para Tuberías A 127

Proyecto:
Empresa / Entidad:
Informe nº:
Fecha:

EDAR JIMERA
IDOM
PEAD 90 PN 16 Rell Max
15/05/2020

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.



Contenido

1. Cálculo estático de acuerdo a la A 127	3
1.1. Entrada de datos:	3
1.1.1. Opciones de seguridad	3
1.1.2. Suelo	3
1.1.3. Carga	3
1.1.4. Instalación	3
1.1.5. Tubo de la base de datos	3
1.2. Resultados:	4
1.2.1. Caso de carga a largo plazo	4
1.2.1.1. prueba de tensión	4
1.2.1.2. Prueba de deformación	4
1.2.1.3. Prueba de estabilidad (lineal):	4



1. Cálculo estático de acuerdo a la A 127

Tipo de cálculo:
Añadir dibujo para imprimir:

Según tabla
Si

1.1. Entrada de datos:

1.1.1. Opciones de seguridad

Clase de seguridad:
Deflexión admisible:
Tratamiento de la presión interna:
Menores factores de seguridad para compresión por flexión:
La aplicación de la ATV A 127 no ha sido verificada para ver si la rigidez circunferencial mínima ha sido alcanzada:

A (caso normal)
6% (habitual)
De acuerdo con la nota 39 de la ATV 127
no (ATV A 127)
Si

1.1.2. Suelo

Tipo de relleno:	G1
Cálculo E1:	tabla 8 (A127)
Tipo de relleno en la zona del tubo:	G1
Cálculo E20:	tabla 8 (A127)
Tipo de suelo natural:	G1
Cálculo E3:	Densidad Proctor
Densidad Proctor E3:	D _{Pr,E3}
E4 = 10 · E1:	95,0 %
	Si

1.1.3. Carga

Altura de recubrimiento:	h	2,16	m
Densidad del suelo:	γ	18,0	kN/m ³
Carga superficial adicional:	p ₀	0,0	kN/m ²
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	h _{w,max}	0,00	m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	h _{w,min}	0,00	m
Presión interna, corto plazo:	P _{I,K}	3,6	bar
Presión interna, largo plazo:	P _{I,L}	1,7	bar
Sección llena:	Si		
Densidad del fluido:	γ_F	10,0	kN/m ³
Carga de tráfico:	sin tráfico		

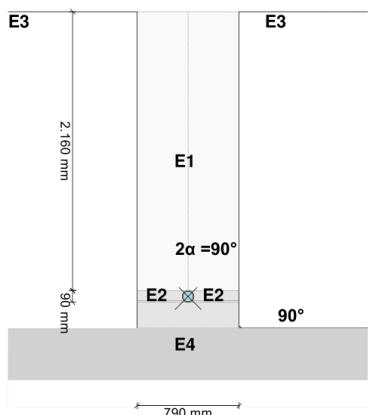
1.1.4. Instalación

Instalación:	Zanja		
Ancho de zanja:	b	0,79	m
Ángulo del talud:	β	90	°
Condiciones de relleno:	A2		
Condiciones de la instalación:	B1		
Tipo de apoyo:	suelto		
Ángulo de apoyo:	90°		
Proyección relativa:	a	1,00	[$]$

1.1.5. Tubo de la base de datos

Material:	PE 100
Presión nominal:	PN = 16,0 bar (SDR = 11,0)
Diámetro nominal:	DN 90 (8,2 mm)

Carga de tráfico: sin tráfico



1.2. Resultados:

1.2.1. Caso de carga a largo plazo

1.2.1.1. prueba de tensión

	clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	22,411	22,411	22,411 [-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	22,411	22,411	21,852 [-]
(Los coeficientes de seguridad para la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)				
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:	$\text{erf } \gamma_{RBZ}$		2,50	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:	$\text{erf } \gamma_{RBD}$		2,50	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados en la prueba de tensión son suficientes.

1.2.1.2. Prueba de deformación

Deformación vertical relativa:	δ_v	0,16	%
Deflexión admisible:	$\text{zul } \delta_v$	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.1.3. Prueba de estabilidad (lineal):

Coeficiente de seguridad de estabilidad:	γ	123,27	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	$\text{erf } \gamma_{stab}$	2,00	[-]

Los coeficientes de seguridad al pandeo determinados son suficientes.

Todas las pruebas necesarias son correctas.



INFORME ABREVIADO

Estudio estático para Tuberías A 127

Proyecto:
Empresa / Entidad:
Informe nº:
Fecha:

EDAR JIMERA
IDOM
PEAD 90 PN 16 Rell Min
15/05/2020

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.



Contenido

1. Cálculo estático de acuerdo a la A 127	3
1.1. Entrada de datos:	3
1.1.1. Opciones de seguridad	3
1.1.2. Suelo	3
1.1.3. Carga	3
1.1.4. Instalación	3
1.1.5. Tubo de la base de datos	3
1.2. Resultados:	4
1.2.1. Caso de carga a largo plazo	4
1.2.1.1. prueba de tensión	4
1.2.1.2. Prueba de deformación	4
1.2.1.3. Prueba de estabilidad (lineal):	4



1. Cálculo estático de acuerdo a la A 127

Tipo de cálculo:
Añadir dibujo para imprimir:

Según tabla
Si

1.1. Entrada de datos:

1.1.1. Opciones de seguridad

Clase de seguridad:
Deflexión admisible:
Tratamiento de la presión interna:
Menores factores de seguridad para compresión por flexión:
La aplicación de la ATV A 127 no ha sido verificada para ver si la rigidez circunferencial mínima ha sido alcanzada:

A (caso normal)
6% (habitual)
De acuerdo con la nota 39 de la ATV 127
no (ATV A 127)
Si

1.1.2. Suelo

Tipo de relleno:	G1
Cálculo E1:	tabla 8 (A127)
Tipo de relleno en la zona del tubo:	G1
Cálculo E20:	tabla 8 (A127)
Tipo de suelo natural:	G1
Cálculo E3:	Densidad Proctor
Densidad Proctor E3:	D _{Pr,E3}
E4 = 10 · E1:	95,0 %
	Si

1.1.3. Carga

Altura de recubrimiento:	h	0,86	m
Densidad del suelo:	γ	18,0	kN/m ³
Carga superficial adicional:	p ₀	0,0	kN/m ²
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	h _{w,max}	0,00	m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	h _{w,min}	0,00	m
Presión interna, corto plazo:	P _{I,K}	3,6	bar
Presión interna, largo plazo:	P _{I,L}	1,7	bar
Sección llena:	Si		
Densidad del fluido:	γ _F	10,0	kN/m ³
Carga de tráfico:	introducción libre		
Descripción:	LT 12		
Carga de tráfico al nivel de la clave:	P	40,00	kN/m ²
Factor de impacto:	φ	1,40	[−]
Factor de reducción por carga dinámica:	α _V	1,00	[−]

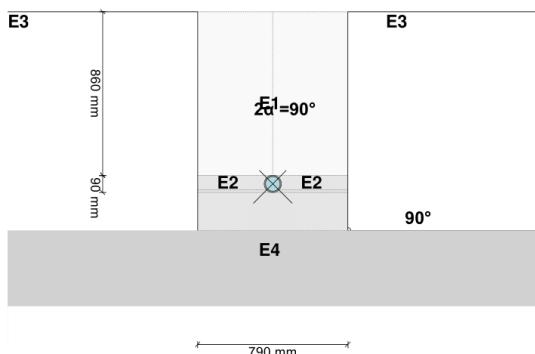
1.1.4. Instalación

Instalación:	Zanja		
Ancho de zanja:	b	0,79	m
Ángulo del talud:	β	90	°
Condiciones de relleno:	A2		
Condiciones de la instalación:	B1		
Tipo de apoyo:	suelto		
Ángulo de apoyo:	90°		
Proyección relativa:	a	1,00	[−]

1.1.5. Tubo de la base de datos

Material: PE 100
Presión nominal: PN = 16,0 bar (SDR = 11,0)
Diámetro nominal: DN 90 (8,2 mm)

Carga de tráfico al nivel de la clave: 40,0 kN/m²



1.2. Resultados:

1.2.1. Caso de carga a largo plazo

1.2.1.1. prueba de tensión

	clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-15,654	22,411	-12,069 [-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	16,751	-13,288	12,814 [-]
(Los coeficientes de seguridad para la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)				
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:	$\text{erf } \gamma_{RBZ}$		2,50	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:	$\text{erf } \gamma_{RBD}$		2,50	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados en la prueba de tensión son suficientes.

1.2.1.2. Prueba de deformación

Deformación vertical relativa:	δ_v	0,52	%
Deflexión admisible:	$\text{zul } \delta_v$	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.1.3. Prueba de estabilidad (lineal):

Coeficiente de seguridad de estabilidad:	γ	64,81	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	$\text{erf } \gamma_{stab}$	2,00	[-]

Los coeficientes de seguridad al pandeo determinados son suficientes.

Todas las pruebas necesarias son correctas.



INFORME ABREVIADO

Estudio estático para Tuberías A 127

Proyecto:
Empresa / Entidad:
Informe nº:
Fecha:

EDAR JIMERA
IDOM
PEAD 110 PN 16 Rell Max
15/05/2020

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.



Contenido

1. Cálculo estático de acuerdo a la A 127	3
1.1. Entrada de datos:	3
1.1.1. Opciones de seguridad	3
1.1.2. Suelo	3
1.1.3. Carga	3
1.1.4. Instalación	3
1.1.5. Tubo de la base de datos	3
1.2. Resultados:	4
1.2.1. Caso de carga a largo plazo	4
1.2.1.1. prueba de tensión	4
1.2.1.2. Prueba de deformación	4
1.2.1.3. Prueba de estabilidad (lineal):	4



1. Cálculo estático de acuerdo a la A 127

Tipo de cálculo:
Añadir dibujo para imprimir:

Según tabla
Si

1.1. Entrada de datos:

1.1.1. Opciones de seguridad

Clase de seguridad:
Deflexión admisible:
Tratamiento de la presión interna:
Menores factores de seguridad para compresión por flexión:
La aplicación de la ATV A 127 no ha sido verificada para ver si la rigidez circunferencial mínima ha sido alcanzada:

A (caso normal)
6% (habitual)
De acuerdo con la nota 39 de la ATV 127
no (ATV A 127)
Si

1.1.2. Suelo

Tipo de relleno:	G1
Cálculo E1:	tabla 8 (A127)
Tipo de relleno en la zona del tubo:	G1
Cálculo E20:	tabla 8 (A127)
Tipo de suelo natural:	G1
Cálculo E3:	Densidad Proctor
Densidad Proctor E3:	D _{Pr,E3}
E4 = 10 · E1:	95,0 %
	Si

1.1.3. Carga

Altura de recubrimiento:	h	2,30	m
Densidad del suelo:	γ	18,0	kN/m ³
Carga superficial adicional:	p ₀	0,0	kN/m ²
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	h _{w,max}	0,00	m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	h _{w,min}	0,00	m
Presión interna, corto plazo:	P _{I,K}	5,2	bar
Presión interna, largo plazo:	P _{I,L}	2,9	bar
Sección llena:	Si		
Densidad del fluido:	γ_F	10,0	kN/m ³
Carga de tráfico:	introducción libre		
Descripción:	HT 39		
Carga de tráfico al nivel de la clave:	P	65,00	kN/m ²
Factor de impacto:	ϕ	1,40	[\cdot]
Factor de reducción por carga dinámica:	a _v	1,00	[\cdot]

1.1.4. Instalación

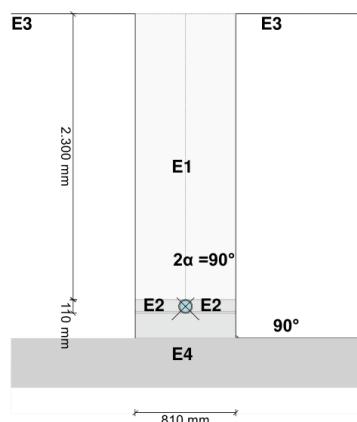
Instalación:	Zanja		
Ancho de zanja:	b	0,81	m
Ángulo del talud:	β	90	°
Condiciones de relleno:	A2		
Condiciones de la instalación:	B1		
Tipo de apoyo:	suelto		
Ángulo de apoyo:	90°		
Proyección relativa:	a	1,00	[\cdot]

1.1.5. Tubo de la base de datos

Material:	PE 100		
Presión nominal:	PN = 16,0 bar (SDR = 11,0)		
Diámetro nominal:	DN 110 (10,0 mm)		



Carga de tráfico al nivel de la clave: 65,0 kN/m²



1.2. Resultados:

1.2.1. Caso de carga a largo plazo

1.2.1.1. prueba de tensión

	clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-9,366	13,228
Coeficiente de seguridad interior	γ	10,304	-8,009
(Los coeficientes de seguridad para la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)			
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:	erf γRBZ	2,50	[−]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:	erf γRBD	2,50	[−]

Todos los coeficientes de seguridad calculados en la prueba de tensión son suficientes.

1.2.1.2. Prueba de deformación

Deformación vertical relativa:	δ_v	0,92	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.1.3. Prueba de estabilidad (lineal):

Coeficiente de seguridad de estabilidad:	γ	36,56	[−]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	erf γstab	2,00	[−]

Los coeficientes de seguridad al pandeo determinados son suficientes.

Todas las pruebas necesarias son correctas.



INFORME ABREVIADO

Estudio estático para Tuberías A 127

Proyecto:
Empresa / Entidad:
Informe nº:
Fecha:

EDAR JIMERA
IDOM
PEAD 110 PN 16 Rell Min
15/05/2020

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.



Contenido

1. Cálculo estático de acuerdo a la A 127	3
1.1. Entrada de datos:	3
1.1.1. Opciones de seguridad	3
1.1.2. Suelo	3
1.1.3. Carga	3
1.1.4. Instalación	3
1.1.5. Tubo de la base de datos	3
1.2. Resultados:	4
1.2.1. Caso de carga a largo plazo	4
1.2.1.1. prueba de tensión	4
1.2.1.2. Prueba de deformación	4
1.2.1.3. Prueba de estabilidad (lineal):	4



1. Cálculo estático de acuerdo a la A 127

Tipo de cálculo:
Añadir dibujo para imprimir:

Según tabla
Si

1.1. Entrada de datos:

1.1.1. Opciones de seguridad

Clase de seguridad:
Deflexión admisible:
Tratamiento de la presión interna:
Menores factores de seguridad para compresión por flexión:
La aplicación de la ATV A 127 no ha sido verificada para ver si la rigidez circunferencial mínima ha sido alcanzada:

A (caso normal)
6% (habitual)
De acuerdo con la nota 39 de la ATV 127
no (ATV A 127)
Si

1.1.2. Suelo

Tipo de relleno:	G1
Cálculo E1:	tabla 8 (A127)
Tipo de relleno en la zona del tubo:	G1
Cálculo E20:	tabla 8 (A127)
Tipo de suelo natural:	G1
Cálculo E3:	Densidad Proctor
Densidad Proctor E3:	D _{Pr,E3}
E4 = 10 · E1:	95,0 %
	Si

1.1.3. Carga

Altura de recubrimiento:	h	0,95	m
Densidad del suelo:	γ	18,0	kN/m ³
Carga superficial adicional:	p ₀	0,0	kN/m ²
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	h _{w,max}	0,00	m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	h _{w,min}	0,00	m
Presión interna, corto plazo:	P _{I,K}	5,2	bar
Presión interna, largo plazo:	P _{I,L}	2,9	bar
Sección llena:	Si		
Densidad del fluido:	γ_F	10,0	kN/m ³
Carga de tráfico:	introducción libre		
Descripción:	LT 12		
Carga de tráfico al nivel de la clave:	P	40,00	kN/m ²
Factor de impacto:	ϕ	1,40	[\cdot]
Factor de reducción por carga dinámica:	a _v	1,00	[\cdot]

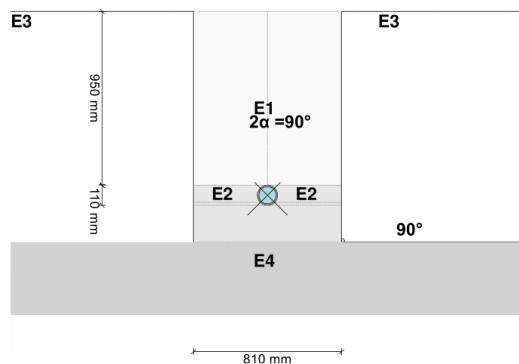
1.1.4. Instalación

Instalación:	Zanja		
Ancho de zanja:	b	0,81	m
Ángulo del talud:	β	90	°
Condiciones de relleno:	A2		
Condiciones de la instalación:	B1		
Tipo de apoyo:	suelto		
Ángulo de apoyo:	90°		
Proyección relativa:	a	1,00	[\cdot]

1.1.5. Tubo de la base de datos

Material:	PE 100		
Presión nominal:	PN = 16,0 bar (SDR = 11,0)		
Diámetro nominal:	DN 110 (10,0 mm)		

Carga de tráfico al nivel de la clave: 40,0 kN/m²



1.2. Resultados:

1.2.1. Caso de carga a largo plazo

1.2.1.1. prueba de tensión

	clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	13,228	13,228	-11,888 [-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	13,228	-13,170	12,687 [-]
(Los coeficientes de seguridad para la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)				
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:	erf γRBZ		2,50	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:	erf γRBD		2,50	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados en la prueba de tensión son suficientes.

1.2.1.2. Prueba de deformación

Deformación vertical relativa:	δv	0,54	%
Deflexión admisible:	zul δv	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.1.3. Prueba de estabilidad (lineal):

Coeficiente de seguridad de estabilidad:	γ	63,12	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	erf γstab	2,00	[-]

Los coeficientes de seguridad al pandeo determinados son suficientes.

Todas las pruebas necesarias son correctas.

APÉNDICE Nº 3. RESULTADOS CÁLCULO MECÁNICO ANCLAJES

ANCLAJE HORIZONTAL

TUBERÍA	PK	Tipo de Anclaje	Altura anclaje (m)	Peso anclaje (t)	Ángulo en planta	Presión máxima (m.c.a)	Empuje (t)	Rozamiento (CS=1,5)(t)	Empuje pasivo del terreno (t)	Ángulo de rozamiento horm-terreno	Ángulo roz interno terreno	Densidad suelo	E ≤ R+Eh
IMPULSIÓN I1	0+001	H-I	0.40	0.05	40	15.06	0.506	0.01	0.95	23.3	35.0	2.1	OK
	0+004	H-I	0.40	0.05	43	14.97	0.539	0.01	0.95	23.3	35.0	2.1	OK
	0+081	H-I	0.40	0.05	39	16.65	0.546	0.01	0.95	23.3	35.0	2.1	OK
	0+089	H-I	0.40	0.05	56	16.40	0.756	0.01	0.95	23.3	35.0	2.1	OK
	0+204	H-I	0.40	0.05	45	11.79	0.443	0.01	0.95	23.3	35.0	2.1	OK
	0+210	H-I	0.40	0.05	40	11.80	0.396	0.01	0.95	23.3	35.0	2.1	OK

TUBERÍA	PK	Tipo de Anclaje	Altura anclaje (m)	Peso anclaje (t)	Ángulo en planta	Presión máxima (m.c.a)	Empuje (t)	Rozamiento (CS=1,5)(t)	Empuje pasivo del terreno (t)	Ángulo de rozamiento horm-terreno	Ángulo roz interno terreno	Densidad suelo	E ≤ R+Eh
IMPULSIÓN I2	0+007	H-III	0.80	0.32	40	26.21	0.880	0.05	1.24	13.3	20.0	1.8	OK
	0+032	H-III	0.80	0.32	36	26.84	0.814	0.05	1.24	13.3	20.0	1.8	OK
	0+402	H-II	0.60	0.23	39	16.56	0.543	0.04	0.69	13.3	20.0	1.8	OK
	0+542	Innecesario	0.00	0.00	82	0.13	0.008	0.00	0.08	13.3	20.0	1.8	OK

Anclaje Tipo	DIMENSIONES						VOLUMEN (m3)
	A(m)	B (m)	C (m)	D (m)	E (m)	F (m)	
H-I	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.02
H-II	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.09

ANCLAJE VERTICAL EN ACUERDO CONVEXO

TUBERIA	PK	Tipo de Anclaje	Zanja tipo	Ángulo en alzado	Presión máxima (m.c.a)	Empuje (t)	Peso del anclaje/arqueta (CS=1,5) (t)	Recubrimiento / Altura pozo	E < P
IMPULSIÓN I2	0+083	Innecesario	II	4.7	27.09	0.021	0.000	1.22	OK
	0+134	Vcx-I	II	24.9	22.90	0.094	0.159	1.03	OK
	0+318	Innecesario	II	3.6	15.29	0.009	0.000	1.14	OK
	0+372	Innecesario	II	6.0	14.33	0.014	0.000	1.06	OK
	0+493	Innecesario	II	21.7	1.13	0.004	0.000	1.17	OK

Zanja Tipo	Talud
I	1H/3V
II	Entiba

Anclaje Tipo	DIMENSIONES		
	Ancho (m)	Alto (m)	Largo (m)
Vcx-I	D + 0.4	D + 0.3	0.50

ANCLAJE VERTICAL EN ACUERDO CÓNCAVO

TUBERIA	PK	Tipo de Anclaje	Zanja tipo	Ángulo en alzado	Presión máxima (m.c.a)	Empuje (t)	Supficie del anclaje/arqueta (m2)	Peso anclaje /arqueta (t)	Peso tierras(t)	Tensión transimida (t/m2)	tensión admisible (t/m2)	Recubrimiento / Altura pozo	$\delta < \delta_{adm}$
IMPULSIÓN I1	0+056	Innecesario	II	4.9	17.34	0.009	0.008	0.000	0.015	3.013	10.000	1.12	OK
	0+109	Vcv-I	II	90	15.51	0.140	0.090	0.028	0.178	3.841	10.000	1.202	OK
	0+199	Vcv-I	I	90	11.77	0.106	0.090	0.028	0.156	3.215	10.000	1.049	OK

TUBERIA	PK	Tipo de Anclaje	Zanja tipo	Ángulo en alzado	Presión máxima (m.c.a)	Empuje (t)	Supficie del anclaje/arqueta (m2)	Peso anclaje /arqueta (t)	Peso tierras(t)	Tensión transimida (t/m2)	tensión admisible (t/m2)	Recubrimiento / Altura pozo	$\delta < \delta_{adm}$
IMPULSIÓN I2	0+097	Arqueta	II	6.95571141	27.94	0.032	1.000	1.908	0.000	1.940	10.000	1.074943	OK
	0+128	Innecesario	II	20.806791	25.75	0.088	0.012	0.000	0.026	9.460	10.000	1.306291	OK
	0+294	Innecesario	II	4.00417294	17.48	0.012	0.012	0.000	0.022	2.791	10.000	1.110333	OK
	0+402	Arqueta	II	6.39049531	16.56	0.018	1.000	1.967	0.000	1.984	10.000	1.115859	OK
	0+447	Pozo	II	90	14.79	0.199	1.131	8.496	0.000	7.688	10.000	5.959836	OK
	0+488	Innecesario	II	15.3762512	3.19	0.008	0.012	0.000	0.027	2.879	10.000	1.338699	OK

Anclaje Tipo	DIMENSIONES		
	Ancho (m)	Alto (m)	Largo (m)
Vcv-I	0.30	0.15 + D/2	0.30

APÉNDICE Nº 4. EDIFICIO DE CONTROL

ÍNDICE

1. LISTADOS DE DATOS DE LA OBRA.....	2
2. LISTADOS DE CIMENTACIÓN	16
3. COMPROBACIÓN DE VIGAS Y PILARES	46

1. LISTADOS DE DATOS DE LA OBRA

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2019

Número de licencia: 127819

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Edif. Control_R00 Forjado doble Viguela Autoportante

Clave: Edif. Control_R00 Forjado doble Viguela Autoportante

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Forjados de viguetas: EHE-08

Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (t/m ²)	Cargas muertas (t/m ²)
Forjado 1	0.10	0.30
Cimentación	0.60	0.10

4.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: A

Grado de aspereza: II. Terreno rural llano sin obstáculos

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

	Viento X			Viento Y		
q_b (t/m ²)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.043	0.28	0.70	-0.31	0.55	0.72	-0.40

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (t/m ²)	Viento Y (t/m ²)
Forjado 1	2.26	0.098	0.108

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	7.40	14.70

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X: 1.00

+Y: 1.00 -Y: 1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (t)	Viento Y (t)
Forjado 1	1.480	3.257

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de ±5% de la dimensión máxima del edificio.

4.3.- Sismo

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

4.3.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b : Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.070 g

K : Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo III

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

Ω : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 5.00 %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Fracción de sobrecarga de uso : 0.00

Fracción de sobrecarga de nieve : 0.50

Efectos de la componente sísmica vertical

No se consideran

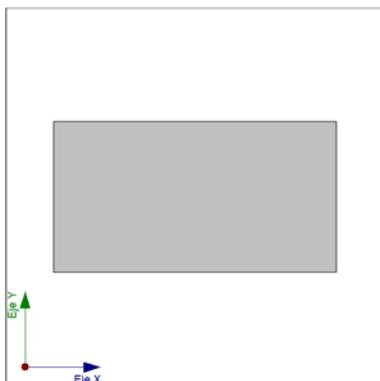
No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

4.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso Sismo X Sismo Y Viento +X exc. + Viento +X exc. - Viento -X exc. + Viento -X exc. - Viento +Y exc. + Viento +Y exc. - Viento -Y exc. + Viento -Y exc. -
Adicionales	Referencia Descripción Naturaleza Q 1 Puntual Sobrecregada de uso

4.5.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en t, t/m y t/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Cimentación	Cargas muertas	Lineal	1.10	(-0.02, 7.00) (14.32, 7.00)
	Cargas muertas	Lineal	1.10	(14.30, 6.98) (14.30, -0.00)
	Cargas muertas	Lineal	1.10	(14.32, -0.00) (-0.06, -0.00)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Cargas muertas	Lineal	1.10	(0.02,0.02) (0.02,6.96)

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Situaciones persistentes o transitorias**

- **Con coeficientes de combinación**

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

- **Sin coeficientes de combinación**

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

- **Situaciones sísmicas**

- **Con coeficientes de combinación**

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

- **Sin coeficientes de combinación**

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

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{o,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitudes sísmicas a considerar en la dirección orthogonal: Las solicitudes obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitudes sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitudes obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Viento (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

6.2.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
Qa	Sobrecarga de uso
Q 1	Puntual
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-
V(+Y exc.+)	Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-)	Viento -Y exc.-
SX	Sismo X
SY	Sismo Y

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa	Q 1	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.000	1.000												
2	1.350	1.350												
3	1.000	1.000				1.500								
4	1.350	1.350				1.500								
5	1.000	1.000					1.500							
6	1.350	1.350					1.500							
7	1.000	1.000						1.500						
8	1.350	1.350						1.500						
9	1.000	1.000							1.500					
10	1.350	1.350							1.500					
11	1.000	1.000								1.500				
12	1.350	1.350								1.500				
13	1.000	1.000									1.500			
14	1.350	1.350									1.500			
15	1.000	1.000										1.500		
16	1.350	1.350										1.500		
17	1.000	1.000											1.500	
18	1.350	1.350											1.500	
19	1.000	1.000	1.500											
20	1.350	1.350	1.500											
21	1.000	1.000		1.500										
22	1.350	1.350		1.500										

Comb.	PP	CM	Qa	Q 1	V(+X exc. +)	V(+X exc.-)	V(-X exc. +)	V(-X exc.-)	V(+Y exc. +)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc. +)	V(-Y exc.-)	SX	SY
23	1.000	1.000											-0.300	-1.000
24	1.000	1.000											0.300	-1.000
25	1.000	1.000											-1.000	-0.300
26	1.000	1.000											-1.000	0.300
27	1.000	1.000											0.300	1.000
28	1.000	1.000											-0.300	1.000
29	1.000	1.000											1.000	0.300
30	1.000	1.000											1.000	-0.300

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa	Q 1	V(+X exc. +)	V(+X exc.-)	V(-X exc. +)	V(-X exc.-)	V(+Y exc. +)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc. +)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.000	1.000												
2	1.600	1.600												
3	1.000	1.000			1.600									
4	1.600	1.600			1.600									
5	1.000	1.000				1.600								
6	1.600	1.600				1.600								
7	1.000	1.000					1.600							
8	1.600	1.600					1.600							
9	1.000	1.000						1.600						
10	1.600	1.600						1.600						
11	1.000	1.000							1.600					
12	1.600	1.600							1.600					
13	1.000	1.000								1.600				
14	1.600	1.600								1.600				
15	1.000	1.000									1.600			
16	1.600	1.600									1.600			
17	1.000	1.000										1.600		
18	1.600	1.600										1.600		
19	1.000	1.000	1.600											
20	1.600	1.600	1.600											
21	1.000	1.000		1.600										
22	1.600	1.600		1.600										
23	1.000	1.000											-0.300	-1.000
24	1.000	1.000											0.300	-1.000
25	1.000	1.000											-1.000	-0.300
26	1.000	1.000											-1.000	0.300
27	1.000	1.000											0.300	1.000
28	1.000	1.000											-0.300	1.000
29	1.000	1.000											1.000	0.300
30	1.000	1.000											1.000	-0.300

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa	Q 1	V(+X exc. +)	V(+X exc.-)	V(-X exc. +)	V(-X exc.-)	V(+Y exc. +)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc. +)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.000	1.000												
2	1.000	1.000			1.000									
3	1.000	1.000				1.000								
4	1.000	1.000					1.000							
5	1.000	1.000						1.000						
6	1.000	1.000							1.000					
7	1.000	1.000								1.000				

Comb.	PP	CM	Qa	Q 1	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
8	1.000	1.000									1.000			
9	1.000	1.000									1.000			
10	1.000	1.000	1.000											
11	1.000	1.000		1.000										
12	1.000	1.000	1.000		1.000									
13	1.000	1.000		1.000	1.000									
14	1.000	1.000	1.000			1.000								
15	1.000	1.000		1.000		1.000								
16	1.000	1.000	1.000				1.000							
17	1.000	1.000		1.000			1.000							
18	1.000	1.000	1.000					1.000						
19	1.000	1.000		1.000				1.000						
20	1.000	1.000	1.000						1.000					
21	1.000	1.000		1.000					1.000					
22	1.000	1.000	1.000							1.000				
23	1.000	1.000		1.000						1.000				
24	1.000	1.000	1.000								1.000			
25	1.000	1.000		1.000							1.000			
26	1.000	1.000	1.000									1.000		
27	1.000	1.000		1.000								1.000		
28	1.000	1.000											-1.000	
29	1.000	1.000											1.000	
30	1.000	1.000											-1.000	
31	1.000	1.000												1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Forjado 1	1	Forjado 1	4.10	4.05
0	Cimentación				-0.05

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI-GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo	Desnivel de apoyo
P1	(0.00, 0.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50	
P2	(7.71, 0.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.55	-0.60
P3	(14.30, 0.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50	
P4	(0.00, 7.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50	

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI-GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo	Desnivel de apoyo
P5	(7.71, 7.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.55	-0.60
P6	(14.30, 7.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50	

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Para todos los pilares						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axial
		Cabeza	Pie	X	Y	
1	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

10.- LISTADO DE PAÑOS

Tipos de forjados considerados

Nombre	Descripción
CASTELO INTEREJE 70 VIGUETA TIPO 16, 25+5, De hormigón	FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS Fabricante: CASTELO INTEREJE 70 VIGUETA TIPO 16 Tipo de bovedilla: De hormigón Canto del forjado: 30 = 25 + 5 (cm) Intereje: 70 cm (simple) y 81 cm (doble) Hormigón obra: HA-25, Yc=1.5 Hormigones viguetas: No definido No definido No definido Acero pretensar: AH-1860-R2 Aceros negativos: B 400 S, Ys=1.15-B 500 S, Ys=1.15 Peso propio: 0.348 t/m ² (simple) y 0.399 t/m ² (doble)

10.1.- Autorización de uso

Datos del forjado

Fabricante: CASTELO INTEREJE 70 VIGUETA TIPO 16
 Tipo de bovedilla: De hormigón
 Canto del forjado: 30 = 25 + 5 (cm)
 Intereje: 70 cm (simple) y 81 cm (doble)
 Hormigón obra: HA-25, Yc=1.5

Hormigones viguetas: No definido No definido No definido

Acero pretensar: AH-1860-R2

Aceros negativos: B 400 S, Y_s=1.15-B 500 S, Y_s=1.15

Peso propio: 0.348 t/m² (simple) y 0.399 t/m² (doble)

Flexión positiva - Viguetas simples								
Tipo de vigueta	Momento (t·m/m)		Rigidez (m ² ·t/m)		Momento de servicio (t·m/m)			Cortante último (t/m)
	Último	Fisuración	Total	Fisurada	Clase III	Clase II	Clase I	
16.03	2.179	1.728	1946.0	385.0	1.457	1.592	1.728	3.169
16.04	2.925	2.293	1978.0	484.0	1.991	2.111	2.293	3.682
16.05	3.725	2.883	1976.0	573.0	2.572	2.572	2.883	4.084
16.06	4.442	3.414	2023.0	652.0	3.003	3.003	3.414	4.284
16.07	5.145	3.912	2026.0	719.0	3.406	3.406	3.912	4.284
16.08	5.854	4.431	2073.0	787.0	3.844	3.844	4.431	4.391
16.09	6.543	4.911	2081.0	841.0	4.238	4.238	4.911	4.416
16.10	7.160	5.370	2124.0	899.0	4.661	4.661	5.370	4.518

Notas:
Clase III: Abertura de fisura 0.2 mm
Clase II: Abertura de fisura 0.3 mm
Clase I: Abertura de fisura 0.4 mm
Esfuerzos por metro de ancho

Flexión negativa - Viguetas simples						
Refuerzo superior por nervio	Área del nervio (cm ²)	Momento último (t·m/m)		Momento de fisuración (t·m/m)	Rigidez (m ² ·t/m)	
		Sección tipo	Sección macizada		Total	Fisurada
1Ø10	0.79	1.340	1.356	1.340	2306.0	142.0
1Ø12	1.13	1.911	1.945	1.911	2311.0	194.0
2Ø10	1.57	2.621	2.687	2.265	2318.0	257.0
1Ø16	2.01	3.314	3.421	2.278	2324.0	316.0
1Ø16+1Ø10	2.80	4.506	4.713	2.301	2335.0	413.0
1Ø20	3.14	5.013	5.274	2.311	2340.0	452.0
2Ø16	4.02	6.216	6.679	2.338	2353.0	547.0
1Ø20+1Ø16	5.15	7.556	8.440	2.371	2369.0	657.0

Notas:
Esfuerzos por metro de ancho

Tipo de vigueta	Flexión positiva - Viguetas dobles							
	Momento (t·m/m)		Rigidez (m ² ·t/m)		Momento de servicio (t·m/m)			Cortante último (t/m)
	Último	Fisuración	Total	Fisurada	Clase III	Clase II	Clase I	
16.03 D.V.	3.714	2.938	2801.0	628.0	2.332	2.703	2.938	5.477
16.04 D.V.	4.962	3.894	2849.0	784.0	3.197	3.584	3.894	6.364
16.05 D.V.	6.292	4.896	2851.0	923.0	4.321	4.501	4.896	7.059
16.06 D.V.	7.469	5.798	2915.0	1045.0	5.089	5.328	5.798	7.404
16.07 D.V.	8.610	6.643	2923.0	1147.0	5.821	6.103	6.643	7.404
16.08 D.V.	9.748	7.525	2984.0	1251.0	6.607	6.914	7.525	7.589
16.09 D.V.	10.841	8.340	2993.0	1331.0	7.294	7.653	8.340	7.632
16.10 D.V.	11.799	9.114	3050.0	1416.0	7.793	8.368	9.114	7.809

Notas:
Clase III: Abertura de fisura 0.2 mm
Clase II: Abertura de fisura 0.3 mm
Clase I: Abertura de fisura 0.4 mm
Esfuerzos por metro de ancho

Flexión negativa - Viguetas dobles							
Refuerzo superior por nervio	Área del nervio (cm ²)	Momento último (t·m/m)		Momento de fisuración (t·m/m)	Rigidez (m ² ·t/m)		
		Sección tipo	Sección macizada		Total	Fisurada	
2012	2.26	3.302	3.329	2.669	3313.0	336.0	
4010	3.14	4.531	4.581	2.695	3331.0	444.0	
2016	4.02	5.728	5.810	2.721	3349.0	546.0	
2016+2010	5.59	7.788	7.947	2.767	3381.0	714.0	
2020	6.28	8.666	8.864	2.787	3395.0	783.0	
4016	8.04	10.761	11.133	2.838	3430.0	949.0	
2020+2016	10.30	13.136	13.912	2.904	3474.0	1142.0	

Notas:
Esfuerzos por metro de ancho

11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 1.50 kp/cm²

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 2.25 kp/cm²

12.- MATERIALES UTILIZADOS

12.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (kp/cm ²)	γ_c	Árido		E_c (kp/cm ²)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Vigas y losas de cimentación	HA-25	255	1.30 a 1.50	Cuarrita	15	277920
Elementos de cimentación	HA-25	255	1.30 a 1.50	Cuarrita	15	277920
Forjados	HA-25	255	1.30 a 1.50	Cuarrita	15	277920
Pilares y pantallas	HA-30	306	1.30 a 1.50	Cuarrita	15	291305
Muros	HA-30	306	1.30 a 1.50	Cuarrita	15	291305

12.2.- Aceros por elemento y posición

12.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (kp/cm ²)	γ_s
Todos	B 500 S	5097	1.00 a 1.15

12.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Acero conformado	S235	2396	2140673
Acero laminado	S275	2803	2140673

2. LISTADOS DE CIMENTACIÓN

1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
P1, P3, P4, P6	Zapata cuadrada Ancho: 170.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 7012c/25 Sup Y: 7012c/25 Inf X: 7012c/25 Inf Y: 7012c/25
P2, P5	Zapata cuadrada Ancho: 190.0 cm Canto: 55.0 cm	Sup X: 9012c/20 Sup Y: 9012c/20 Inf X: 9012c/20 Inf Y: 9012c/20

1.2.- Comprobación

Referencia: P1	Dimensiones: 170 x 170 x 50	Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25	
Comprobación	Valores	Estado	
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>			
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.074 kp/cm ²	Cumple	
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.25 kp/cm ² Calculado: 0.983 kp/cm ²	Cumple	
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.435 kp/cm ²	Cumple	
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.691 kp/cm ²	Cumple	
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.812 kp/cm ² Calculado: 2.117 kp/cm ²	Cumple	
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>			
- En dirección X:	Reserva seguridad: 180.3 %	Cumple	
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 167.1 %	Cumple	
Deslizamiento de la zapata: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>			
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 1.5 Calculado: 6.96	Cumple	
- Situaciones accidentales:	Mínimo: 1.1 Calculado: 3.81	Cumple	
Flexión en la zapata:			
- En dirección X:	Momento: 8.55 t·m	Cumple	
- En dirección Y:	Momento: 8.76 t·m	Cumple	
Cortante en la zapata:			
- En dirección X:	Cortante: 6.73 t	Cumple	
- En dirección Y:	Cortante: 7.15 t	Cumple	
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>			
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 52.36 t/m ²	Cumple	
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m ² Calculado: 31.91 t/m ²	Cumple	

Referencia: P1	Valores	Estado
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación		
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P1:	Mínimo: 39 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm Calculado: 44 cm	Cumple

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 41 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 21 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 41 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 18 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 18 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 18 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 18 cm Calculado: 37 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.405 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.25 kp/cm ² Calculado: 1.214 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.597 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.733 kp/cm ²	Cumple

Referencia: P2		
Dimensiones: 190 x 190 x 55		
Armados: Xi: Ø12c/20 Yi: Ø12c/20 Xs: Ø12c/20 Ys: Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.812 kp/cm ² Calculado: 1.834 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 588.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 525.1 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>		
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 1.5 Calculado: 19.24	Cumple
- Situaciones accidentales:	Mínimo: 1.1 Calculado: 9.67	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 14.34 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 14.97 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.85 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 11.62 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 103.99 t/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m ² Calculado: 59.62 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P2:	Mínimo: 28 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple

Referencia: P2	Valores	Estado
Dimensiones: 190 x 190 x 55		
Armados: Xi: Ø12c/20 Yi: Ø12c/20 Xs: Ø12c/20 Ys: Ø12c/20		
Comprobación		
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 31 cm Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 29 cm Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 27 cm Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 32 cm Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 18 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 18 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 18 cm Calculado: 47 cm	Cumple

Referencia: P2		
Dimensiones: 190 x 190 x 55		
Armados: Xi: Ø12c/20 Yi: Ø12c/20 Xs: Ø12c/20 Ys: Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 18 cm Calculado: 47 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P3		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 0.979 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.25 kp/cm ² Calculado: 0.941 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.277 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.523 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.812 kp/cm ² Calculado: 1.977 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 177.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 143.8 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>		
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 1.5 Calculado: 6.97	Cumple

Referencia: P3		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones accidentales:	Mínimo: 1.1 Calculado: 3.59	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.02 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.93 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.75 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.66 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 45.58 t/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m ² Calculado: 27.92 t/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 39 cm	
- P3:	Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0008	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: P3		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 23 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 34 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 18 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 18 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 18 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 18 cm Calculado: 37 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P4		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.071 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.25 kp/cm ² Calculado: 0.982 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.432 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.688 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.812 kp/cm ² Calculado: 2.115 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 179.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 170.0 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>		
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 1.5 Calculado: 6.94	Cumple
- Situaciones accidentales:	Mínimo: 1.1 Calculado: 3.79	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.52 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 8.18 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.71 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.15 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 52.3 t/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m ² Calculado: 31.87 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple

Referencia: P4	Valores	Estado
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación		
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P4:	Mínimo: 39 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0008	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 34 cm Calculado: 37 cm	Cumple

Referencia: P4		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 34 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 21 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 18 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 18 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 18 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 18 cm Calculado: 37 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P5		
Dimensiones: 190 x 190 x 55		
Armados: Xi: Ø12c/20 Yi: Ø12c/20 Xs: Ø12c/20 Ys: Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.404 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.25 kp/cm ² Calculado: 1.213 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.595 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.732 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.812 kp/cm ² Calculado: 1.833 kp/cm ²	Cumple

Referencia: P5	Valores	Estado
Dimensiones: 190 x 190 x 55		
Armados: Xi: Ø12c/20 Yi: Ø12c/20 Xs: Ø12c/20 Ys: Ø12c/20		
Comprobación		
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 588.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 524.5 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>		
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 1.5 Calculado: 19.22	Cumple
- Situaciones accidentales:	Mínimo: 1.1 Calculado: 9.66	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 14.33 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 14.80 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.84 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 13.12 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criteria de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 103.87 t/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m ² Calculado: 59.55 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P5:	Mínimo: 28 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple

Referencia: P5		
Dimensiones: 190 x 190 x 55		
Armados: Xi: Ø12c/20 Yi: Ø12c/20 Xs: Ø12c/20 Ys: Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 31 cm Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 29 cm Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 32 cm Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 27 cm Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 18 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 18 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 18 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 18 cm Calculado: 47 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	

Referencia: P5		
Dimensiones: 190 x 190 x 55		
Armados: Xi: Ø12c/20 Yi: Ø12c/20 Xs: Ø12c/20 Ys: Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P6		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 0.977 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.25 kp/cm ² Calculado: 0.941 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.275 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.521 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.812 kp/cm ² Calculado: 1.975 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 177.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 147.2 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>		
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 1.5 Calculado: 6.96	Cumple
- Situaciones accidentales:	Mínimo: 1.1 Calculado: 3.58	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: P6		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 7.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.40 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.73 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.39 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 45.52 t/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m ² Calculado: 27.89 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P6:	Mínimo: 39 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0008	Cumple
- Armado inferior dirección Y:		
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: P6	Valores	Estado
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación		
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 23 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 18 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 18 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 18 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 18 cm Calculado: 37 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.- LISTADO DE VIGAS DE ATADO

2.1.- Descripción

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P1 - P4]	CB.6.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø20 Estripas: 1xØ8c/25
[P3 - P6]	CB.6.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø20 Estripas: 1xØ8c/25
[P4 - P5]	CB.6.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø20 Estripas: 1xØ8c/25
[P5 - P6]	CB.6.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø20 Estripas: 1xØ8c/25
[P1 - P2]	CB.6.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø20 Estripas: 1xØ8c/25
[P2 - P3]	CB.6.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø20 Estripas: 1xØ8c/25

2.2.- Comprobación

Referencia: CB.6.1 [P1 - P4] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estripas: 1xØ8c/25	Valores	Estado
Comprobación Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 7.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 25.6 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas ⁽¹⁾		No procede

Referencia: CB.6.1 [P1 - P4] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estripos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.		
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura superior: - Armadura inferior:	Calculado: 7.4 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Calculado: 4.02 cm ² /m Mínimo: 3.14 cm ² /m	Cumple
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 2.73 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0078	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 0.0078	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 12.56 cm ² Mínimo: 2.45 cm ²	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 2.46 cm ²	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm ² Calculado: 14.82 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 14.82 cm ²	Cumple
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 14.82 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.4 cm ² Calculado: 14.82 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 12.89 t·m Axil: ± 0.00 t	Cumple

Referencia: CB.6.1 [P1 - P4] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estríbos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
	Momento flector: 6.59 t·m Axil: ± 2.06 t Momento flector: 2.54 t·m Axil: ± 2.09 t	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 40 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 33 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 55 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 47 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 40 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 33 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 55 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 47 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 28 cm	Cumple
Comprobación de cortante:		
- Situaciones persistentes:	Cortante: 5.45 t	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Cortante: 2.77 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: CB.6.1 [P3 - P6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estríbos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estríbos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estríbos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	

Referencia: CB.6.1 [P3 - P6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estripos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior: - Armadura inferior:	Calculado: 28 cm Calculado: 7.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 25.6 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas ⁽¹⁾ <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 7.4 cm	Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Calculado: 4.02 cm ² /m Mínimo: 3.14 cm ² /m Mínimo: 2.73 cm ² /m	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0078 Calculado: 0.0078	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 12.56 cm ² Mínimo: 2.45 cm ² Mínimo: 2.46 cm ²	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm ² Calculado: 14.82 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>Criteria de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 14.82 cm ² Calculado: 14.82 cm ²	Cumple Cumple

Referencia: CB.6.1 [P3 - P6] (Viga de atado)

- Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
- Armadura superior: 2Ø12
- Armadura inferior: 4Ø20
- Estripos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.36 cm ² Calculado: 14.82 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 12.89 t·m Axil: ± 0.00 t Momento flector: 6.59 t·m Axil: ± 1.87 t Momento flector: 2.54 t·m Axil: ± 1.87 t	Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 40 cm	
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 33 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 55 cm	
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 47 cm Mínimo: 28 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 40 cm	
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 33 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 55 cm	
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 47 cm Mínimo: 28 cm	Cumple Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Cortante: 5.45 t Cortante: 2.77 t	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: CB.6.1 [P4 - P5] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estriplos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 7.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 25.6 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 25 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas ⁽¹⁾		No procede
⁽¹⁾ Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.		
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 7.4 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Calculado: 4.02 cm ² /m	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 3.14 cm ² /m	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 2.73 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0078	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 0.0078	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 12.56 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.45 cm ²	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 2.46 cm ²	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm ² Calculado: 14.82 cm ²	Cumple

Referencia: CB.6.1 [P4 - P5] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estripos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 14.82 cm ²	Cumple
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 14.82 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.68 cm ² Calculado: 14.82 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 15.69 t·m Axil: ± 0.00 t Momento flector: 8.02 t·m Axil: ± 3.48 t Momento flector: 2.84 t·m Axil: ± 3.49 t	Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 45 cm	
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 41 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 0 cm	
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 45 cm	
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 41 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 0 cm	
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 10 cm Calculado: 10 cm	Cumple Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 6.11 t	Cumple

Referencia: CB.6.1 [P4 - P5] (Viga de atado)

- Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
- Armadura superior: 2Ø12
- Armadura inferior: 4Ø20
- Estripos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones accidentales sísmicas:	Cortante: 3.10 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: CB.6.1 [P5 - P6] (Viga de atado)

- Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
- Armadura superior: 2Ø12
- Armadura inferior: 4Ø20
- Estripos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 7.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 25.6 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 25 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas ⁽¹⁾		No procede
⁽¹⁾ Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.		
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 7.4 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Calculado: 4.02 cm ² /m	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 3.14 cm ² /m	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 2.73 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0078	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 0.0078	Cumple

Referencia: CB.6.1 [P5 - P6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estríbos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 12.56 cm ² Mínimo: 2.45 cm ² Mínimo: 2.46 cm ²	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm ² Calculado: 14.82 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 14.82 cm ² Calculado: 14.82 cm ²	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.68 cm ² Calculado: 14.82 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 11.27 t·m Axil: ± 0.00 t Momento flector: 5.74 t·m Axil: ± 3.34 t Momento flector: 2.56 t·m Axil: ± 3.49 t	Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 35 cm Mínimo: 29 cm Mínimo: 18 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 48 cm Mínimo: 41 cm Mínimo: 27 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes:	Calculado: 35 cm Mínimo: 29 cm	Cumple

Referencia: CB.6.1 [P5 - P6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estriplos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 18 cm Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Cumple Calculado: 48 cm
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 41 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 27 cm	Cumple
Comprobación de cortante:		
- Situaciones persistentes:	Cortante: 5.04 t	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Cortante: 2.56 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: CB.6.1 [P1 - P2] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estriplos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 7.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 25.6 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 25 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas ⁽¹⁾ <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 7.4 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Calculado: 4.02 cm ² /m	

Referencia: CB.6.1 [P1 - P2] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estripos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 3.14 cm ² /m	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 2.73 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0078	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 0.0078	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 12.56 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.45 cm ²	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 2.46 cm ²	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm ² Calculado: 14.82 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 14.82 cm ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 14.82 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.68 cm ² Calculado: 14.82 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:		
- Situaciones persistentes:	Momento flector: 15.69 t·m Axil: ± 0.00 t	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 8.02 t·m Axil: ± 3.48 t Momento flector: 2.84 t·m Axil: ± 3.49 t	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 45 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 41 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 24 cm	Cumple

Referencia: CB.6.1 [P1 - P2] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estriplos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 0 cm - Situaciones persistentes: Calculado: 15 cm - Situaciones accidentales sísmicas: Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 45 cm - Situaciones persistentes: Mínimo: 41 cm - Situaciones accidentales sísmicas: Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 0 cm - Situaciones persistentes: Calculado: 10 cm - Situaciones accidentales sísmicas: Calculado: 10 cm	Cumple Cumple
Comprobación de cortante:		
- Situaciones persistentes:	Cortante: 6.11 t	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Cortante: 3.10 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: CB.6.1 [P2 - P3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estriplos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm - Armadura superior: Calculado: 28 cm - Armadura inferior: Calculado: 7.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 25.6 cm - Situaciones persistentes: Calculado: 25 cm - Situaciones accidentales sísmicas: Calculado: 25 cm	Cumple Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas ⁽¹⁾		No procede

Referencia: CB.6.1 [P2 - P3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2012 -Armadura inferior: 4020 -Estríbos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estríbos en barras comprimidas.		
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura superior: - Armadura inferior:	Calculado: 7.4 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estríbos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Calculado: 4.02 cm ² /m Mínimo: 3.14 cm ² /m	Cumple
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 2.73 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0078	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 0.0078	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 12.56 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 2.45 cm ² Calculado: 2.46 cm ²	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm ² Calculado: 14.82 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 14.82 cm ²	Cumple
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 14.82 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.68 cm ² Calculado: 14.82 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 11.27 t·m Axil: ± 0.00 t	Cumple

Referencia: CB.6.1 [P2 - P3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estripos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
	Momento flector: 5.74 t·m Axil: ± 3.34 t Momento flector: 2.56 t·m Axil: ± 3.49 t	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 35 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 29 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 48 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 41 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 35 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 29 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 48 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 41 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 27 cm	Cumple
Comprobación de cortante:		
- Situaciones persistentes:	Cortante: 5.04 t	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Cortante: 2.56 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3. COMPROBACIÓN DE VIGAS Y PILARES

1.- NOTACIÓN (PILARES)

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitudes normales

Sism.: Criterios de diseño por sismo

Disp. S.: Criterios de diseño por sismo

Cap.: Diseño por capacidad

2.- PILARES

2.1.- P1

Tramo	Dimensió n (cm)	Posición	Sección de hormigón								Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov . (%)	Naturalez a	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Ox (t)	Oy (t)	
Forjado 1 (-0.05 - 4.05 m)	30x30	Cabeza	Cumpl e	Cumpl e	46.6	48.8	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	48.8	G, S ⁽³⁾	Q.S.	13.80	3.91	2.19	-	3.18	Cumpl e
		2.95 m	Cumpl e	Cumpl e	46.1	88.2	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	88.2	G, S ⁽³⁾	Q.S.,N,M S.	13.62	2.33	3.88	-	3.06	1.55
		0.55 m	Cumpl e	Cumpl e	46.1	88.2	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	88.2	G, S ⁽³⁾	Q.S.,N,M S.	14.59	7.23	2.77	1.42	3.18	Cumpl e
		Pie	Cumpl e	Cumpl e	46.1	88.2	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	88.2	G, S ⁽³⁾	Q.S.,N,M S.	14.59	7.23	2.77	1.42	3.18	Cumpl e
Cimentación	30x30	Arranqu e	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	7.3	88.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumpl e	88.2	G, S ⁽³⁾	Q.S.,N,M S.	14.59	7.23	2.77	1.42	3.18	Cumpl e

Notas:

- (1) La comprobación no procede
- (2) Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado.
- (3) PP+CM-0.3-SX-SY
- (4) PP+CM-SX-0.3-SY

2.2.- P2

Tramo	Dimensió n (cm)	Posición	Sección de hormigón								Esfuerzos pésimos							Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov . (%)	Naturalez a	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Ox (t)	Oy (t)		
Forjado 1 (-0.65 - 4.05 m)	30x30	Cabeza	Cumpl e	Cumpl e	24.7	33.5	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	33.5	G, S ⁽³⁾	Q.S.,N,M S.	29.43	3.14	-	0.95	0.60	-	2.11
		2.95 m	Cumpl e	Cumpl e	23.7	59.1	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	59.1	G, S ⁽⁴⁾	Q.S.,N,M S.	30.36	-	-	0.86	0.25	-	2.11
		-0.05 m	Cumpl e	Cumpl e	23.7	59.1	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	59.1	G, S ⁽⁴⁾	Q.S.,N,M S.	30.36	-	-	-	0.86	0.25	2.11
		Pie	Cumpl e	Cumpl e	23.7	59.1	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	59.1	G, S ⁽⁴⁾	Q.S.,N,M S.	30.36	-	-	-	0.86	0.25	2.11
Cimentación	30x30	Arranqu e	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.4	59.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumpl e	59.1	G, S ⁽⁴⁾	Q.S.,N,M S.	30.36	-	-	-	0.86	0.25	2.11

Notas:

- (1) La comprobación no procede
- (2) Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado.
- (3) PP+CM-0.3-SX-SY
- (4) PP+CM-0.3-SX-SY

2.3.- P3

Tramo	Dimensió n (cm)	Posición	Sección de hormigón								Esfuerzos pésimos							Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov . (%)	Naturalez a	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Ox (t)	Oy (t)		
Forjado 1 (-0.05 - 4.05 m)	30x30	Cabeza	Cumpl e	Cumpl e	45.4	45.5	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	45.5	G, S ⁽³⁾	Q.S.,N,M S.	11.95	3.98	-	1.660	1.1	-	3.11
		3.05 m	Cumpl e	Cumpl e	44.8	87.3	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	87.3	G, S ⁽³⁾	Q.S.,N,M S.	12.76	-	2.29	1.10	-	3.11	Cumpl e
		0.55 m	Cumpl e	Cumpl e	44.8	87.3	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	87.3	G, S ⁽³⁾	Q.S.,N,M S.	12.76	-	2.29	1.10	-	3.11	Cumpl e
		Pie	Cumpl e	Cumpl e	44.8	87.3	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	87.3	G, S ⁽³⁾	Q.S.,N,M S.	12.76	-	2.29	1.10	-	3.11	Cumpl e

Tramo	Dimensió n (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos								Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov . (%)	Naturalez a	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)		
Cimentación	30x30	Arranqu e	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	7.0	87. 3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumpl e	87.3	G, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	12.7 6	- 7.21	2.29	1.1 0	- 3.11	Cumpl e	
<i>Notas:</i>																			
⁽¹⁾ La comprobación no procede																			
⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado.																			
⁽³⁾ P _P +CM-0.3-SX+SY																			

2.4.- P4

Tramo	Dimensió n (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos								Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov . (%)	Naturalez a	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)		
Forjado 1 (-0.05 - 4.05 m)	30x30	Cabeza	Cumpl e	Cumpl e	46. 7	48. 8	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	48.8	G, S ⁽³⁾	Q S.	13.7 8	- 3.91	2.19	- 1.42	3.1 8	Cumpl e	
		2.95 m	Cumpl e	Cumpl e	46. 1	88. 2	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	88.2	G, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	14.5 7	7.23	- 2.77	1.42	3.1 8	Cumpl e	
		0.55 m	Cumpl e	Cumpl e	46. 1	88. 2	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	88.2	G, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	14.5 7	7.23	- 2.77	1.42	3.1 8	Cumpl e	
		Pie	Cumpl e	Cumpl e	46. 1	88. 2	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	88.2	G, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	14.5 7	7.23	- 2.77	1.42	3.1 8	Cumpl e	
Cimentación	30x30	Arranqu e	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	7.3	88. 2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumpl e	88.2	G, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	14.5 7	7.23	- 2.77	1.42	3.1 8	Cumpl e	
<i>Notas:</i>																			
⁽¹⁾ La comprobación no procede																			
⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado.																			
⁽³⁾ P _P +CM+0.3-SX+SY																			

2.5.- P5

Tramo	Dimensió n (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos								Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov . (%)	Naturalez a	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)		
Forjado 1 (-0.65 - 4.05 m)	30x30	Cabeza	Cumpl e	Cumpl e	24. 7	33. 5	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	33.5	G, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	29.3 9	- 3.14	0.95	0.6 0	2.1 1	Cumpl e	
		2.95 m	Cumpl e	Cumpl e	24. 4	63. 0	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	63.0	G, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	30.3 2	5.50	1.50	0.6 0	2.1 1	Cumpl e	
		-0.05 m	Cumpl e	Cumpl e	24. 4	63. 0	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	63.0	G, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	30.3 2	5.50	1.50	0.6 0	2.1 1	Cumpl e	
		Pie	Cumpl e	Cumpl e	24. 4	63. 0	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	63.0	G, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	30.3 2	5.50	1.50	0.6 0	2.1 1	Cumpl e	
Cimentación	30x30	Arranqu e	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.6	63. 0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumpl e	63.0	G, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	30.3 2	5.50	1.50	0.6 0	2.1 1	Cumpl e	
<i>Notas:</i>																			
⁽¹⁾ La comprobación no procede																			
⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado.																			
⁽³⁾ P _P +CM-SX+SY																			

2.6.- P6

Tramo	Dimensió n (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos								Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov . (%)	Naturalez a	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)		
Forjado 1 (-0.05 - 4.05 m)	30x30	Cabeza	Cumpl e	Cumpl e	45. 4	45. 5	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	45.5	G, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	11.9 4	- 3.98	1.65 9	1.0 1	3.1 1	Cumpl e	
		3.05 m	Cumpl e	Cumpl e	44. 8	87. 3	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	87.3	G, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	12.7 5	7.21	2.28 9	1.0 1	3.1 1	Cumpl e	

Sección de hormigón																		
Tramo	Dimensió n (cm)	Posició n	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturalez a	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Oy (t)	
	0.55 m	Cumpl e	Cumpl e	44.8	87.3	Cumpl e	N.P. (2)	Cumpl e	87.3	G, S ⁽³⁾	Q.S., N.M S.	12.7	7.21	2.28	1.0	3.1	Cumpl e	
		Pie	Cumpl e	44.8	87.3	Cumpl e	N.P. (2)	Cumpl e	87.3	G, S ⁽³⁾	Q.S., N.M S.	12.7	7.21	2.28	1.0	3.1	Cumpl e	
Cimentación	30x30	Arranqu e	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	7.0	87.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumpl e	87.3	G, S ⁽³⁾	Q.S., N.M S.	12.7	7.21	2.28	1.0	3.1	Cumpl e

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado.
⁽³⁾ PP+CM+0.3·SX+SY

3.- VIGAS

3.1.- Forjado 1

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCION DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)																	Estado		
	Disp.	Arm.	Q	Q S.	N,M	N,M S.	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xS_x}	TV _{yS_y}	T _{Geom.}	T _{Disp_{st}}	T _{Disp_{st}}	Sism.	Disp. S.	Cap. H
P4 - P5	Cumple	Cumple	'5.375 m' $\eta = 67.3$	'5.375 m' $\eta = 50.2$	'P5'	'2.625 m' $\eta = 24.3$	'2.250 m' $\eta = 35.3$	'1.510 m' $\eta = 9.1$	'0.558 m' $\eta = 29.8$	'2.320 m' $\eta = 33.3$	N.P. ⁽¹⁾	'7.410 m' $\eta = 29.8$	N.P. ⁽¹⁾	'6.500 m' $\eta = 29.8$	'0.558 m' $\eta = 29.8$	'0.558 m' $\eta = 29.8$	Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.558 m' $\eta = 78.4$	'0.558 m' $\eta = 78.4$
P5 - P6	Cumple	Cumple	'2.040 m' $\eta = 59.0$	'2.040 m' $\eta = 45.5$	'P6'	'0.000 m' $\eta = 96.3$	'4.330 m' $\eta = 56.8$	'5.140 m' $\eta = 28.5$	'3.520 m' $\eta = 21.5$	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' $\eta = 33.3$	N.P. ⁽¹⁾	'1.040 m' $\eta = 33.3$	'0.540 m' $\eta = 33.3$	'0.540 m' $\eta = 33.3$	Cumple	N.P. ⁽²⁾	'5.415 m' $\eta = 96.3$	'5.415 m' $\eta = 96.3$	
P1 - P2	Cumple	Cumple	'5.375 m' $\eta = 67.5$	'5.375 m' $\eta = 50.2$	'P2'	'2.625 m' $\eta = 47.8$	'2.250 m' $\eta = 24.3$	'1.510 m' $\eta = 35.3$	'0.558 m' $\eta = 9.1$	'2.320 m' $\eta = 29.8$	N.P. ⁽¹⁾	'7.410 m' $\eta = 29.8$	N.P. ⁽¹⁾	'6.500 m' $\eta = 29.8$	'0.558 m' $\eta = 29.8$	'0.558 m' $\eta = 29.8$	Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.558 m' $\eta = 78.5$	'0.558 m' $\eta = 78.5$
P2 - P3	Cumple	Cumple	'2.040 m' $\eta = 59.2$	'2.040 m' $\eta = 45.6$	'P2'	'0.000 m' $\eta = 96.4$	'4.330 m' $\eta = 56.9$	'5.140 m' $\eta = 28.5$	'3.520 m' $\eta = 21.6$	N.P. ⁽¹⁾	'0.040 m' $\eta = 33.4$	N.P. ⁽¹⁾	'1.040 m' $\eta = 33.4$	'0.540 m' $\eta = 33.4$	'0.540 m' $\eta = 33.4$	Cumple	N.P. ⁽²⁾	'5.415 m' $\eta = 96.4$	'5.415 m' $\eta = 96.4$	
P1 - P4	Cumple	Cumple	'6.442 m' $\eta = 29.9$	'6.442 m' $\eta = 29.4$	'P4'	'3.097 m' $\eta = 96.2$	'P1'	'0.000 m' $\eta = 82.2$	'0.258 m' $\eta = 21.0$	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' $\eta = 14.4$	N.P. ⁽¹⁾	'0.258 m' $\eta = 13.7$	'0.258 m' $\eta = 13.7$	'0.258 m' $\eta = 13.7$	Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.258 m' $\eta = 96.2$	'0.258 m' $\eta = 96.2$	
P3 - P6	Cumple	Cumple	'6.442 m' $\eta = 27.8$	'6.442 m' $\eta = 27.3$	'P3'	'3.097 m' $\eta = 96.8$	'P3'	'0.000 m' $\eta = 20.3$	'0.258 m' $\eta = 13.9$	N.P. ⁽¹⁾	'0.258 m' $\eta = 5.0$	N.P. ⁽¹⁾	'0.258 m' $\eta = 12.9$	'0.258 m' $\eta = 12.9$	'0.258 m' $\eta = 12.9$	Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.258 m' $\eta = 96.8$	'0.258 m' $\eta = 96.8$	

Notación:

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras
 Arm.: Armadura mínima y máxima
 O: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)
 Q S.: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones sísmicas)
 N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitudes normales (combinaciones no sísmicas)
 W: Estado límite de agotamiento frente a solicitudes normales (combinaciones sísmicas)
 Tc: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.
 Tst: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.
 Tsl: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.
 TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.
 TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.
 TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.
 TV_{xS_x}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Relación entre las dimensiones de la sección.
 TV_{yS_y}: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección.
 T_{Geom.}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.
 T_{Disp_{st}}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.
 Sism.: Criterios de diseño por sismo
 Disp. S.: Criterios de diseño por sismo
 Cap. H: Diseño por capacidad. Esfuerzo cortante en vigas.
 Cap. S: Diseño por capacidad. Esfuerzo cortante en vigas.
 x: Distancia al origen de la barra
 n: Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

(1) No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por tanto, la comprobación no procede.
 (2) Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado.
 (3) La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,Lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,Lat.Izq.}	σ_{sr}	V _{fis}	
P4 - P5	X: 7.41 m Cumple	X: 7.41 m Cumple	X: 3.13 m Cumple	X: 3.13 m Cumple	X: 3.13 m Cumple	X: 0.875 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P5 - P6	X: 0 m Cumple	X: 0 m Cumple	X: 0 m Cumple	X: 3.54 m Cumple	X: 0 m Cumple	X: 5.04 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P1 - P2	X: 7.41 m Cumple	X: 7.41 m Cumple	X: 3.13 m Cumple	X: 3.13 m Cumple	X: 3.13 m Cumple	X: 0.875 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P2 - P3	X: 0 m Cumple	X: 0 m Cumple	X: 0 m Cumple	X: 3.54 m Cumple	X: 0 m Cumple	X: 5.04 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P1 - P4	X: 3.347 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	X: 3.347 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	X: 1.847 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P3 - P6	X: 3.347 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	X: 3.347 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	X: 1.847 m Cumple	Cumple	CUMPLE

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)						Estado	
σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}		
<i>Notación:</i>								
σ_c : Fisuración por compresión $W_{k,C,sup.}$: Fisuración por tracción: Cara superior $W_{k,C,Lat.Der.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha $W_{k,C,inf.}$: Fisuración por tracción: Cara inferior $W_{k,C,Lat.Izq.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda σ_{sr} : Área mínima de armadura V_{fis} : Fisuración por cortante x : Distancia al origen de la barra η : Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede								
<i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i> (i) La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.								

Comprobaciones de flecha			
Vigas	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = L/300$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
P4 - P5	$f_{T,max}: 21.67 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 24.70 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 16.94 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.53 \text{ mm}$	CUMPLE
P5 - P6	$f_{T,max}: 9.52 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 18.99 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 7.75 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 14.28 \text{ mm}$	CUMPLE
P1 - P2	$f_{T,max}: 21.70 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 24.70 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 16.96 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.53 \text{ mm}$	CUMPLE
P2 - P3	$f_{T,max}: 9.54 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 18.99 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 7.77 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 14.28 \text{ mm}$	CUMPLE
P1 - P4	$f_{T,max}: 18.90 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 22.33 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 15.08 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 16.75 \text{ mm}$	CUMPLE
P3 - P6	$f_{T,max}: 20.14 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 22.33 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 16.32 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 16.75 \text{ mm}$	CUMPLE

APÉNDICE Nº 5. EDIFICIO DE INSTALACIONES

ÍNDICE

1. LISTADOS DE DATOS DE LA OBRA.....	2
2. LISTADOS DE CIMENTACIÓN	20
3. COMPROBACIÓN DE VIGAS Y PILARES	89

1. LISTADOS DE DATOS DE LA OBRA

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2019

Número de licencia: 127819

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Edif. Instalaciones_R00 Forjado Vigueta Autoportante

Clave: Edif. Instalaciones_R00 Forjado Vigueta Autoportante

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Forjados de viguetas: EHE-08

Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (t/m ²)	Cargas muertas (t/m ²)
Forjado 1	0.10	0.30
Cimentación	0.60	0.10

4.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: A

Grado de aspereza: II. Terreno rural llano sin obstáculos

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q_b (t/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.043	0.28	0.70	-0.31	0.42	0.70	-0.37

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (t/m ²)	Viento Y (t/m ²)
Forjado 1	2.34	0.102	0.107

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	11.25	16.85

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X: 1.00

+Y: 1.00 -Y: 1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (t)	Viento Y (t)
Forjado 1	2.916	4.610

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de ±5% de la dimensión máxima del edificio.

4.3.- Sismo

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

4.3.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.070 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo III

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 5.00 %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Fracción de sobrecarga de uso : 0.00

Fracción de sobrecarga de nieve : 0.50

Efectos de la componente sísmica vertical

No se consideran

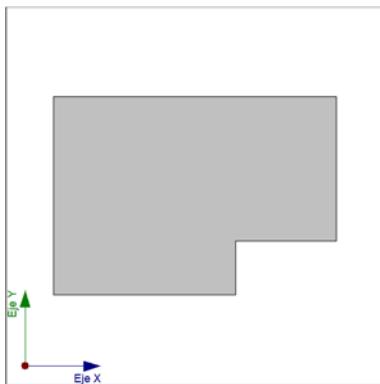
No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

4.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso Sismo X Sismo Y Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-																								
Adicionales	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Referencia</th> <th>Descripción</th> <th>Naturaleza</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Q 1</td> <td>Puntual</td> <td>Sobrecarga de uso</td> </tr> <tr> <td>Polipasto (1)</td> <td></td> <td>Sobrecarga de uso</td> </tr> <tr> <td>Polipasto (2)</td> <td></td> <td>Sobrecarga de uso</td> </tr> <tr> <td>Polipasto (3)</td> <td></td> <td>Sobrecarga de uso</td> </tr> <tr> <td>Polipasto (4)</td> <td></td> <td>Sobrecarga de uso</td> </tr> <tr> <td>Polipasto (5)</td> <td></td> <td>Sobrecarga de uso</td> </tr> <tr> <td>Polipasto (6)</td> <td></td> <td>Sobrecarga de uso</td> </tr> </tbody> </table>	Referencia	Descripción	Naturaleza	Q 1	Puntual	Sobrecarga de uso	Polipasto (1)		Sobrecarga de uso	Polipasto (2)		Sobrecarga de uso	Polipasto (3)		Sobrecarga de uso	Polipasto (4)		Sobrecarga de uso	Polipasto (5)		Sobrecarga de uso	Polipasto (6)		Sobrecarga de uso
Referencia	Descripción	Naturaleza																							
Q 1	Puntual	Sobrecarga de uso																							
Polipasto (1)		Sobrecarga de uso																							
Polipasto (2)		Sobrecarga de uso																							
Polipasto (3)		Sobrecarga de uso																							
Polipasto (4)		Sobrecarga de uso																							
Polipasto (5)		Sobrecarga de uso																							
Polipasto (6)		Sobrecarga de uso																							

4.5.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en t, t/m y t/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Cimentación	Cargas muertas	Lineal	1.10	(0.00,11.80) (5.90,11.80)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Cargas muertas	Cargas muertas	Lineal	1.10	(5.90,11.80) (10.70,11.80)
	Cargas muertas	Lineal	1.10	(10.70,11.80) (17.40,11.80)
	Cargas muertas	Lineal	1.10	(0.00,0.00) (0.00,6.10)
	Cargas muertas	Lineal	1.10	(0.00,6.10) (0.00,11.80)
	Cargas muertas	Lineal	1.10	(0.00,0.00) (5.90,0.00)
	Cargas muertas	Lineal	1.10	(5.90,0.00) (10.70,0.00)
	Cargas muertas	Lineal	1.10	(10.70,0.00) (10.70,3.60)
	Cargas muertas	Lineal	1.10	(10.70,3.60) (17.40,3.60)
	Cargas muertas	Lineal	1.10	(17.40,3.34) (17.40,6.50)
	Cargas muertas	Lineal	1.10	(17.40,6.50) (17.40,11.80)
Forjado 1	Polipasto (1)	Puntual	2.50	(15.10,11.79)
	Polipasto (1)	Puntual	1.50	(-0.00,9.30)
	Polipasto (2)	Puntual	1.50	(5.46,9.34)
	Polipasto (3)	Puntual	2.50	(15.10,6.47)
	Polipasto (3)	Puntual	1.50	(10.67,9.27)
	Polipasto (5)	Puntual	2.50	(15.08,3.59)

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitudes sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitudes obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitudes sísmicas a considerar en la dirección orthogonal: Las solicitudes obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

6.2.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

- PP Peso propio
- CM Cargas muertas
- Qa Sobrecarga de uso
- Q 1 Puntual
- Polipasto (1) Polipasto (1)
- Polipasto (2) Polipasto (2)
- Polipasto (3) Polipasto (3)
- Polipasto (4) Polipasto (4)
- Polipasto (5) Polipasto (5)
- Polipasto (6) Polipasto (6)
- V(+X exc.+) Viento +X exc. +
- V(+X exc.-) Viento +X exc.-
- V(-X exc.+) Viento -X exc. +
- V(-X exc.-) Viento -X exc.-

V(+Y exc.+) Viento +Y exc.+

V(+Y exc.-) Viento +Y exc.-

V(-Y exc.+) Viento -Y exc.+

V(-Y exc.-) Viento -Y exc.-

SX Sismo X

SY Sismo Y

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa	Q 1	Polipasto (1)	Polipasto (2)	Polipasto (3)	Polipasto (4)	Polipasto (5)	Polipasto (6)	V(+X exc. +)	V(+X exc. -)	V(-X exc. +)	V(-X exc. -)	V(+Y exc. +)	V(+Y exc. -)	V(-Y exc. +)	V(-Y exc. -)	SX	SY
1	1.00 0	1.00 0																		
2	1.35 0	1.35 0																		
3	1.00 0	1.00 0									1.500									
4	1.35 0	1.35 0									1.500									
5	1.00 0	1.00 0										1.500								
6	1.35 0	1.35 0										1.500								
7	1.00 0	1.00 0											1.500							
8	1.35 0	1.35 0											1.500							
9	1.00 0	1.00 0												1.500						
10	1.35 0	1.35 0												1.500						
11	1.00 0	1.00 0													1.500					
12	1.35 0	1.35 0													1.500					
13	1.00 0	1.00 0														1.500				
14	1.35 0	1.35 0														1.500				
15	1.00 0	1.00 0															1.500			
16	1.35 0	1.35 0															1.500			
17	1.00 0	1.00 0																1.500		
18	1.35 0	1.35 0																	1.500	
19	1.00 0	1.00 0	1.50 0																	
20	1.35 0	1.35 0	1.50 0																	
21	1.00 0	1.00 0		1.50 0																
22	1.35 0	1.35 0		1.50 0																
23	1.00 0	1.00 0			1.500															
24	1.35 0	1.35 0			1.500															
25	1.00 0	1.00 0	1.50 0		1.500															
26	1.35 0	1.35 0	1.50 0		1.500															
27	1.00 0	1.00 0	1.50 0	1.500																
28	1.35 0	1.35 0	1.50 0	1.500																
29	1.00 0	1.00 0			1.500															
30	1.35 0	1.35 0			1.500															
31	1.00 0	1.00 0	1.50 0		1.500															
32	1.35 0	1.35 0	1.50 0		1.500															
33	1.00 0	1.00 0		1.50 0		1.500														
34	1.35 0	1.35 0		1.50 0		1.500														
35	1.00 0	1.00 0					1.500													
36	1.35 0	1.35 0					1.500													
37	1.00 0	1.00 0	1.50 0				1.500													
38	1.35 0	1.35 0	1.50 0				1.500													

Comb.	PP	CM	Qa	Q 1	Polipasto (1)	Polipasto (2)	Polipasto (3)	Polipasto (4)	Polipasto (5)	Polipasto (6)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
39	1.00	1.00	0		1.50				1.500											
40	1.35	1.35	0		1.50				1.500											
41	1.00	1.00	0							1.500										
42	1.35	1.35	0							1.500										
43	1.00	1.00	1.50	0						1.500										
44	1.35	1.35	0							1.500										
45	1.00	1.00	0		1.50					1.500										
46	1.35	1.35	0		1.50					1.500										
47	1.00	1.00	0							1.500										
48	1.35	1.35	0							1.500										
49	1.00	1.00	0		1.50					1.500										
50	1.35	1.35	0		1.50					1.500										
51	1.00	1.00	0		1.50					1.500										
52	1.35	1.35	0		1.50					1.500										
53	1.00	1.00	0							1.500										
54	1.35	1.35	0							1.500										
55	1.00	1.00	0		1.50					1.500										
56	1.35	1.35	0		1.50					1.500										
57	1.00	1.00	0		1.50					1.500										
58	1.35	1.35	0		1.50					1.500										
59	1.00	1.00	0															0.300	1.000	
60	1.00	1.00	0															0.300	-	
61	1.00	1.00	0															-	-	
62	1.00	1.00	0															1.000	0.300	
63	1.00	1.00	0															-	1.000	
64	1.00	1.00	0															0.300	1.000	
65	1.00	1.00	0															1.000	0.300	
66	1.00	1.00	0															1.000	0.300	

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa	Q 1	Polipasto (1)	Polipasto (2)	Polipasto (3)	Polipasto (4)	Polipasto (5)	Polipasto (6)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.00	1.00	0																	
2	1.60	1.60	0																	
3	1.00	1.00	0								1.600									
4	1.60	1.60	0								1.600									
5	1.00	1.00	0									1.600								
6	1.60	1.60	0									1.600								
7	1.00	1.00	0									1.600								
8	1.60	1.60	0									1.600								
9	1.00	1.00	0										1.600							
10	1.60	1.60	0										1.600							
11	1.00	1.00	0											1.600						
12	1.60	1.60	0											1.600						
13	1.00	1.00	0												1.600					
14	1.60	1.60	0												1.600					
15	1.00	1.00	0													1.600				

Comb -	PP	CM	Qa	Q 1	Polipasto (1)	Polipasto (2)	Polipasto (3)	Polipasto (4)	Polipasto (5)	Polipasto (6)	V(+X exc. +)	V(+X exc. -)	V(-X exc. +)	V(-X exc. -)	V(+Y exc. +)	V(+Y exc. -)	V(-Y exc. +)	V(-Y exc. -)	SX	SY
16	1.60	1.60	0															1.600		
17	1.00	1.00	0															1.600		
18	1.60	1.60	0															1.600		
19	1.00	1.00	1.60	0																
20	1.60	1.60	1.60	0																
21	1.00	1.00	0		1.60	0														
22	1.60	1.60	0		1.60	0														
23	1.00	1.00	0			1.600														
24	1.60	1.60	0			1.600														
25	1.00	1.00	1.60	0		1.600														
26	1.60	1.60	1.60	0		1.600														
27	1.00	1.00	0		1.60	0	1.600													
28	1.60	1.60	0		1.60	0	1.600													
29	1.00	1.00	0				1.600													
30	1.60	1.60	0				1.600													
31	1.00	1.00	1.60	0			1.600													
32	1.60	1.60	1.60	0			1.600													
33	1.00	1.00	0		1.60	0		1.600												
34	1.60	1.60	0		1.60	0		1.600												
35	1.00	1.00	0					1.600												
36	1.60	1.60	0					1.600												
37	1.00	1.00	1.60	0				1.600												
38	1.60	1.60	1.60	0				1.600												
39	1.00	1.00	0		1.60	0			1.600											
40	1.60	1.60	0		1.60	0			1.600											
41	1.00	1.00	0					1.600												
42	1.60	1.60	0					1.600												
43	1.00	1.00	1.60	0				1.600												
44	1.60	1.60	1.60	0				1.600												
45	1.00	1.00	0		1.60	0			1.600											
46	1.60	1.60	0		1.60	0			1.600											
47	1.00	1.00	0						1.600											
48	1.60	1.60	0						1.600											
49	1.00	1.00	1.60	0					1.600											
50	1.60	1.60	1.60	0					1.600											
51	1.00	1.00	0		1.60	0			1.600											
52	1.60	1.60	0		1.60	0			1.600											
53	1.00	1.00	0							1.600										
54	1.60	1.60	0							1.600										
55	1.00	1.00	1.60	0						1.600										
56	1.60	1.60	1.60	0						1.600										
57	1.00	1.00	0		1.60	0				1.600										
58	1.60	1.60	0		1.60	0				1.600										
59	1.00	1.00	0															-	0.300	1.000
60	1.00	1.00	0															0.300	-	1.000
61	1.00	1.00	0															-	-	1.000
62	1.00	1.00	0															-	1.000	0.300
63	1.00	1.00	0															0.300	1.000	
64	1.00	1.00	0															-	0.300	1.000

Comb.	PP	CM	Qa	Q 1	Polipasto (1)	Polipasto (2)	Polipasto (3)	Polipasto (4)	Polipasto (5)	Polipasto (6)	V(+X exc. +)	V(+X exc. -)	V(-X exc. +)	V(-X exc. -)	V(+Y exc. +)	V(+Y exc. -)	V(-Y exc. +)	V(-Y exc. -)	SX	SY
65	1.00	1.00	0																1.000	0.300
66	1.00	1.00	0																1.000	-0.300

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa	Q 1	Polipasto (1)	Polipasto (2)	Polipasto (3)	Polipasto (4)	Polipasto (5)	Polipasto (6)	V(+X exc. +)	V(+X exc. -)	V(-X exc. +)	V(-X exc. -)	V(+Y exc. +)	V(+Y exc. -)	V(-Y exc. +)	V(-Y exc. -)	SX	SY
1	1.00	1.00	0																	
2	1.00	1.00	0																	
3	1.00	1.00	0																	
4	1.00	1.00	0																	
5	1.00	1.00	0																	
6	1.00	1.00	0																	
7	1.00	1.00	0																	
8	1.00	1.00	0																	
9	1.00	1.00	0																	
10	1.00	1.00	1.00	0																
11	1.00	1.00	0	1.00	0															
12	1.00	1.00	0			1.000														
13	1.00	1.00	0	1.00	0		1.000													
14	1.00	1.00	0		1.00	0	1.000													
15	1.00	1.00	0				1.000													
16	1.00	1.00	0	1.00	0			1.000												
17	1.00	1.00	0		1.00	0		1.000												
18	1.00	1.00	0					1.000												
19	1.00	1.00	0	1.00	0				1.000											
20	1.00	1.00	0		1.00	0			1.000											
21	1.00	1.00	0						1.000											
22	1.00	1.00	1.00	0					1.000											
23	1.00	1.00	0	1.00	0					1.000										
24	1.00	1.00	0							1.000										
25	1.00	1.00	0	1.00	0					1.000										
26	1.00	1.00	0		1.00	0				1.000										
27	1.00	1.00	0								1.000									
28	1.00	1.00	0	1.00	0						1.000									
29	1.00	1.00	0		1.00	0					1.000									
30	1.00	1.00	0	1.00	0						1.000									
31	1.00	1.00	0		1.00	0						1.000								
32	1.00	1.00	0				1.000						1.000							
33	1.00	1.00	0	1.00	0			1.000						1.000						
34	1.00	1.00	0		1.00	0	1.000							1.000						
35	1.00	1.00	0					1.000							1.000					
36	1.00	1.00	0	1.00	0				1.000							1.000				
37	1.00	1.00	0		1.00	0		1.000								1.000				
38	1.00	1.00	0						1.000								1.000			
39	1.00	1.00	0	1.00	0					1.000							1.000			
40	1.00	1.00	0		1.00	0			1.000							1.000				

Comb -	PP	CM	Qa	Q 1	Polipasto (1)	Polipasto (2)	Polipasto (3)	Polipasto (4)	Polipasto (5)	Polipasto (6)	V(+X exc. +)	V(+X exc.-)	V(-X exc. +)	V(-X exc.-)	V(+Y exc. +)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc. +)	V(-Y exc.-)	SX	SY
41	1.00 0	1.00 0						1.000			1.000									
42	1.00 0	1.00 0	1.00 0					1.000			1.000									
43	1.00 0	1.00 0		1.00 0					1.000			1.000								
44	1.00 0	1.00 0								1.000		1.000								
45	1.00 0	1.00 0	1.00 0							1.000		1.000								
46	1.00 0	1.00 0		1.00 0						1.000		1.000								
47	1.00 0	1.00 0									1.000	1.000								
48	1.00 0	1.00 0	1.00 0								1.000	1.000								
49	1.00 0	1.00 0		1.00 0							1.000	1.000								
50	1.00 0	1.00 0	1.00 0										1.000							
51	1.00 0	1.00 0		1.00 0									1.000							
52	1.00 0	1.00 0			1.000								1.000							
53	1.00 0	1.00 0	1.00 0		1.000								1.000							
54	1.00 0	1.00 0		1.00 0	1.000								1.000							
55	1.00 0	1.00 0				1.000							1.000							
56	1.00 0	1.00 0	1.00 0			1.000							1.000							
57	1.00 0	1.00 0		1.00 0		1.000							1.000							
58	1.00 0	1.00 0					1.000						1.000							
59	1.00 0	1.00 0	1.00 0				1.000						1.000							
60	1.00 0	1.00 0		1.00 0			1.000						1.000							
61	1.00 0	1.00 0						1.000					1.000							
62	1.00 0	1.00 0	1.00 0						1.000				1.000							
63	1.00 0	1.00 0		1.00 0					1.000				1.000							
64	1.00 0	1.00 0								1.000			1.000							
65	1.00 0	1.00 0	1.00 0							1.000			1.000							
66	1.00 0	1.00 0		1.00 0					1.000				1.000							
67	1.00 0	1.00 0									1.000		1.000							
68	1.00 0	1.00 0	1.00 0								1.000		1.000							
69	1.00 0	1.00 0		1.00 0							1.000		1.000							
70	1.00 0	1.00 0	1.00 0											1.000						
71	1.00 0	1.00 0		1.00 0										1.000						
72	1.00 0	1.00 0			1.000									1.000						
73	1.00 0	1.00 0	1.00 0		1.000									1.000						
74	1.00 0	1.00 0		1.00 0	1.000									1.000						
75	1.00 0	1.00 0				1.000								1.000						
76	1.00 0	1.00 0	1.00 0			1.000								1.000						
77	1.00 0	1.00 0		1.00 0		1.000								1.000						
78	1.00 0	1.00 0					1.000							1.000						
79	1.00 0	1.00 0	1.00 0				1.000							1.000						
80	1.00 0	1.00 0		1.00 0			1.000							1.000						
81	1.00 0	1.00 0						1.000						1.000						
82	1.00 0	1.00 0	1.00 0					1.000						1.000						
83	1.00 0	1.00 0		1.00 0				1.000						1.000						
84	1.00 0	1.00 0							1.000					1.000						
85	1.00 0	1.00 0	1.00 0						1.000					1.000						
86	1.00 0	1.00 0		1.00 0					1.000					1.000						
87	1.00 0	1.00 0								1.000				1.000						
88	1.00 0	1.00 0	1.00 0							1.000				1.000						
89	1.00 0	1.00 0		1.00 0						1.000				1.000						

Comb.	PP	CM	Qa	Q 1	Polipasto (1)	Polipasto (2)	Polipasto (3)	Polipasto (4)	Polipasto (5)	Polipasto (6)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY			
90	1.00	0	1.00	0											1.000								
91	1.00	0	1.00	0	1.00										1.000								
92	1.00	0	1.00	0		1.000									1.000								
93	1.00	0	1.00	0	1.00		1.000								1.000								
94	1.00	0	1.00	0	1.00	1.000									1.000								
95	1.00	0	1.00	0			1.000								1.000								
96	1.00	0	1.00	0				1.000							1.000								
97	1.00	0	1.00	0	1.00			1.000							1.000								
98	1.00	0	1.00	0					1.000						1.000								
99	1.00	0	1.00	0	1.00				1.000						1.000								
100	1.00	0	1.00	0	1.00				1.000						1.000								
101	1.00	0	1.00	0					1.000						1.000								
102	1.00	0	1.00	0	1.00					1.000					1.000								
103	1.00	0	1.00	0	1.00					1.000					1.000								
104	1.00	0	1.00	0						1.000					1.000								
105	1.00	0	1.00	0	1.00					1.000					1.000								
106	1.00	0	1.00	0	1.00					1.000					1.000								
107	1.00	0	1.00	0							1.000					1.000							
108	1.00	0	1.00	0	1.00						1.000					1.000							
109	1.00	0	1.00	0	1.00						1.000					1.000							
110	1.00	0	1.00	0	1.00												1.000						
111	1.00	0	1.00	0	1.00												1.000						
112	1.00	0	1.00	0		1.000											1.000						
113	1.00	0	1.00	0	1.00	1.000											1.000						
114	1.00	0	1.00	0	1.00	1.000											1.000						
115	1.00	0	1.00	0			1.000										1.000						
116	1.00	0	1.00	0	1.00			1.000									1.000						
117	1.00	0	1.00	0	1.00			1.000									1.000						
118	1.00	0	1.00	0				1.000									1.000						
119	1.00	0	1.00	0	1.00				1.000								1.000						
120	1.00	0	1.00	0	1.00				1.000								1.000						
121	1.00	0	1.00	0					1.000								1.000						
122	1.00	0	1.00	0	1.00					1.000							1.000						
123	1.00	0	1.00	0	1.00					1.000							1.000						
124	1.00	0	1.00	0						1.000							1.000						
125	1.00	0	1.00	0	1.00						1.000						1.000						
126	1.00	0	1.00	0	1.00						1.000						1.000						
127	1.00	0	1.00	0							1.000						1.000						
128	1.00	0	1.00	0	1.00						1.000						1.000						
129	1.00	0	1.00	0	1.00						1.000						1.000						
130	1.00	0	1.00	0	1.00													1.000					
131	1.00	0	1.00	0	1.00												1.000						
132	1.00	0	1.00	0		1.000											1.000						
133	1.00	0	1.00	0	1.00	1.000											1.000						
134	1.00	0	1.00	0	1.00	1.000											1.000						
135	1.00	0	1.00	0			1.000										1.000						
136	1.00	0	1.00	0	1.00			1.000									1.000						
137	1.00	0	1.00	0	1.00			1.000									1.000						
138	1.00	0	1.00	0				1.000									1.000						

Comb.	PP	CM	Qa	Q 1	Polipasto (1)	Polipasto (2)	Polipasto (3)	Polipasto (4)	Polipasto (5)	Polipasto (6)	V(+X exc. +)	V(+X exc. -)	V(-X exc. +)	V(-X exc. -)	V(+Y exc. +)	V(+Y exc. -)	V(-Y exc. +)	V(-Y exc. -)	SX	SY
139	1.00	1.00	0	1.00				1.000									1.000			
140	1.00	1.00	0		1.00	0			1.000								1.000			
141	1.00	1.00	0							1.000							1.000			
142	1.00	1.00	0	1.00	0					1.000							1.000			
143	1.00	1.00	0		1.00	0				1.000							1.000			
144	1.00	1.00	0								1.000						1.000			
145	1.00	1.00	1.00	0							1.000						1.000			
146	1.00	1.00	0		1.00	0					1.000						1.000			
147	1.00	1.00	0								1.000						1.000			
148	1.00	1.00	0	1.00	0						1.000						1.000			
149	1.00	1.00	0		1.00	0					1.000						1.000			
150	1.00	1.00	1.00	0													1.000			
151	1.00	1.00	0		1.00	0											1.000			
152	1.00	1.00	0			1.000											1.000			
153	1.00	1.00	1.00	0			1.000										1.000			
154	1.00	1.00	0		1.00	0	1.000										1.000			
155	1.00	1.00	0				1.000										1.000			
156	1.00	1.00	1.00	0				1.000									1.000			
157	1.00	1.00	0		1.00	0		1.000									1.000			
158	1.00	1.00	0					1.000									1.000			
159	1.00	1.00	1.00	0					1.000								1.000			
160	1.00	1.00	0		1.00	0			1.000								1.000			
161	1.00	1.00	0						1.000								1.000			
162	1.00	1.00	1.00	0						1.000							1.000			
163	1.00	1.00	0		1.00	0				1.000							1.000			
164	1.00	1.00	0							1.000							1.000			
165	1.00	1.00	1.00	0						1.000							1.000			
166	1.00	1.00	0		1.00	0				1.000							1.000			
167	1.00	1.00	0								1.000						1.000			
168	1.00	1.00	1.00	0							1.000						1.000			
169	1.00	1.00	0		1.00	0					1.000						1.000			
170	1.00	1.00	1.00	0														1.000		
171	1.00	1.00	0		1.00	0												1.000		
172	1.00	1.00	0			1.000												1.000		
173	1.00	1.00	1.00	0			1.000											1.000		
174	1.00	1.00	0		1.00	0	1.000											1.000		
175	1.00	1.00	0				1.000											1.000		
176	1.00	1.00	1.00	0				1.000										1.000		
177	1.00	1.00	0		1.00	0		1.000										1.000		
178	1.00	1.00	0					1.000										1.000		
179	1.00	1.00	1.00	0					1.000									1.000		
180	1.00	1.00	0		1.00	0			1.000									1.000		
181	1.00	1.00	0						1.000									1.000		
182	1.00	1.00	1.00	0						1.000								1.000		
183	1.00	1.00	0		1.00	0				1.000								1.000		
184	1.00	1.00	0							1.000								1.000		
185	1.00	1.00	1.00	0						1.000								1.000		
186	1.00	1.00	0		1.00	0				1.000								1.000		
187	1.00	1.00	0							1.000								1.000		

Comb.	PP	CM	Qa	Q 1	Polipasto (1)	Polipasto (2)	Polipasto (3)	Polipasto (4)	Polipasto (5)	Polipasto (6)	V(+X exc. +)	V(+X exc.-)	V(-X exc. +)	V(-X exc.-)	V(+Y exc. +)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc. +)	V(-Y exc.-)	SX	SY
188	1.00 0	1.00 0	1.00 0							1.000								1.000		
189	1.00 0	1.00 0		1.00 0						1.000								1.000		
190	1.00 0	1.00 0																	-1.000	
191	1.00 0	1.00 0																	1.000	
192	1.00 0	1.00 0																		-1.000
193	1.00 0	1.00 0																		1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Forjado 1	1	Forjado 1	5.10	4.75
0	Cimentación				-0.35

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	(0.00, 0.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P2	(5.50, 0.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P3	(10.70, 0.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P4	(10.70, 3.60)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P5	(17.40, 3.60)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P6	(0.00, 6.50)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P7	(5.50, 6.50)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P8	(10.70, 6.50)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P9	(17.40, 6.50)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P10	(0.00, 11.80)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P11	(5.50, 11.80)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P12	(10.70, 11.80)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P13	(17.40, 11.80)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Para todos los pilares						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axial
		Cabeza	Pie	X	Y	
1	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

10.- LISTADO DE PAÑOS

Tipos de forjados considerados

Nombre	Descripción
25+5	FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN Canto de bovedilla: 25 cm Espesor capa compresión: 5 cm Intereje: 72 cm Bovedilla: De hormigón Ancho del nervio: 12 cm Volumen de hormigón: 0.106 m ³ /m ² Peso propio: 0.37 t/m ² (Simple), 0.43 t/m ² (Doble) Incremento del ancho del nervio: 3 cm Comprobación de flecha: Como vigueta armada

11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 1.50 kp/cm²

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 2.25 kp/cm²

12.- MATERIALES UTILIZADOS

12.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (kp/cm ²)	γ _c	Naturaleza	Árido Tamaño máximo (mm)	E _c (kp/cm ²)
Vigas y losas de cimentación	HA-25	255	1.30 a 1.50	Cuarcita	15	277920
Elementos de cimentación	HA-25	255	1.30 a 1.50	Cuarcita	15	277920
Forjados	HA-25	255	1.30 a 1.50	Cuarcita	15	277920
Pilares y pantallas	HA-30	306	1.30 a 1.50	Cuarcita	15	291305
Muros	HA-30	306	1.30 a 1.50	Cuarcita	15	291305

12.2.- Aceros por elemento y posición

12.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (kp/cm ²)	γ_s
Todos	B 500 S	5097	1.00 a 1.15

12.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Acero conformado	S235	2396	2140673
Acero laminado	S275	2803	2140673

2. LISTADOS DE CIMENTACIÓN

1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
P1, P6, P10, P11, P13	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 75.0 cm Ancho inicial Y: 75.0 cm Ancho final X: 75.0 cm Ancho final Y: 75.0 cm Ancho zapata X: 150.0 cm Ancho zapata Y: 150.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 6Ø12c/25 Sup Y: 6Ø12c/25 Inf X: 6Ø12c/25 Inf Y: 6Ø12c/25
P2, P9	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 80.0 cm Ancho inicial Y: 80.0 cm Ancho final X: 80.0 cm Ancho final Y: 80.0 cm Ancho zapata X: 160.0 cm Ancho zapata Y: 160.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 6Ø12c/25 Sup Y: 6Ø12c/25 Inf X: 6Ø12c/25 Inf Y: 6Ø12c/25
P3	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 70.0 cm Ancho inicial Y: 70.0 cm Ancho final X: 70.0 cm Ancho final Y: 70.0 cm Ancho zapata X: 140.0 cm Ancho zapata Y: 140.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 6Ø12c/25 Sup Y: 6Ø12c/25 Inf X: 6Ø12c/25 Inf Y: 6Ø12c/25

Referencias	Geometría	Armado
P4	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 75.0 cm Ancho inicial Y: 75.0 cm Ancho final X: 75.0 cm Ancho final Y: 75.0 cm Ancho zapata X: 150.0 cm Ancho zapata Y: 150.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 6Ø12c/25 Sup Y: 6Ø12c/25 Inf X: 6Ø12c/25 Inf Y: 6Ø12c/25
P5	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 70.0 cm Ancho inicial Y: 70.0 cm Ancho final X: 70.0 cm Ancho final Y: 70.0 cm Ancho zapata X: 140.0 cm Ancho zapata Y: 140.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 6Ø12c/25 Sup Y: 6Ø12c/25 Inf X: 6Ø12c/25 Inf Y: 6Ø12c/25
P7	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 15.0 cm Ancho inicial Y: 130.0 cm Ancho final X: 120.0 cm Ancho final Y: 130.0 cm Ancho zapata X: 135.0 cm Ancho zapata Y: 260.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 13Ø16c/20 Sup Y: 6Ø16c/20 Inf X: 13Ø16c/20 Inf Y: 6Ø16c/20 Perimetral: 2Ø12
P8	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 80.0 cm Ancho inicial Y: 80.0 cm Ancho final X: 80.0 cm Ancho final Y: 80.0 cm Ancho zapata X: 160.0 cm Ancho zapata Y: 160.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 6Ø12c/25 Sup Y: 6Ø12c/25 Inf X: 6Ø12c/25 Inf Y: 6Ø12c/25
P12	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 80.0 cm Ancho inicial Y: 80.0 cm Ancho final X: 80.0 cm Ancho final Y: 80.0 cm Ancho zapata X: 160.0 cm Ancho zapata Y: 160.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 6Ø12c/25 Sup Y: 6Ø12c/25 Inf X: 6Ø12c/25 Inf Y: 6Ø12c/25

1.2.- Comprobación

Referencia: P1	Valores	Estado
Dimensiones: 150 x 150 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación		
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.006 kp/cm ²	Cumple

Referencia: P1		
Dimensiones: 150 x 150 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.25 kp/cm ² Calculado: 1.097 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.107 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.346 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.812 kp/cm ² Calculado: 2.679 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 140.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 85.0 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>		
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 1.5 Calculado: 13.33	Cumple
- Situaciones accidentales:	Mínimo: 1.1 Calculado: 4.44	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.91 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.02 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3.72 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.86 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criteriono de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 34.42 t/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m ² Calculado: 21.81 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P1:	Mínimo: 39 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	

Referencia: P1		
Dimensiones: 150 x 150 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Calculado: 12 mm	Cumple	
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 26 cm	
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple
Mínimo: 26 cm	Cumple	
Calculado: 29 cm	Cumple	
Mínimo: 30 cm		
Calculado: 34 cm	Cumple	

Referencia: P1		
Dimensiones: 150 x 150 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 26 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 26 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 18 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P2		
Dimensiones: 160 x 160 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.184 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.25 kp/cm ² Calculado: 1.063 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.32 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.547 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.812 kp/cm ² Calculado: 2.427 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		

Referencia: P2		
Dimensiones: 160 x 160 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 221.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 186.0 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>		
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 1.5 Calculado: 16.25	Cumple
- Situaciones accidentales:	Mínimo: 1.1 Calculado: 6.22	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.84 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.24 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3.81 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.01 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 62.09 t/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m ² Calculado: 36.68 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P2:	Mínimo: 38 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0008	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	

Referencia: P2		
Dimensiones: 160 x 160 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 36 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 36 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 21 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 36 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 18 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 18 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 18 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 18 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: P2		
Dimensiones: 160 x 160 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P3		
Dimensiones: 140 x 140 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 0.854 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.25 kp/cm ² Calculado: 0.911 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 0.887 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.192 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.812 kp/cm ² Calculado: 2.486 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 60.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 83.5 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>		
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 1.5 Calculado: 14.3	Cumple
- Situaciones accidentales:	Mínimo: 1.1 Calculado: 5.04	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.99 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.22 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		

Referencia: P3		
Dimensiones: 140 x 140 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 4.27 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.37 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 23.21 t/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m ² Calculado: 15.98 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P3:	Mínimo: 37 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 32 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 18 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.209 kp/cm ²	Cumple

Referencia: P4		
Dimensiones: 150 x 150 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.25 kp/cm ² Calculado: 1.022 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.301 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.551 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.812 kp/cm ² Calculado: 2.264 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 170.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 195.0 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>		
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 1.5 Calculado: 19.06	Cumple
- Situaciones accidentales:	Mínimo: 1.1 Calculado: 6.54	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.20 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.44 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.24 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.13 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterion de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 53.16 t/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m ² Calculado: 30.06 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P4:	Mínimo: 37 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	

Referencia: P4		
Dimensiones: 150 x 150 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0007	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 30 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 34 cm	Cumple

Referencia: P4		
Dimensiones: 150 x 150 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 26 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 26 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 18 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P5		
Dimensiones: 140 x 140 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 0.987 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.25 kp/cm ² Calculado: 1.062 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.168 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.486 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.812 kp/cm ² Calculado: 2.464 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		

Referencia: P5		
Dimensiones: 140 x 140 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 70.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 100.0 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>		
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 1.5 Calculado: 11.97	Cumple
- Situaciones accidentales:	Mínimo: 1.1 Calculado: 4.35	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.38 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.58 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.09 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.02 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 28.94 t/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m ² Calculado: 17.35 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P5:	Mínimo: 37 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Referencia: P5	Valores	Estado
Dimensions: 140 x 140 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación		
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 25 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: P5		
Dimensiones: 140 x 140 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 18 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P6		
Dimensiones: 150 x 150 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.495 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.25 kp/cm ² Calculado: 1.272 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.613 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.872 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.812 kp/cm ² Calculado: 2.803 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 255.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 149.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>		
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 1.5 Calculado: 23.71	Cumple
- Situaciones accidentales:	Mínimo: 1.1 Calculado: 6.48	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X:	Momento: 7.21 t·m	Cumple

Referencia: P6		
Dimensiones: 150 x 150 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 7.28 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.05 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.97 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 73.46 t/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m ² Calculado: 41.08 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P6:	Mínimo: 37 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0008 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: P6	Valores	Estado
Dimensiones: 150 x 150 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación		
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 31 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 31 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 31 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 31 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 26 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 26 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 18 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P7	Valores	Estado
Dimensiones: 135 x 260 x 60		
Armados: Xi: Ø16c/20 Yi: Ø16c/20 Xs: Ø16c/20 Ys: Ø16c/20 Perimetral: 2012		
Comprobación		
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.47 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.25 kp/cm ² Calculado: 1.238 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.485 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.581 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.812 kp/cm ² Calculado: 1.625 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 201945.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 670.9 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>		
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 1.5 Calculado: 39.49	Cumple
- Situaciones accidentales:	Mínimo: 1.1 Calculado: 11.76	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.95 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 20.51 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 20.59 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 17.72 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 181.74 t/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m ² Calculado: 99.88 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple

Referencia: P7		
Dimensiones: 135 x 260 x 60		
Armados: Xi: Ø16c/20 Yi: Ø16c/20 Xs: Ø16c/20 Ys: Ø16c/20 Perimetral: 2Ø12		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P7:	Mínimo: 37 cm Calculado: 52 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0017	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 76 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple

Referencia: P7		
Dimensiones: 135 x 260 x 60		
Armados: Xi: Ø16c/20 Yi: Ø16c/20 Xs: Ø16c/20 Ys: Ø16c/20 Perimetral: 2012		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 43 cm Calculado: 86 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 42 cm Calculado: 86 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm Calculado: 79 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm Calculado: 79 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P8		
Dimensiones: 160 x 160 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.034 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.25 kp/cm ² Calculado: 0.9 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.325 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.532 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.812 kp/cm ² Calculado: 2.136 kp/cm ²	Cumple

Referencia: P8	Valores	Estado
Dimensiones: 160 x 160 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación		
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 100.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 149.4 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>		
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 1.5 Calculado: 11.44	Cumple
- Situaciones accidentales:	Mínimo: 1.1 Calculado: 4.41	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.88 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.83 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 10.87 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.79 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 81.13 t/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m ² Calculado: 43.64 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P8:		
	Mínimo: 37 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0007	Cumple

Referencia: P8		
Dimensiones: 160 x 160 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 21 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 21 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 18 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 18 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 18 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 18 cm Calculado: 33 cm	Cumple

Referencia: P8		
Dimensiones: 160 x 160 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P9		
Dimensiones: 160 x 160 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.161 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.25 kp/cm ² Calculado: 0.975 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.44 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.665 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.812 kp/cm ² Calculado: 2.024 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 162.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 256.7 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>		
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 1.5 Calculado: 14.22	Cumple
- Situaciones accidentales:	Mínimo: 1.1 Calculado: 5.73	Cumple

Referencia: P9	Valores	Estado
Dimensiones: 160 x 160 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.40 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.63 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.70 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.79 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 66.03 t/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m ² Calculado: 36.46 t/m ²	Cumple
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P9:	Mínimo: 37 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0008	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: P9		
Dimensiones: 160 x 160 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 36 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 36 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 18 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 18 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 18 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 18 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P10	Valores	Estado
Dimensiones: 150 x 150 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación		
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 0.913 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.25 kp/cm ² Calculado: 1.061 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 0.95 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.196 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.812 kp/cm ² Calculado: 2.57 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 99.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 51.8 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>		
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 1.5 Calculado: 14.57	Cumple
- Situaciones accidentales:	Mínimo: 1.1 Calculado: 4.25	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.35 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.68 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3.66 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.34 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 29.84 t/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m ² Calculado: 18.2 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple

Referencia: P10	Valores	Estado
Dimensiones: 150 x 150 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación		
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P10:	Mínimo: 39 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 26 cm Calculado: 29 cm	Cumple

Referencia: P10		
Dimensiones: 150 x 150 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 26 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 26 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 26 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 18 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P11		
Dimensiones: 150 x 150 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.17 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.25 kp/cm ² Calculado: 1.107 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.324 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.601 kp/cm ²	Cumple

Referencia: P11		
Dimensiones: 150 x 150 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.812 kp/cm ² Calculado: 2.74 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 137.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 141.2 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>		
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 1.5 Calculado: 17.26	Cumple
- Situaciones accidentales:	Mínimo: 1.1 Calculado: 5.44	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.67 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.53 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.24 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 50.21 t/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m ² Calculado: 29.35 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P11:	Mínimo: 39 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: P11	Valores	Estado
Dimensions: 150 x 150 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación		
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0007	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 31 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 31 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 31 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 31 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 26 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 26 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 32 cm	Cumple

Referencia: P11		
Dimensiones: 150 x 150 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 18 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P12		
Dimensiones: 160 x 160 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.337 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.25 kp/cm ² Calculado: 1.1 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.524 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.756 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.812 kp/cm ² Calculado: 2.251 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 219.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 264.0 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>		
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 1.5 Calculado: 17.87	Cumple

Referencia: P12	Valores	Estado
Dimensiones: 160 x 160 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación		
- Situaciones accidentales:	Mínimo: 1.1 Calculado: 7.1	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 8.31 t·m Momento: 7.93 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 3.90 t Cortante: 7.08 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 70.17 t/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m ² Calculado: 39.18 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P12:	Mínimo: 37 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple

Referencia: P12		
Dimensiones: 160 x 160 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 36 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 36 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 36 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 36 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 18 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 18 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 18 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 18 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P13		
Dimensiones: 150 x 150 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 1.129 kp/cm ²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.25 kp/cm ² Calculado: 1.015 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.296 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 1.547 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.812 kp/cm ² Calculado: 2.292 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 122.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 218.1 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>		
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 1.5 Calculado: 13.92	Cumple
- Situaciones accidentales:	Mínimo: 1.1 Calculado: 5.1	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.48 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.09 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.71 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.31 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 44 t/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m ² Calculado: 24.39 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple

Referencia: P13		
Dimensiones: 150 x 150 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P13:	Mínimo: 37 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0007 Mínimo: 0.0006	
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 30 cm Calculado: 34 cm Mínimo: 26 cm Calculado: 29 cm	Cumple Cumple

Referencia: P13		
Dimensiones: 150 x 150 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 26 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 26 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 18 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.- LISTADO DE VIGAS CENTRADORAS

2.1.- Descripción

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P7 - P8]	VC.T-2	Ancho: 40.0 cm Canto: 60.0 cm	Superior: 4Ø20 Inferior: 3Ø12 Piel: 1xØ12 Estríbos: 1xØ8c/30

2.2.- Comprobación

Referencia: VC.T-2 [P7 - P8] (Viga centradora)

- Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm
- Armadura superior: 4Ø20
- Armadura de piel: 1x2Ø12
- Armadura inferior: 3Ø12
- Estripos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 7.4 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 13.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armadura de piel:		
Separación máxima estribos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:		
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas ⁽¹⁾ <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 7.4 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 13.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armadura de piel:		
Cuantía mínima para los estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Calculado: 3.35 cm ² /m Mínimo: 3.14 cm ² /m	Cumple
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 2.73 cm ² /m	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:		
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0052	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0052	Cumple
- Armadura superior (Situaciones accidentales sísmicas):		
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 12.56 cm ² Mínimo: 3.68 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):		

Referencia: VC.T-2 [P7 - P8] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 4Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estripos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 3.69 cm ²	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:		
- Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 12.31 cm ² Calculado: 18.22 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Calculado: 18.22 cm ²	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 0 cm ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0.67 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 18.22 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:		
- Situaciones persistentes:	Momento flector: -27.25 t·m Axil: ± 0.00 t	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: -19.29 t·m Axil: ± 3.43 t Momento flector: -18.08 t·m Axil: ± 3.43 t	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 49 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 48 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 35 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 12 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 12 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 20 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 13 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 59 cm	

Referencia: VC.T-2 [P7 - P8] (Viga centradora)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm		
-Armadura superior: 4Ø20		
-Armadura de piel: 1x2Ø12		
-Armadura inferior: 3Ø12		
-Estripos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 58 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 45 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 21 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 30 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 29 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 23 cm	Cumple
Comprobación de cortante:		
- Situaciones persistentes:	Cortante: 7.71 t	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Cortante: 4.90 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.- LISTADO DE VIGAS DE ATADO

3.1.- Descripción

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P4 - P8]	C.3.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estripos: 1xØ8c/25
[P12 - P13]	CB.5.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 3Ø20 Estripos: 1xØ8c/25
[P8 - P12]	C.3.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estripos: 1xØ8c/25
[P9 - P13]	CB.3.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 3Ø16 Estripos: 1xØ8c/25
[P4 - P5]	CB.5.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 3Ø20 Estripos: 1xØ8c/25
[P5 - P9]	CB.4.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø16 Estripos: 1xØ8c/25

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P3 - P4]	CB.3.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 3Ø16 Estriplos: 1xØ8c/25
[P11 - P12]	CB.3.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 3Ø16 Estriplos: 1xØ8c/25
[P10 - P11]	CB.3.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 3Ø16 Estriplos: 1xØ8c/25
[P6 - P10]	CB.3.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 3Ø16 Estriplos: 1xØ8c/25
[P1 - P6]	CB.4.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø16 Estriplos: 1xØ8c/25
[P2 - P3]	CB.3.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 3Ø16 Estriplos: 1xØ8c/25
[P1 - P2]	CB.3.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 3Ø16 Estriplos: 1xØ8c/25

3.2.- Comprobación

Referencia: C.3.1 [P4 - P8] (Viga de atado)

- Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
- Armadura superior: 2Ø20
- Armadura inferior: 2Ø20
- Estriplos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 26.4 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 25.6 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Situaciones persistentes:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 25 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas ⁽¹⁾		No procede

⁽¹⁾ Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.

Referencia: C.3.1 [P4 - P8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2020 -Armadura inferior: 2020 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26.4 cm Calculado: 26.4 cm	Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 4.02 cm ² /m Mínimo: 3.14 cm ² /m Mínimo: 2.73 cm ² /m	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones accidentales sísmicas): - Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039 Calculado: 0.0039 Calculado: 0.0039	Cumple Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 6.28 cm ² Mínimo: 0.49 cm ² Mínimo: 0.28 cm ²	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i> - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 8.2 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 12.56 cm ² Mínimo: 0 cm ² Mínimo: 0.35 cm ²	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i> - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.47 t·m Axil: ± 0.00 t Momento flector: 0.04 t·m Axil: ± 1.73 t	Cumple Cumple

Referencia: C.3.1 [P4 - P8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estríbos: 1xØ8c/25	Valores	Estado
Comprobación	Momento flector: 0.02 t·m Axil: ± 1.79 t	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 35 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 28 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 35 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 27 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 35 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 28 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 35 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 27 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 27 cm	Cumple
Comprobación de cortante:		
- Situaciones persistentes:	Cortante: 0.31 t	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Cortante: 0.03 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: CB.5.1 [P12 - P13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø20 -Estríbos: 1xØ8c/25	Valores	Estado
Comprobación		
Diámetro mínimo estríbos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estríbos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 12.2 cm	Cumple

Referencia: CB.5.1 [P12 - P13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø20 -Estripos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 25.6 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas ⁽¹⁾ <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 12.2 cm	Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 4.02 cm ² /m Mínimo: 3.14 cm ² /m Mínimo: 2.73 cm ² /m	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0058 Calculado: 0.0058	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 9.42 cm ² Mínimo: 2.45 cm ² Mínimo: 2.46 cm ²	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm ² Calculado: 11.68 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 11.68 cm ² Calculado: 11.68 cm ²	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.44 cm ² Calculado: 11.68 cm ²	Cumple

Referencia: CB.5.1 [P12 - P13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2012 -Armadura inferior: 3020 -Estripos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 11.86 t·m Axil: ± 0.00 t Momento flector: 6.07 t·m Axil: ± 2.24 t Momento flector: 2.30 t·m Axil: ± 2.25 t	Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 41 cm	
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 40 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 57 cm	
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 56 cm Mínimo: 35 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 41 cm	
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 40 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 57 cm	
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 56 cm Mínimo: 35 cm	Cumple Cumple
Comprobación de cortante:		
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Cortante: 5.30 t Cortante: 2.69 t	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.3.1 [P8 - P12] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2020 -Armadura inferior: 2020 -Estripos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Referencia: C.3.1 [P8 - P12] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2020 -Armadura inferior: 2020 -Estriplos: 1xØ8c/25			
Comprobación	Valores	Estado	
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple	
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 26.4 cm	Cumple	
- Armadura superior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple	
- Armadura inferior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple	
Separación máxima estribos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 25.6 cm Calculado: 25 cm	Cumple	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 25 cm	Cumple	
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 25 cm	Cumple	
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas ⁽¹⁾ <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede	
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 26.4 cm	Cumple	
- Armadura superior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple	
- Armadura inferior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple	
Cuantía mínima para los estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Calculado: 4.02 cm ² /m Mínimo: 3.14 cm ² /m	Cumple	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 3.14 cm ² /m	Cumple	
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 2.73 cm ² /m	Cumple	
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039	Cumple	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple	
- Armadura superior (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 0.0039	Cumple	
- Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 0.0039	Cumple	
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 6.28 cm ²		
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 1.45 cm ²	Cumple	
- Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 0.45 cm ²	Cumple	
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: <i>- Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas):</i>	Mínimo: 8.2 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple	
<i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>			

Referencia: C.3.1 [P8 - P12] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2020 -Armadura inferior: 2020 -Estríbos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.44 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 1.57 t·m Axil: ± 0.00 t Momento flector: 0.14 t·m Axil: ± 2.25 t Momento flector: 0.04 t·m Axil: ± 2.25 t	Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 35 cm	
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 28 cm Mínimo: 35 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 27 cm	
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 20 cm Mínimo: 27 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 35 cm	
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 28 cm Mínimo: 35 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 27 cm	
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 20 cm Mínimo: 27 cm	Cumple Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 0.83 t	Cumple

Referencia: C.3.1 [P8 - P12] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2020		
-Armadura inferior: 2020		
-Estriplos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones accidentales sísmicas:	Cortante: 0.07 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: CB.3.1 [P9 - P13] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2012		
-Armadura inferior: 3016		
-Estriplos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estriplos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estriplos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 12.8 cm	Cumple
Separación máxima estriplos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 25.8 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 25 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estriplos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas ⁽¹⁾		No procede
⁽¹⁾ Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estriplos en barras comprimidas.		
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 12.8 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estriplos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Calculado: 4.02 cm ² /m	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 3.14 cm ² /m	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 2.73 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0037	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 0.0037	Cumple

Referencia: CB.3.1 [P9 - P13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2012 -Armadura inferior: 3016 -Estripos: 1xØ8c/25	Valores	Estado
Comprobación		
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 6.03 cm ² Mínimo: 2.45 cm ² Mínimo: 2.46 cm ²	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm ² Calculado: 8.29 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 8.29 cm ² Calculado: 8.29 cm ²	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.38 cm ² Calculado: 8.29 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 7.22 t·m Axil: ± 0.00 t Momento flector: 3.67 t·m Axil: ± 1.92 t Momento flector: 1.70 t·m Axil: ± 1.94 t	Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 38 cm Mínimo: 37 cm Mínimo: 22 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 35 cm Mínimo: 34 cm Mínimo: 23 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes:	Calculado: 38 cm Mínimo: 37 cm	Cumple

Referencia: CB.3.1 [P9 - P13] (Viga de atado)

- Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
- Armadura superior: 2012
- Armadura inferior: 3016
- Estripos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 35 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 34 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 23 cm	Cumple
Comprobación de cortante:		
- Situaciones persistentes:	Cortante: 3.98 t	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Cortante: 2.03 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: CB.5.1 [P4 - P5] (Viga de atado)

- Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
- Armadura superior: 2012
- Armadura inferior: 3020
- Estripos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 12.2 cm	Cumple
Separación máxima estribos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 25.6 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 25 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas ⁽¹⁾ <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 12.2 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Calculado: 4.02 cm ² /m	

Referencia: CB.5.1 [P4 - P5] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2012 -Armadura inferior: 3020 -Estríbos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 3.14 cm ² /m	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 2.73 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0058	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 0.0058	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 9.42 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.45 cm ²	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 2.46 cm ²	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm ² Calculado: 11.68 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 11.68 cm ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 11.68 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.35 cm ² Calculado: 11.68 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 11.93 t·m Axil: ± 0.00 t Momento flector: 6.11 t·m Axil: ± 1.79 t Momento flector: 2.18 t·m Axil: ± 1.79 t	Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 41 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 41 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 23 cm	Cumple

Referencia: CB.5.1 [P4 - P5] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø20 -Estriplos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 58 cm Mínimo: 57 cm	Cumple
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 34 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 41 cm Mínimo: 41 cm	Cumple
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 23 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 58 cm Mínimo: 57 cm	Cumple
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 34 cm	Cumple
Comprobación de cortante:		
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Cortante: 5.38 t Cortante: 2.73 t	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: CB.4.1 [P5 - P9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estriplos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura superior: - Armadura inferior:	Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 25.8 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 25 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas ⁽¹⁾		No procede

Referencia: CB.4.1 [P5 - P9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estripos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.		
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura superior: - Armadura inferior:	Calculado: 8 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Calculado: 4.02 cm ² /m Mínimo: 3.14 cm ² /m	Cumple
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 2.73 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.005	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 0.005	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 8.04 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.64 cm ² Mínimo: 1.01 cm ²	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm ² Calculado: 10.3 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ²	
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 10.3 cm ² Calculado: 10.3 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Calculado: 10.3 cm ²	
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm ² Mínimo: 0.38 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento fletor: 1.82 t·m Axil: ± 0.00 t	Cumple

Referencia: CB.4.1 [P5 - P9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estríbos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
	Momento flector: 0.89 t·m Axil: ± 1.92 t Momento flector: 0.57 t·m Axil: ± 1.94 t	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 18 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 19 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 18 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 19 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Comprobación de cortante:		
- Situaciones persistentes:	Cortante: 1.40 t	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Cortante: 0.70 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: CB.3.1 [P3 - P4] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø16 -Estríbos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estríbos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estríbos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	

Referencia: CB.3.1 [P3 - P4] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2012 -Armadura inferior: 3016 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 12.8 cm	Cumple
Separación máxima estribos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 25.8 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 25 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas ⁽¹⁾		No procede
<i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 12.8 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Calculado: 4.02 cm ² /m	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 3.14 cm ² /m	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 2.73 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0037	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 0.0037	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 6.03 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.34 cm ²	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.45 cm ²	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm ² Calculado: 8.29 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 8.29 cm ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 8.29 cm ²	Cumple

Referencia: CB.3.1 [P3 - P4] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø16 -Estripos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.35 cm ² Calculado: 8.29 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 3.11 t·m Axil: ± 0.00 t Momento flector: 1.56 t·m Axil: ± 1.73 t Momento flector: 0.86 t·m Axil: ± 1.79 t	Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 18 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 18 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 19 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 18 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 18 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 19 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 19 cm	Cumple Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Cortante: 2.26 t Cortante: 1.15 t	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: CB.3.1 [P11 - P12] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø16 -Estripos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura superior: - Armadura inferior:	Calculado: 12.8 cm	Cumple
Separación máxima estribos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 25.8 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 25 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas ⁽¹⁾ <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura superior: - Armadura inferior:	Calculado: 12.8 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Calculado: 4.02 cm ² /m Mínimo: 3.14 cm ² /m	Cumple
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 2.73 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0037	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 0.0037	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 6.03 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 2.45 cm ² Mínimo: 2.44 cm ²	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm ² Calculado: 8.29 cm ²	Cumple

Referencia: CB.3.1 [P11 - P12] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø16 -Estripos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Calculado: 8.29 cm ² - Situaciones persistentes: Mínimo: 0 cm ² - Situaciones accidentales sísmicas: Mínimo: 0.44 cm ²	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 8.29 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 6.93 t·m Axil: ± 0.00 t Momento flector: 3.52 t·m Axil: ± 2.24 t Momento flector: 1.58 t·m Axil: ± 2.25 t	Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 36 cm	
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 36 cm Mínimo: 22 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 34 cm	
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 33 cm Mínimo: 22 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 36 cm	
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 36 cm Mínimo: 22 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 34 cm	
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 33 cm Mínimo: 22 cm	Cumple Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 3.89 t	Cumple

Referencia: CB.3.1 [P11 - P12] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2012 -Armadura inferior: 3016 -Estríbos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones accidentales sísmicas:	Cortante: 1.99 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: CB.3.1 [P10 - P11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2012 -Armadura inferior: 3016 -Estríbos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estríbos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estríbos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 12.8 cm	Cumple
- Armadura inferior:		
Separación máxima estríbos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 25.8 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Situaciones persistentes:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:		
Recomendación para la separación máxima de estríbos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas ⁽¹⁾		No procede
⁽¹⁾ Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estríbos en barras comprimidas.		
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 12.8 cm	Cumple
- Armadura inferior:		
Cuantía mínima para los estríbos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Calculado: 4.02 cm ² /m Mínimo: 3.14 cm ² /m	Cumple
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 2.73 cm ² /m	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:		
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0037	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0037	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):		

Referencia: CB.3.1 [P10 - P11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø16 -Estripos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 6.03 cm ² Mínimo: 2.45 cm ² Mínimo: 2.46 cm ²	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm ² Calculado: 8.29 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 8.29 cm ² Calculado: 8.29 cm ²	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.34 cm ² Calculado: 8.29 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 7.85 t·m Axil: ± 0.00 t Momento flector: 4.00 t·m Axil: ± 1.73 t Momento flector: 1.71 t·m Axil: ± 1.77 t	Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 41 cm Mínimo: 40 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 38 cm Mínimo: 38 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes:	Calculado: 41 cm Mínimo: 40 cm	Cumple

Referencia: CB.3.1 [P10 - P11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø16 -Estripos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 24 cm Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Cumple Calculado: 38 cm
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 38 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Comprobación de cortante:		
- Situaciones persistentes:	Cortante: 4.18 t	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Cortante: 2.13 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: CB.3.1 [P6 - P10] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø16 -Estripos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 12.8 cm	Cumple
- Armadura inferior:		
Separación máxima estribos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 25.8 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Situaciones persistentes:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:		
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas ⁽¹⁾		No procede
<i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura superior:	Calculado: 12.8 cm	Cumple
- Armadura inferior:		
Cuantía mínima para los estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Calculado: 4.02 cm ² /m	

Referencia: CB.3.1 [P6 - P10] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2012 -Armadura inferior: 3016 -Estripos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 3.14 cm ² /m	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 2.73 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0037	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 0.0037	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 6.03 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.45 cm ²	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 2.46 cm ²	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm ² Calculado: 8.29 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 8.29 cm ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 8.29 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Calculado: 8.29 cm ²	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 0 cm ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0.45 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:		
- Situaciones persistentes:	Momento flector: 7.26 t·m Axil: ± 0.00 t	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 3.69 t·m Axil: ± 2.20 t Momento flector: 1.63 t·m Axil: ± 2.31 t	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 38 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 37 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 23 cm	Cumple

Referencia: CB.3.1 [P6 - P10] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø16 -Estriplos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 36 cm - Situaciones persistentes: Mínimo: 35 cm - Situaciones accidentales sísmicas: Mínimo: 23 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 38 cm - Situaciones persistentes: Mínimo: 37 cm - Situaciones accidentales sísmicas: Mínimo: 23 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 36 cm - Situaciones persistentes: Mínimo: 35 cm - Situaciones accidentales sísmicas: Mínimo: 23 cm	Cumple Cumple
Comprobación de cortante:		
- Situaciones persistentes:	Cortante: 4.00 t	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Cortante: 2.04 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: CB.4.1 [P1 - P6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estriplos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm - Armadura superior: Calculado: 28 cm - Armadura inferior: Calculado: 8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 25.8 cm - Situaciones persistentes: Calculado: 25 cm - Situaciones accidentales sísmicas: Calculado: 25 cm	Cumple Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas ⁽¹⁾		No procede

Referencia: CB.4.1 [P1 - P6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2012 -Armadura inferior: 4016 -Estríbos: 1xØ8c/25	Valores	Estado
(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estríbos en barras comprimidas.		
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura superior: - Armadura inferior:	Calculado: 8 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estríbos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Calculado: 4.02 cm ² /m Mínimo: 3.14 cm ² /m	Cumple
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 2.73 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.005	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 0.005	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 8.04 cm ² Mínimo: 2.45 cm ²	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 2.46 cm ²	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm ² Calculado: 10.3 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 10.3 cm ²	Cumple
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 10.3 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.45 cm ² Calculado: 10.3 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 11.17 t·m Axil: ± 0.00 t Momento flector: 5.71 t·m Axil: ± 2.20 t	Cumple
		Cumple

Referencia: CB.4.1 [P1 - P6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estríbos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
	Momento flector: 2.10 t·m Axil: \pm 2.31 t	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 43 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 43 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 40 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 40 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 43 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 43 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 40 cm	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 40 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 26 cm	Cumple
Comprobación de cortante:		
- Situaciones persistentes:	Cortante: 5.11 t	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Cortante: 2.60 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: CB.3.1 [P2 - P3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø16 -Estríbos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estríbos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estríbos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 12.8 cm	Cumple

Referencia: CB.3.1 [P2 - P3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø16 -Estripos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 25.8 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas ⁽¹⁾ <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 12.8 cm	Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 4.02 cm ² /m Mínimo: 3.14 cm ² /m Mínimo: 2.73 cm ² /m	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0037 Calculado: 0.0037	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 6.03 cm ² Mínimo: 2.45 cm ² Mínimo: 2.43 cm ²	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm ² Calculado: 8.29 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 8.29 cm ² Calculado: 8.29 cm ²	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.4 cm ² Calculado: 8.29 cm ²	Cumple

Referencia: CB.3.1 [P2 - P3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2012 -Armadura inferior: 3016 -Estripos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 6.97 t·m Axil: ± 0.00 t Momento flector: 3.54 t·m Axil: ± 1.95 t Momento flector: 1.66 t·m Axil: ± 2.08 t	Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 37 cm	
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 36 cm Mínimo: 22 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 34 cm	
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 33 cm Mínimo: 22 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 37 cm	
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 36 cm Mínimo: 22 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Calculado: 34 cm	
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 33 cm Mínimo: 22 cm	Cumple Cumple
Comprobación de cortante:		
- Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Cortante: 3.93 t Cortante: 2.00 t	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: CB.3.1 [P1 - P2] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2012 -Armadura inferior: 3016 -Estripos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Referencia: CB.3.1 [P1 - P2] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø16 -Estriplos: 1xØ8c/25			
Comprobación	Valores	Estado	
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple	
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm	Cumple	
- Armadura superior:	Calculado: 12.8 cm	Cumple	
- Armadura inferior:			
Separación máxima estribos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 25.8 cm Calculado: 25 cm	Cumple	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 25 cm	Cumple	
- Situaciones accidentales sísmicas:			
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas ⁽¹⁾ <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede	
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm	Cumple	
- Armadura superior:	Calculado: 12.8 cm	Cumple	
- Armadura inferior:			
Cuantía mínima para los estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Calculado: 4.02 cm ² /m Mínimo: 3.14 cm ² /m	Cumple	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 2.73 cm ² /m	Cumple	
- Situaciones accidentales sísmicas:			
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0037	Cumple	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0037	Cumple	
- Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):			
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 6.03 cm ²		
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.45 cm ²	Cumple	
- Armadura inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 2.46 cm ²	Cumple	
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm ² Calculado: 8.29 cm ²	Cumple	
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ²		

Referencia: CB.3.1 [P1 - P2] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2012 -Armadura inferior: 3016 -Estríbos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones persistentes:	Calculado: 8.29 cm ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 8.29 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.4 cm ² Calculado: 8.29 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 7.82 t·m Axil: ± 0.00 t Momento flector: 3.98 t·m Axil: ± 1.95 t Momento flector: 1.70 t·m Axil: ± 2.08 t	Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 41 cm Mínimo: 40 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 38 cm Mínimo: 37 cm Mínimo: 25 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 41 cm Mínimo: 40 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 38 cm Mínimo: 37 cm Mínimo: 25 cm	Cumple Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Cortante: 4.16 t Cortante: 2.12 t	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3. COMPROBACIÓN DE VIGAS Y PILARES

1.- NOTACIÓN (PILARES)

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitudes normales

Sism.: Criterios de diseño por sismo

Disp. S.: Criterios de diseño por sismo

Cap.: Diseño por capacidad

2.- PILARES

2.1.- P1

Tramo	Dimensió n (cm)	Posición	Sección de hormigón								Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov . (%)	Naturalez a	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	
Forjado 1 (-0.35 - 4.75 m)	30x30	Cabeza	Cumpl e	Cumpl e	33.4	36.4	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	36.4	G, S ⁽³⁾	Q.S.	8.63	3.53	0.13	0.08	- 2.30	Cumpl e
		3.75 m	Cumpl e	Cumpl e	32.8	82.4	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	82.4	G, S ⁽³⁾	N.M.S.	8.70	3.51	0.33	- 0.07	- 2.29	Cumpl e
		0.25 m	Cumpl e	Cumpl e	32.8	82.4	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	82.4	G, S ⁽³⁾	Q.S.,N,M S.	9.66	7.04	0.50	0.08	- 2.30	Cumpl e
		Pie	Cumpl e	Cumpl e	32.8	82.4	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	82.4	G, S ⁽³⁾	Q.S.,N,M S.	9.66	7.04	0.50	0.08	- 2.30	Cumpl e
Cimentación	30x30	Arranqu e	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.8	82.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumpl e	82.4	G, S ⁽³⁾	Q.S.,N,M S.	9.66	- 7.04	0.50	0.08	- 2.30	Cumpl e
<i>Notas:</i>																		
(1) La comprobación no procede																		
(2) Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado.																		
(3) PP+CM+0.3SX+SY																		

2.2.- P2

Tramo	Dimensió n (cm)	Posición	Sección de hormigón								Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov . (%)	Naturalez a	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	
Forjado 1 (-0.35 - 4.75 m)	30x30	Cabeza	Cumpl e	Cumpl e	28.9	34.7	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	34.7	G, S ⁽³⁾	Q.S.,N,M S.	15.53	2.61	- 2.09	1.53	- 1.60	Cumpl e
		3.65 m	Cumpl e	Cumpl e	28.5	75.0	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	75.0	G, S ⁽³⁾	Q.S.,N,M S.	16.54	- 4.61	4.78	1.53	- 1.60	Cumpl e
		0.25 m	Cumpl e	Cumpl e	28.5	75.0	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	75.0	G, S ⁽³⁾	Q.S.,N,M S.	16.54	- 4.61	4.78	1.53	- 1.60	Cumpl e

Tramo	Dimensión n (cm)	Posición	Sección de hormigón										Estado					
			Comprobaciones								Esfuerzos pésimos							
			Disp.	Arm.	Q (%)	N.M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturalez a	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	
Pie	Cumpl e	Cumpl e	28.5	75.0	Cumpl e	N.P. (2)	Cumpl e	75.0	G, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	16.5 4	- 4.61	4.78	1.5 3	- 1.60	Cumpl e		
Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.7	75.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumpl e	75.0	G, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	16.5 4	- 4.61	4.78	1.5 3	- 1.60	Cumpl e

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado.
⁽³⁾ PP+CM+0.3-SX+SY

2.3.- P3

Tramo	Dimensión n (cm)	Posición	Sección de hormigón										Estado					
			Comprobaciones								Esfuerzos pésimos							
			Disp.	Arm.	Q (%)	N.M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturalez a	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	
Forjado 1 (-0.35 - 4.75 m)	30x30	Cabeza	Cumpl e	Cumpl e	24.6	28.5	Cumpl e	N.P. (2)	Cumpl e	28.5	G, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	6.2 3	1.56	- 1.99	1.3 1	- 0.96	Cumpl e
		3.95 m	Cumpl e	Cumpl e	24.2	64.4	Cumpl e	N.P. (2)	Cumpl e	64.4	G, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	7.3 1	3.06	4.32	1.3 1	- 0.96	Cumpl e
		0.25 m	Cumpl e	Cumpl e	24.2	64.4	Cumpl e	N.P. (2)	Cumpl e	64.4	G, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	7.3 1	3.06	4.32	1.3 1	- 0.96	Cumpl e
		Pie	Cumpl e	Cumpl e	24.2	64.4	Cumpl e	N.P. (2)	Cumpl e	64.4	G, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	7.3 1	3.06	4.32	1.3 1	- 0.96	Cumpl e
Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.4	64.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumpl e	64.4	G, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	7.3 1	3.06	4.32	1.3 1	- 0.96	Cumpl e

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado.
⁽³⁾ PP+CM+0.3-SX+SY

2.4.- P4

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Sección de hormigón										Estado					
			Comprobaciones								Esfuerzos pésimos							
			Disp.	Arm.	Q (%)	N.M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	
Forjado 1 (-0.35 - 4.75 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	26.0	30.8	Cumple	N.P. (2)	Cumple	30.8	G, S ⁽³⁾ G, S ⁽⁴⁾	Q S.,N,M S.	12.71 12.66	-0.71 2.45	2.92 1.53	-1.87 1.08	0.42 1.08	Cumple
		3.75 m	Cumple	Cumple	25.6	64.2	Cumple	N.P. (2)	Cumple	64.2	G, S ⁽³⁾ G, S ⁽⁴⁾	Q S.,N,M S.	13.74 13.70	1.20 3.32	-5.67 4.60	-1.87 1.53	0.42 1.08	Cumple
		0.25 m	Cumple	Cumple	25.6	64.2	Cumple	N.P. (2)	Cumple	64.2	G, S ⁽³⁾ G, S ⁽⁴⁾	Q S.,N,M S.	13.74 13.70	1.20 3.32	-5.67 4.60	-1.87 1.53	0.42 1.08	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	25.6	64.2	Cumple	N.P. (2)	Cumple	64.2	G, S ⁽³⁾ G, S ⁽⁴⁾	Q S.,N,M S.	13.74 13.70	1.20 3.32	-5.67 4.60	-1.87 1.53	0.42 1.08	Cumple
Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.0	64.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	64.2	G, S ⁽³⁾ G, S ⁽⁴⁾	Q S.,N,M S.	13.74 13.70	1.20 3.32	-5.67 4.60	-1.87 1.53	0.42 1.08	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado.
⁽³⁾ PP+CM-SX-0.3-SY
⁽⁴⁾ PP+CM-0.3-SX-SY

2.5.- P5

Tramo	Dimensió n (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N.M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturalez a	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	
Forjado 1 (-0.35 - 4.75 m)	30x30	Cabeza	Cumpl e	Cumpl e	29.2	33.6	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	33.6	G, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	6.39	0.42	-3.06	1.92	-0.31	Cumpl e
		3.75 m	Cumpl e	Cumpl e	28.7	69.6	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	69.6	G, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	7.42	-0.99	5.75	1.92	-0.31	Cumpl e
		0.25 m	Cumpl e	Cumpl e	28.7	69.6	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	69.6	G, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	7.42	-0.99	5.75	1.92	-0.31	Cumpl e
		Pie	Cumpl e	Cumpl e	28.7	69.6	Cumpl e	N.P. ⁽²⁾	Cumpl e	69.6	G, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	7.42	-0.99	5.75	1.92	-0.31	Cumpl e
Cimentación	30x30	Arranqu e	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.1	69.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumpl e	69.6	G, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	7.42	-0.99	5.75	1.92	-0.31	Cumpl e

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sismica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado.
⁽³⁾ PP+CM+SX+0.3-SY

2.6.- P6

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N.M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturalez a	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	
Forjado 1 (-0.35 - 4.75 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	29.3	29.8	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	29.8	G, S ⁽³⁾	Q S.	16.55	-3.40	0.16	0.04	2.28	Cumple
		3.75 m	Cumple	Cumple	28.9	73.0	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	73.0	G, S ⁽³⁾	N,M S.	17.38	-2.36	1.82	-1.24	1.56	Cumple
		0.25 m	Cumple	Cumple	28.9	73.0	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	73.0	G, S ⁽³⁾	Q S.	17.59	7.08	0.34	0.04	2.28	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	28.9	73.0	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	73.0	G, S ⁽³⁾	N,M S.	17.53	7.05	0.70	0.15	2.27	Cumple
Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.8	73.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	73.0	G, S ⁽³⁾	Q S.	17.59	7.08	0.34	0.04	2.28	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sismica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado.
⁽³⁾ PP+CM+SX+0.3-SY

2.7.- P7

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N.M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturalez a	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	
Forjado 1 (-0.35 - 4.75 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	21.0	27.1	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	27.1	G, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	32.50	-2.90	-0.44	0.33	1.98	Cumple
		3.65 m	Cumple	Cumple	20.8	75.0	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	75.0	G, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	33.52	6.01	1.06	0.33	1.98	Cumple
		0.25 m	Cumple	Cumple	20.8	75.0	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	75.0	G, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	33.52	6.01	1.06	0.33	1.98	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	20.8	75.0	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	75.0	G, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	33.52	6.01	1.06	0.33	1.98	Cumple
Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.1	75.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	75.0	G, S ⁽³⁾	Q S.,N,M S.	33.52	6.01	1.06	0.33	1.98	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sismica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado.
⁽³⁾ PP+CM+0.3-SX-SY

2.8.- P8

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Sección de hormigón								Esfuerzos pésimos								Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N.M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)		
Forjado 1 (-0.35 - 4.75 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	27.8	36.4	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	36.4	G, S ⁽³⁾	Q.S.	18.94	0.02	3.68	-2.23	0.15	Cumple	
		3.65 m	Cumple	Cumple	27.5	67.3	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	67.3	G, S ⁽³⁾	N,M S.	18.82	2.04	2.97	-1.72	-1.33		
		0.25 m	Cumple	Cumple	27.5	67.3	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	67.3	G, S ⁽³⁾	Q.S.	19.95	0.68	-6.38	-2.23	0.15	Cumple	
		Pie	Cumple	Cumple	27.5	67.3	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	67.3	G, S ⁽³⁾	N,M S.	19.84	-3.92	-4.78	-1.72	-1.33		
Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.7	67.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	67.3	G, S ⁽³⁾	Q.S.	19.95	0.68	-6.38	-2.23	0.15	Cumple	
Notas: (1) La comprobación no procede (2) Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado. (3) PP+CM-SX-0.3-SY (4) PP+CM+SX+0.3-SY																			

2.9.- P9

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Sección de hormigón								Esfuerzos pésimos								Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N.M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)		
Forjado 1 (-0.35 - 4.75 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	29.7	35.0	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	35.0	G, S ⁽³⁾	Q.S.,N,M S.	15.44	0.68	-3.66	2.23	-0.42	Cumple	
		3.65 m	Cumple	Cumple	29.3	67.9	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	67.9	G, S ⁽³⁾	Q.S.,N,M S.	16.45	-1.22	6.39	2.23	-0.42		
		0.25 m	Cumple	Cumple	29.3	67.9	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	67.9	G, S ⁽³⁾	Q.S.,N,M S.	16.45	-1.22	6.39	2.23	-0.42	Cumple	
		Pie	Cumple	Cumple	29.3	67.9	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	67.9	G, S ⁽³⁾	Q.S.,N,M S.	16.45	-1.22	6.39	2.23	-0.42		
Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.8	67.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	67.9	G, S ⁽³⁾	Q.S.,N,M S.	16.45	-1.22	6.39	2.23	-0.42	Cumple	
Notas: (1) La comprobación no procede (2) Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado. (3) PP+CM-SX+0.3-SY																			

2.10.- P10

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Sección de hormigón								Esfuerzos pésimos								Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N.M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)		
Forjado 1 (-0.35 - 4.75 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	33.1	34.2	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	34.2	G, S ⁽³⁾	Q.S.	6.91	-3.11	-0.38	0.48	2.16	Cumple	
		3.75 m	Cumple	Cumple	32.5	86.0	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	86.0	G, S ⁽³⁾	N,M S.	5.86	1.91	2.22	-1.50	-1.46		
		0.25 m	Cumple	Cumple	32.5	86.0	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	86.0	G, S ⁽³⁾	Q.S.,N,M S.	7.94	6.85	1.81	0.48	2.16	Cumple	
		Pie	Cumple	Cumple	32.5	86.0	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	86.0	G, S ⁽³⁾	Q.S.,N,M S.	7.94	6.85	1.81	0.48	2.16		
Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.7	86.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	86.0	G, S ⁽³⁾	Q.S.,N,M S.	7.94	6.85	1.81	0.48	2.16	Cumple	
Notas: (1) La comprobación no procede (2) Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado. (3) PP+CM-0.3-SX-SY (4) PP+CM-SX-0.3-SY																			

2.11.- P11

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos								Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)		
Forjado 1 (-0.35 - 4.75 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	31.1	35.8	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	35.8	G, S ⁽³⁾	Q.S., N.M S.	12.20	-2.31	-2.39	1.65	1.55	Cumple	
		3.65 m	Cumple	Cumple	30.6	80.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	80.6	G, S ⁽³⁾	Q.S., N.M S.	13.21	4.65	5.05	1.65	1.55	Cumple	
		0.25 m	Cumple	Cumple	30.6	80.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	80.6	G, S ⁽³⁾	Q.S., N.M S.	13.21	4.65	5.05	1.65	1.55	Cumple	
		Pie	Cumple	Cumple	30.6	80.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	80.6	G, S ⁽³⁾	Q.S., N.M S.	13.21	4.65	5.05	1.65	1.55	Cumple	
Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.8	80.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	80.6	G, S ⁽³⁾	Q.S., N.M S.	13.21	4.65	5.05	1.65	1.55	Cumple	

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado.
⁽³⁾ PP+CM+SX+0.3-SY

2.12.- P12

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos								Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)		
Forjado 1 (-0.35 - 4.75 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	27.1	31.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	31.6	G, S ⁽³⁾ G, S ⁽⁴⁾	Q.S., N.M S.	16.42 16.83	-1.21 -2.19	3.04 2.21	-2.00 -1.40	0.66 1.40	Cumple	
		3.65 m	Cumple	Cumple	26.7	64.7	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	64.7	G, S ⁽³⁾ G, S ⁽⁵⁾	Q.S., N.M S.	17.43 17.49	1.75 3.76	-5.95 4.54	-2.00 1.39	0.66 1.29	Cumple	
		0.25 m	Cumple	Cumple	26.7	64.7	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	64.7	G, S ⁽³⁾ G, S ⁽⁵⁾	Q.S., N.M S.	17.43 17.49	1.75 3.76	-5.95 4.54	-2.00 1.39	0.66 1.29	Cumple	
		Pie	Cumple	Cumple	26.7	64.7	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	64.7	G, S ⁽³⁾ G, S ⁽⁵⁾	Q.S., N.M S.	17.43 17.49	1.75 3.76	-5.95 4.54	-2.00 1.39	0.66 1.29	Cumple	
Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.4	64.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	64.7	G, S ⁽³⁾ G, S ⁽⁵⁾	Q.S., N.M S.	17.43 17.49	1.75 3.76	-5.95 4.54	-2.00 1.39	0.66 1.29	Cumple	

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado.
⁽³⁾ PP+CM-SX-0.3-SY
⁽⁴⁾ PP+CM-0.3-SX-SY
⁽⁵⁾ PP+CM+SX+0.3-SY

2.13.- P13

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos								Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Sism.	Disp. S.	Cap.	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)		
Forjado 1 (-0.35 - 4.75 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	30.1	33.8	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	33.8	G, S ⁽³⁾ G, S ⁽⁴⁾	Q.S., N.M S.	9.65	0.03	-3.22	2.09	-0.24	Cumple	
		3.65 m	Cumple	Cumple	29.6	71.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	71.6	G, S ⁽³⁾	Q.S., N.M S.	10.14	-1.53	-2.79	1.77	0.98	Cumple	
		0.25 m	Cumple	Cumple	29.6	71.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	71.6	G, S ⁽³⁾	Q.S., N.M S.	10.66	-1.04	6.19	2.09	-0.24	Cumple	
		Pie	Cumple	Cumple	29.6	71.6	Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	71.6	G, S ⁽³⁾	Q.S., N.M S.	10.66	-1.04	6.19	2.09	-0.24	Cumple	
Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.4	71.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	71.6	G, S ⁽³⁾	Q.S., N.M S.	10.66	-1.04	6.19	2.09	-0.24	Cumple	

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ Debido a las características de aceleración sísmica de la zona, no se realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado.
⁽³⁾ PP+CM-SX-0.3-SY

3.- VIGAS

3.1.- Forjado 1

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado					
	Disp.	Arm.	Q	Q.S.	N.M.	N.M.s.	T _c	T _d	TNm	TV _s	TV _v	TV _{s,v}	T.Geom.	T Disp. _u	T Disp. _g	Sism.	Disp. S	Cap. H	Cap. S		
P1 - P6	Cumple	Cumple	'4.875 m' $\eta = 65.4$	'4.875 m' $\eta = 49.9$	'2.500 m' $\eta = 92.7$	'1.750 m' $\eta = 62.5$	'6.000 m' $\eta = 13.4$	'4.360 m' $\eta = 22.9$	'0.500 m' $\eta = 6.5$	'2.920 m' $\eta = 13.0$	N.P. ⁽¹⁾	'6.000 m' $\eta = 13.0$	N.P. ⁽¹⁾	'4.500 m' $\eta = 14.5$	'0.458 m' $\eta = 6.5$	'0.458 m' $\eta = 6.5$	Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.458 m' $\eta = 92.7$	'0.458 m' $\eta = 92.7$	
P6 - P10	Cumple	Cumple	'1.250 m' $\eta = 66.1$	'0.458 m' $\eta = 45.2$	'P6'	'P6'	'0.000 m' $\eta = 57.1$	'3.628 m' $\eta = 22.5$	'4.340 m' $\eta = 8.1$	'0.500 m' $\eta = 14.5$	'2.920 m' $\eta = 14.5$	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' $\eta = 8.1$	'0.500 m' $\eta = 8.1$	'0.500 m' $\eta = 8.1$	'0.500 m' $\eta = 8.1$	'0.500 m' $\eta = 8.1$	Cumple	N.P. ⁽²⁾	'4.125 m' $\eta = 91.9$	'4.125 m' $\eta = 91.9$
P5 - P9	Cumple	Cumple	'2.342 m' $\eta = 17.4$	'0.258 m' $\eta = 23.2$	'P9'	'P9'	'2.400 m' $\eta = 62.4$	'2.150 m' $\eta = 6.0$	'2.150 m' $\eta = 6.0$	'2.342 m' $\eta = 6.0$	N.P. ⁽¹⁾	'2.400 m' $\eta = 8.1$	N.P. ⁽¹⁾	'2.150 m' $\eta = 8.1$	'1.900 m' $\eta = 6.9$	'1.900 m' $\eta = 6.9$	Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.258 m' $\eta = 66.1$	'0.258 m' $\eta = 66.1$	
P9 - P13	Cumple	Cumple	'4.742 m' $\eta = 61.9$	'4.742 m' $\eta = 45.7$	'P9'	'P9'	'0.000 m' $\eta = 52.3$	'0.258 m' $\eta = 14.0$	'0.258 m' $\eta = 14.7$	'0.258 m' $\eta = 5.3$	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' $\eta = 14.7$	N.P. ⁽¹⁾	'0.258 m' $\eta = 6.9$	'0.258 m' $\eta = 6.9$	'0.258 m' $\eta = 6.9$	Cumple	N.P. ⁽²⁾	'4.500 m' $\eta = 58.6$	'4.500 m' $\eta = 58.6$	
P4 - P5	Cumple	Cumple	'5.942 m' $\eta = 61.9$	'5.942 m' $\eta = 45.7$	'3.725 m' $\eta = 81.4$	'0.050 m' $\eta = 40.8$	'0.000 m' $\eta = 29.6$	'0.458 m' $\eta = 44.3$	'0.458 m' $\eta = 12.2$	'4.980 m' $\eta = 44.7$	N.P. ⁽¹⁾	'0.100 m' $\eta = 21.7$	N.P. ⁽¹⁾	'0.458 m' $\eta = 10.0$	'0.458 m' $\eta = 10.0$	'0.458 m' $\eta = 10.0$	Cumple	N.P. ⁽²⁾	'5.850 m' $\eta = 81.4$	'5.850 m' $\eta = 81.4$	
P3 - P4	Cumple	Cumple	'3.042 m' $\eta = 35.0$	'3.042 m' $\eta = 25.4$	'P4'	'P4'	'2.920 m' $\eta = 91.7$	'2.920 m' $\eta = 50.4$	'2.920 m' $\eta = 44.7$	'3.000 m' $\eta = 100.0$	N.P. ⁽³⁾	'3.000 m' $\eta = 100.0$	N.P. ⁽³⁾	'3.000 m' $\eta = 100.0$	'3.000 m' $\eta = 100.0$	'3.000 m' $\eta = 100.0$	Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.258 m' $\eta = 100.0$	'0.258 m' $\eta = 100.0$	
P4 - P8	Cumple	Cumple	'2.342 m' $\eta = 29.0$	'2.342 m' $\eta = 23.2$	'P8'	'P8'	'0.000 m' $\eta = 55.4$	'2.342 m' $\eta = 9.0$	'2.342 m' $\eta = 3.1$	'2.342 m' $\eta = 3.1$	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' $\eta = 36.2$	N.P. ⁽¹⁾	'2.200 m' $\eta = 36.2$	'2.200 m' $\eta = 2.200 m$	'2.200 m' $\eta = 2.200 m$	Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.258 m' $\eta = 89.1$	'0.258 m' $\eta = 89.1$	
P8 - P12	Cumple	Cumple	'0.358 m' $\eta = 61.3$	'0.358 m' $\eta = 41.6$	'2.540 m' $\eta = 67.2$	'P12'	'0.000 m' $\eta = 46.6$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' $\eta = 74.8$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.358 m' $\eta = 74.8$	'0.358 m' $\eta = 74.8$
P8 - P9	Cumple	Cumple	'4.980 m' $\eta = 79.7$	'4.980 m' $\eta = 50.9$	'3.000 m' $\eta = 63.3$	'P9'	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	'0.558 m' $\eta = 79.7$	'0.558 m' $\eta = 79.7$		
P10 - P11	Cumple	Cumple	'4.942 m' $\eta = 25.8$	'0.258 m' $\eta = 28.5$	'5.125 m' $\eta = 60.8$	'5.050 m' $\eta = 57.3$	'5.050 m' $\eta = 16.2$	'5.050 m' $\eta = 12.6$	'4.800 m' $\eta = 4.5$	'4.942 m' $\eta = 4.5$	N.P. ⁽¹⁾	'5.200 m' $\eta = 9.5$	N.P. ⁽³⁾	'4.800 m' $\eta = 9.5$	'4.800 m' $\eta = 9.5$	'4.800 m' $\eta = 9.5$	Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.258 m' $\eta = 60.8$	'0.258 m' $\eta = 60.8$	
P11 - P12	Cumple	Cumple	'4.442 m' $\eta = 26.7$	'4.442 m' $\eta = 21.2$	'P12'	'P12'	'4.300 m' $\eta = 17.3$	'4.300 m' $\eta = 16.5$	'4.442 m' $\eta = 4.5$	'4.442 m' $\eta = 4.5$	N.P. ⁽¹⁾	'4.900 m' $\eta = 11.7$	N.P. ⁽³⁾	'4.300 m' $\eta = 11.7$	'4.050 m' $\eta = 11.7$	'4.050 m' $\eta = 11.7$	Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.458 m' $\eta = 87.4$	'0.458 m' $\eta = 87.4$	
P12 - P13	Cumple	Cumple	'0.558 m' $\eta = 74.7$	'0.558 m' $\eta = 50.6$	'3.350 m' $\eta = 85.5$	'3.100 m' $\eta = 42.8$	'6.350 m' $\eta = 37.5$	'4.980 m' $\eta = 37.5$	'5.700 m' $\eta = 37.5$	'4.260 m' $\eta = 6.8$	N.P. ⁽¹⁾	'0.600 m' $\eta = 11.4$	N.P. ⁽³⁾	'0.600 m' $\eta = 11.4$	'0.558 m' $\eta = 11.4$	'0.558 m' $\eta = 11.4$	Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.558 m' $\eta = 11.4$	'0.558 m' $\eta = 11.4$	
P1 - P2	Cumple	Cumple	'4.942 m' $\eta = 28.4$	'4.942 m' $\eta = 28.4$	'P2'	'P2'	'5.050 m' $\eta = 18.4$	'4.800 m' $\eta = 12.3$	'4.800 m' $\eta = 4.4$	'4.942 m' $\eta = 4.4$	N.P. ⁽¹⁾	'5.200 m' $\eta = 10.9$	N.P. ⁽³⁾	'4.800 m' $\eta = 10.9$	'4.800 m' $\eta = 10.9$	'4.800 m' $\eta = 10.9$	Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.258 m' $\eta = 77.6$	'0.258 m' $\eta = 77.6$	
P2 - P3	Cumple	Cumple	'4.642 m' $\eta = 25.2$	'4.642 m' $\eta = 29.7$	'P2'	'P2'	'0.000 m' $\eta = 35.3$	'0.258 m' $\eta = 22.7$	'0.258 m' $\eta = 8.2$	'0.258 m' $\eta = 8.2$	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' $\eta = 25.0$	N.P. ⁽¹⁾	'0.258 m' $\eta = 25.0$	'0.258 m' $\eta = 25.0$	'0.258 m' $\eta = 25.0$	Cumple	N.P. ⁽²⁾	'4.425 m' $\eta = 78.8$	'4.425 m' $\eta = 78.8$	
P2 - P7	Cumple	Cumple	'4.180 m' $\eta = 85.4$	'4.180 m' $\eta = 63.2$	'2.000 m' $\eta = 88.6$	'1.660 m' $\eta = 55.3$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	'0.558 m' $\eta = 88.6$	'0.558 m' $\eta = 88.6$		
P7 - P11	Cumple	Cumple	'2.000 m' $\eta = 78.3$	'2.000 m' $\eta = 55.0$	'P7'	'P7'	'0.000 m' $\eta = 32.3$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' $\eta = 31.4$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	'1.100 m' $\eta = 84.6$	'1.100 m' $\eta = 84.6$		

Notación:

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras
Arm.: Armadura mínima y máxima
O: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sismicas)
O.S.: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones sismicas)
N.M.: Estado límite de agotamiento frente a torsión para soluciones normales (combinaciones no sismicas)
N.M.s.: Estado límite de agotamiento frente a torsión para soluciones sismicas (combinaciones sismicas)
T: Estado límite de agotamiento por tracción en el alma
Tc: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua
Tt: Estado límite de agotamiento por torsión. Traction en el alma
Tm: Estado límite de agotamiento por torsión. Tension en las barras longitudinales
Tvs: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua
Ttv: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua
Tts: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tension en el alma
Tvs: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Traction en el alma
T.Geom.: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección
TDisp.: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal
TDisp.u: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal
TDisp.g: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal
Sism.: Criterios de diseño por sismo
Disp.: Críterios de diseño por sismo
Cap. H.: Capacidad de resistencia cortante en vigas
Cap. S.: Capacidad de resistencia esfuerzo cortante en vigas
x: Distancia al origen de la barra
y: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- (1) No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por tanto, la comprobación no procede.
- (2) Debido a las características de acción sísmica de la zona y ductilidad de diseño de la estructura, se no realiza ninguna comprobación en cuanto a criterios de diseño por sismo para estructuras de hormigón armado.
- (3) La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.
- (4) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
P1 - P6	x: 6.2 m Cumple	x: 6.2 m Cumple	x: 2.75 m Cumple	x: 2.75 m Cumple	x: 2.75 m Cumple	x: 1.125 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P6 - P10	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	x: 0.135 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P5 - P9	x: 2.6 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE				
P9 - P13	x: 2.875 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE				
P4 - P5	x: 3.54 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 3.54 m Cumple	x: 3.54 m Cumple	x: 3.54 m Cumple	x: 1.975 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P3 - P4	x: 1.5 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE				
P4 - P8	x: 2.6 m Cumple	x: 2.6 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 2.342 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P8 - P12	x: 2.9 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 2.9 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 1.82 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P8 - P9	x: 3.36 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 3.36 m Cumple	x: 3.36 m Cumple	x: 3.36 m Cumple	x: 0.84 m Cumple	Cumple	CUMPLE

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
P10 - P11	x: 5.2 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE				
P11 - P12	x: 4.9 m Cumple	x: 4.9 m Cumple	x: 4.9 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 4.9 m Cumple	x: 4.175 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P12 - P13	x: 3.54 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.54 m Cumple	x: 3.54 m Cumple	x: 3.54 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P1 - P2	x: 5.2 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE				
P2 - P3	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE				
P2 - P7	x: 6.2 m Cumple	x: 6.2 m Cumple	x: 6.2 m Cumple	x: 2.74 m Cumple	x: 6.2 m Cumple	x: 4.36 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P7 - P11	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 2.9 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.8 m Cumple	Cumple	CUMPLE

Notación:

- σ_c : Fisuración por compresión
- $W_{k,C,sup.}$: Fisuración por tracción: Cara superior
- $W_{k,C,Lat.Der.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha
- $W_{k,C,inf.}$: Fisuración por tracción: Cara inferior
- $W_{k,C,Lat.Izq.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda
- σ_{sr} : Área mínima de armadura
- V_{fis} : Fisuración por cortante
- x : Distancia al origen de la barra
- η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
- N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- (1) La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.
- (2) La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.

Comprobaciones de flecha			
Vigas	A plazo infinito (Cuasipermanente)	Activa (Característica)	Estado
	$f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = L/300$	$f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	
P1 - P6	$f_{T,max}: 13.28 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 20.67 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 11.44 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 15.50 \text{ mm}$	CUMPLE
P6 - P10	$f_{T,max}: 1.24 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 13.38 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 1.24 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.56 \text{ mm}$	CUMPLE
P5 - P9	$f_{T,max}: 0.21 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 8.67 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.03 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 1.24 \text{ mm}$	CUMPLE
P9 - P13	$f_{T,max}: 2.80 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 16.67 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 1.79 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 12.50 \text{ mm}$	CUMPLE
P4 - P5	$f_{T,max}: 13.73 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 21.33 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 13.55 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 16.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P3 - P4	$f_{T,max}: 1.82 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 11.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 1.31 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 8.25 \text{ mm}$	CUMPLE
P4 - P8	$f_{T,max}: 0.73 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 8.67 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.64 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 6.50 \text{ mm}$	CUMPLE
P8 - P12	$f_{T,max}: 7.96 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 16.67 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 7.50 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 12.50 \text{ mm}$	CUMPLE
P8 - P9	$f_{T,max}: 18.59 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 21.33 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 15.28 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 16.00 \text{ mm}$	CUMPLE

Comprobaciones de flecha			
Vigas	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = L/300$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
P10 - P11	$f_{T,max}: 3.05 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 17.33 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 1.99 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 13.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P11 - P12	$f_{T,max}: 1.49 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 16.33 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 1.32 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 12.25 \text{ mm}$	CUMPLE
P12 - P13	$f_{T,max}: 13.96 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 21.33 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 13.76 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 16.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P1 - P2	$f_{T,max}: 2.85 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 17.33 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 1.86 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 13.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P2 - P3	$f_{T,max}: 1.92 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 15.83 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 1.24 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 11.81 \text{ mm}$	CUMPLE
P2 - P7	$f_{T,max}: 15.70 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 20.67 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 13.21 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 15.50 \text{ mm}$	CUMPLE
P7 - P11	$f_{T,max}: 3.94 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 14.87 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 3.61 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 11.46 \text{ mm}$	CUMPLE

ANEJO Nº10 CÁLCULOS ELÉCTRICOS, INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
1.1. NORMATIVA CONSIDERADA.....	5
1.2. NECESIDADES DE ENERGÍA	7
2. ACOMETIDAS ELÉCTRICAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN	13
2.1. Acometida eléctrica en Media Tensión.....	13
2.1.1 Datos generales de las instalaciones de Media y Baja Tensión	13
2.1.2 Datos generales de las instalaciones de Baja Tensión	14
2.1.3 Acometida MT EDAR.....	15
2.1.3.1 Datos generales de las instalaciones de Media Tensión	15
2.1.3.2 Cálculos electrotécnicos en Media Tensión.....	16
2.1.3.3 Cálculos Mecánicos en Media Tensión	18
3. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EDAR	24
3.1. Previsión de potencia en transformación	24
3.1.1 Relación de equipos agrupados por cuadros	25
3.1.2 Potencia total demandada	26
3.2. Justificación de Intensidades en los devanados.....	28
3.2.1 Intensidad en Alta Tensión	28
3.2.2 Intensidad en Baja Tensión	28
3.3. Análisis de corriente en cortocircuito	29
3.4. Justificación de las protecciones seleccionadas	30
3.5. Dimensiones del pozo apagafuegos.....	31
3.6. Previsión de las instalaciones de Puesta a Tierra	31
3.6.1 Características Geológicas del terreno	31
3.6.2 Estudio de parámetros y tiempos.....	32
3.6.3 Diseño preliminar del sistema de tierras	32
3.6.3.1 Tierra de protección	33
3.6.3.2 Tierra de servicio.....	35
3.6.3.3 Justificación de la tensión resultante	36
3.6.3.4 Previsión de distancias de seguridad del sistema	39
3.7. Justificación de embarrado.....	40
3.8. Justificación de ventilación	40
3.9. Justificación de Medida de la Energía Eléctrica	40
4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN	42
4.1. Alimentación a los receptores eléctricos	42
4.2. Cuadros eléctricos EDAR.....	46
4.2.1 Cuadro General de Distribución.....	48
4.2.2 Cuadro de Control de Motores.....	49
4.2.2.1 Variadores de frecuencia.....	54

4.2.3	Cuadros para PLC	55
4.2.4	Cuadros de alumbrado y tomas de corriente.....	56
4.2.5	Cálculo del sistema de compensación de reactiva	57
4.3.	Cuadros eléctricos EBAR	58
4.3.1	Cuadro General de Distribución	59
4.3.2	Cuadro de Control de Motores	60
4.3.3	Cuadros para PLC	65
4.3.4	Cuadros de alumbrado y tomas de corriente	65
4.3.5	Cálculo del sistema de compensación de reactiva	66
4.4.	Sistema de alumbrado y tomas de fuerza.....	67
4.4.1	Tomas de corriente	67
4.4.2	Alumbrado interior.....	67
4.4.3	Alumbrado exterior.....	68
4.4.3.1	Objeto	71
4.4.3.2	Normativa	71
4.4.3.3	Características técnicas de las instalaciones	72
4.4.3.4	Planos	79
4.5.	Puesta a tierra de las instalaciones	80
4.5.1	Pararrayos	81
4.6.	Grupo Electrógeno	83
4.6.1	Características generales del Grupo Electrógeno	83
4.6.2	Cálculos de los Grupos Electrógenos.....	83
4.6.2.1	Grupo Electrógeno EDAR	83
4.6.3	Grupo electrógeno seleccionado	84
4.6.3.1	Grupo Electrógeno EDAR	84
5.	ACTUACIONES NECESARIAS PARA LA FUTURA AMPLIACIÓN.....	85
5.1.	Actuaciones en líneas de Media Tensión	85
5.2.	Actuaciones en centro de transformación	85
5.3.	Actuaciones en instalaciones de baja tensión	85
5.4.	Actuaciones en GRUPO ELECTRÓGENO	85
6.	INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL.....	86
7.	NECESIDADES DE REGULACIÓN	90
8.	INSTRUMENTACIÓN A INSTALAR	92
8.1.	Sensor de nivel radar	93
8.2.	Medidor de nivel por ultrasonidos	94
8.3.	Medidor de nivel piezoresistivo.....	94
8.4.	Acondicionador de señal y display sensores de nivel	95
8.5.	Regulador de nivel KS.....	96
8.6.	Sonda de PH y Temperatura	97
8.7.	Caudalímetro electromagnético	98

8.8.	Caudalímetro por ultrasonidos	99
8.9.	Medidor de sólidos en suspensión (Montaje en inmersión)	101
8.10.	Medidor de sólidos en suspensión (Montaje en tubería).....	102
8.11.	Medidor de conductividad	103
8.12.	Medidor de Sulfídrico.....	104
8.13.	Medidor de DQO	105
8.14.	Sensor de pesaje	106
8.15.	Controladores	107
9.	AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL.....	109
9.1.	Circuitos de mando y control.....	109
9.2.	Controlador lógico programable (PLC)	110
9.3.	Entradas y salidas (E/S)	111
9.3.1	Motores con un solo sentido de giro	111
9.3.2	Motores con doble sentido de giro para válvulas o compuertas	111
9.3.3	Motores con variador	112
9.3.4	Motores con doble sentido de giro para cintas transportadoras reversibles (tornillos transportadores) u otros.....	112
9.3.5	Electroválvulas	113
9.3.6	Equipos compactos con cuadro propio	113
9.3.7	Cuadro general.....	113
9.4.	Cuadro de control	113
10.	COMUNICACIÓN CON SISTEMA DE SUPERVISIÓN.....	119
11.	SISTEMA DE SUPERVISIÓN.....	120
11.1.	Visualización y navegación	120
11.2.	Módulos de alarmas	121
11.3.	Control de equipos y procesos	121
11.4.	Módulo de históricos.....	122
11.5.	Acceso al software	122
12.	PUESTA EN SERVICIO, DOCUMENTACIÓN Y FORMACIÓN.....	123
12.1.	Equipos electromecánicos	124
12.2.	Puesta en marcha de la planta	125
12.3.	Documentación.....	126
13.	INSTALACIONES DE CONTRAINCENDIOS	127
13.1.	Instalaciones de Protección Contra Incendios.....	127
13.1.1	Señalización	127
13.1.2	Sistema de detección y alarma	128
13.1.3	Extintores de incendio	128
13.1.4	Sistema de alumbrado de emergencia.....	129
APÉNDICE Nº1.	PLANOS	131
APÉNDICE Nº2.	COORDINACIÓN CON ORGANISMOS.....	133

EDAR JIMERA	133
EBAR JIMERA.....	138
APÉNDICE Nº3: CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES EN BAJA TENSIÓN	145
CUADRANTE DE CÁLCULO EDAR	150
CUADRANTE DE CÁLCULO EBAR ROSILLA ALTA Y ESTACIÓN.....	202

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del anexo es el de definir y justificar las instalaciones eléctricas, de instrumentación y control que se proyectan, que forman parte del proyecto de agrupación de vertidos y diseño de la Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) de Jimera (Málaga), así como incluir los cálculos y justificaciones correspondientes.

Destacar que se distinguen en este anexo las instalaciones para la EDAR (EDAR Jimera); y dos EBAR, EBAR-1 (EBAR Rosilla alta) y EBAR-2 (EBAR Estación).

El suministro a la EDAR será mediante acometida en media tensión aérea.

La acometida eléctrica a la Estación de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR-1) se realizará en Baja Tensión a una red aérea ubicada en la fachada de una vivienda próxima. La acometida eléctrica a la Estación de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR-2) se realizará en Baja Tensión desde el Cuadro Eléctrico de la EBAR Rosilla Alta.

1.1. NORMATIVA CONSIDERADA

La normativa técnica de aplicación al respecto de este apartado, es la siguiente:

- 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 (BOE 09.06.14).
- Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, así como las Órdenes de 6 de julio de 1984, de 18 de octubre de 1984 y de 27 de noviembre de 1987, por las que se aprueban y actualizan las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento.
- Real Decreto 2949/1982, de 15 de octubre, por el que se dan normas sobre acometidas eléctricas y se aprueba el Reglamento correspondiente.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- 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
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba 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.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Orden de 10 de marzo de 2000, modificando ITC MIE RAT en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Normalización Nacional. Normas UNE.
- Recomendaciones UNESA.
- Normas particulares y de normalización de la compañía suministradora de Energía Eléctrica.
- Ley 10/1996, de 18 de marzo sobre Expropiación Forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas y Reglamento para su aplicación, aprobado por Decreto 2619/1966 de 20 de octubre.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- 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; el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el 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 y el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y

seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Normas Técnicas Particulares de Endesa de diciembre de 2018.
- UNE-EN-60439: Conjuntos de aparamenta de baja tensión.
- UNE-EN-60204: Seguridad de las máquinas.

De todas las normas anteriores, en cada caso tendrá valor preferente la más restrictiva.

1.2. NECESIDADES DE ENERGÍA

Disponemos de dos ubicaciones diferenciadas donde necesitamos suministro eléctrico (EBAR y EDAR) en las cuales se ha previsto solicitar las siguientes potencias:

Para la EDAR Jimera

La potencia máxima estimada en las instalaciones de la EDAR será de 97 kW, por lo que se proyecta un centro de transformación en punta de 160 KVA a una tensión de 20 KV.

Para la EBAR-Rosilla Alta

La potencia máxima estimada en las instalaciones de la EBAR-1 será de 6 kW, el suministro se realizará en Baja Tensión desde la CG Protección y Medida proyectada.

Para la EBAR-Estación

La potencia máxima estimada en las instalaciones de la EBAR-2 será de 6 kW, el suministro se realizará desde el Cuadro Control de Motores de la EBAR Rosilla Alta, por lo que solo habrá un único contador que dará suministro a los dos bombeos.

GESTIONES CON LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA:

Para conocer las líneas eléctricas aéreas de alta tensión existentes en la zona, se han consultado las redes existentes y planificadas tanto al Ayuntamiento, como a las empresas de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA (R.E.E.) y ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L.U.

La compañía ENDESA nos envía un plano de las líneas de MT/BT para el punto de conexión a cada uno de los suministros, que se adjunta en la siguiente imagen, nos envían información de condiciones en relación a afección a líneas de AT, nos facilitan punto de conexión para la EDAR y para las EBAR, las condiciones técnico-económicas y el pcr de los apoyos de conexión.

EDAR Jimera

Para la EDAR de Jimera, se solicitó a la compañía distribuidora Endesa Distribución un punto de suministro, con número 135396-1. Nos envían las condiciones técnico-económicas del punto de conexión a la red en Media Tensión.

El suministro eléctrico de la EDAR que se proyecta se ha realizado de acuerdo con las directrices marcadas por la compañía suministradora, Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. Ésta se proyecta en Media Tensión (20 kV), intercalando un nuevo apoyo metálico en las coordenadas X: 295951 Y: 4059198 de la línea SET Buitrera. A continuación, se presentan las directrices marcadas por la compañía suministradora:

PUNTO DE CONEXIÓN A LA RED DE DISTRIBUCIÓN

Las instalaciones de extensión de la red de distribución, a realizar entre el punto de conexión indicado a continuación y el primer elemento de su instalación privada, deben ser ejecutadas por

el solicitante a su cargo, a través de un Instalador Electricista Autorizado de su elección, y de acuerdo a las condiciones técnicas y de seguridad reglamentarias y Normas Técnicas de Endesa Distribución:

- Punto de Conexión: En el tramo de M.T. ubicado Pto. Frontera en nuevo apoyo metálico con coordenadas (X) 295951, (Y) 4059198 de la Línea de M.T. perteneciente a la SET BUITRERA de la Línea de M.T. RONDA perteneciente a la SET BUITRERA. El conductor existente es LA-56 a la tensión de 20000 voltios.
- Instalaciones necesarias a ejecutar: Línea particular desde el apoyo y CT particular.

NOTA: El cliente deberá de aportar permisos con reconocimiento de firma del acerado perimetral del apoyo de entronque.

TRABAJOS A REALIZAR EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN

Los trabajos incluidos en este apartado, que suponen actuaciones sobre instalaciones ya existentes en servicio, de acuerdo con la legislación vigente, serán realizados directamente por la empresa distribuidora propietaria de las redes, por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro, consistiendo en:

- Adecuaciones o reformas de instalaciones en servicio con coste a cargo del cliente:

Se realizará un cambio de suspensión a amarre en los apoyos con coordenadas: X-295709.00 Y-4059053.00; X-295993.00 Y- 4059240.00. Intercalar nuevo apoyo y adecuarlo según normativa vigente para pto. de conexión en MT.

El conductor existente es LA-56 a la tensión de 20000 voltios, #/RONDA/20/BUITRERA registro AT-15488 detallado en plano adjunto.

El cliente deberá realizar el primer apoyo de la derivación particular a no más de 20 metros del pto. de conexión.

- Entronque y conexión de las nuevas instalaciones con la red existente:

- La operación será realizada a cargo de esta empresa distribuidora.

- El coste de los materiales utilizados en dicha operación, en base a la legislación vigente, será a cargo del cliente.

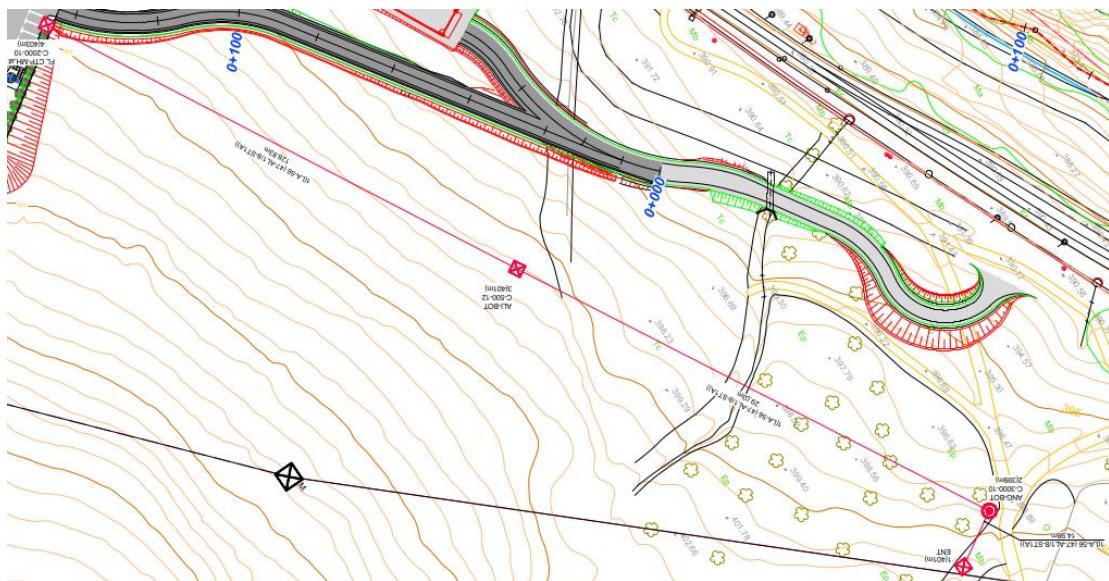
TRABAJOS NECESARIOS PARA LA NUEVA EXTENSION DE RED

Comprenden las nuevas instalaciones de red a construir entre el punto de conexión y el lugar de consumo (a cargo del solicitante).

Conforme establece el artículo 25.3 del Real Decreto 1048/2013 estos trabajos 'podrán ser ejecutados a requerimiento del solicitante por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada o por la empresa distribuidora', e incluyen las instalaciones siguientes:

A realizar por el cliente, consistiendo en:

- Nueva red de MT y centro de transformación tipo cliente, según normativa vigente – BOJA Nº109 DE 2005 y BOE nº 313 de 2018.



EBARs Jimera

Para las EBAR de Jimera, se solicitó a la compañía distribuidora Endesa Distribución un punto de suministro, con número 135401-1. Nos envían las condiciones técnico-económicas del punto de conexión a la red en Baja Tensión.

El suministro eléctrico de la EBAR que se proyecta se ha realizado de acuerdo con las directrices marcadas por la compañía suministradora, Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. Ésta se proyecta en Baja Tensión (230/400 V), en red BT Aérea. A continuación, se presentan las directrices marcadas por la compañía suministradora:

Instalaciones de extensión de la red de distribución

Las instalaciones de extensión de la red de distribución, a realizar entre el punto de conexión indicado a continuación y el primer elemento de su instalación privada, deben ser ejecutadas por el solicitante a su cargo a través de un Instalador Electricista Autorizado, y de acuerdo a las condiciones técnicas y de seguridad reglamentarias y Normas Técnicas de e-distribución:

- Punto de Conexión: En red BT Aérea con conductores tipo RZ de sección 3X50 AL|54,6 AL a la tensión de 3x230/400 voltios, en PCR: PTO FRONTERA EN FACHADA CON COORDENADAS X: 295832.6, Y: 4059487, ADECUACIÓN: TENDIDO HASTA NUEVA CGP, DESDE DICHA CGP SE VALORARÁ LA CONEXIÓN, AMARRE EN APOYO DE COMPAÑÍA Y MANO DE OBRA DEL TENDIDO, QUEDANDO LA CGP COMO PUNTO FRONTERA.
- Instalaciones necesarias a ejecutar: Ampliación red BT

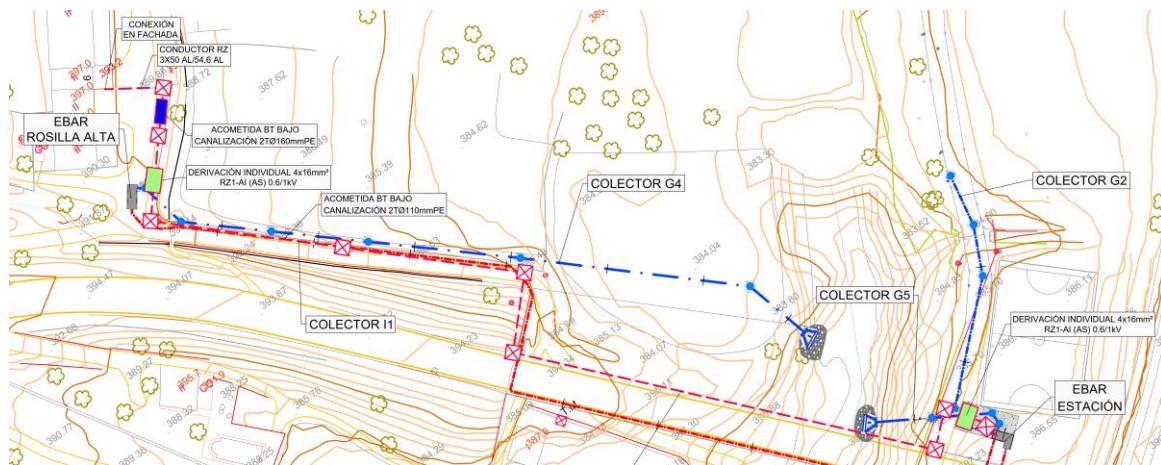
Dichas instalaciones serán conectadas a la red por esta empresa distribuidora que, como titular final de las mismas, se encargará de su mantenimiento y operación.

De conformidad con la legislación vigente, los trabajos que afectan a instalaciones de la red de distribución en servicio habrán de ser realizados en todo caso por esta empresa distribuidora, en su condición de propietario de esas redes y por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro, siendo a costa del solicitante. En su caso concreto:

- Las adecuaciones o reformas de instalaciones en servicio con coste serán a cargo del cliente.
- Entronque y conexión de las nuevas instalaciones con la red existente: La operación será realizada a cargo de esta empresa distribuidora.
- El coste de los materiales utilizados en dicha operación, en base a la legislación vigente, son a cargo del cliente.

Instalaciones interiores y de enlace de propiedad particular

Las instalaciones interiores y de enlace con la red deberán ser realizadas por un Instalador Electricista Autorizado, quien le facilitará el correspondiente Certificado de Instalación Eléctrica (C.I.E.). Dichas instalaciones serán accesibles, con cerraduras normalizadas, habrán de ser realizadas con arreglo a las normas de la empresa distribuidora y podrán ser inspeccionadas por ésta.



2. ACOMETIDAS ELÉCTRICAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN

En este apartado se detallan las necesidades de energía, gestiones con la compañía suministradora y características de la línea, acometida y materiales relativos a la EDAR y las dos EBAR.

2.1. ACOMETIDA ELÉCTRICA EN MEDIA TENSIÓN

2.1.1 Datos generales de las instalaciones de Media y Baja Tensión

CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN AÉREA:

- Frecuencia: 50 Hz
- Número y tipo de circuito: 1, Boveda triangular
- Tensión de servicio: 20 kV
- Temperatura max. Conductor 85 °C
- Número y tipo de conductor: LA56
- Número y tipo de cable de tierra: No
- Apoyos: Metálicos galvanizados de celosías
- Aisladores: Vidrio
- Tipo de apoyos y material Apoyos metálicos de celosía
- Cimentaciones Zapatas aisladas
- Puestas a tierra Picas metálicas

CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA:

- Frecuencia: 50 Hz
- Número y tipo de circuito: 1, enterrado bajo tubo

- Tensión de servicio: 20 kV
- Temperatura max. Conducto 90 °C
- Temperatura mínima de servicio: -15 °C
- Número y tipo de conductor: RHZ1-AI
- Aislamiento: MEDIA TENSIÓN 18/30 kV
- Baja emisión de humos: según UNE-EN 61034.
- Libre de halógenos: según UNE-EN 60754.
- No propagación de la llama: según UNE-EN 60332-1

2.1.2 Datos generales de las instalaciones de Baja Tensión

CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA:

- Frecuencia: 50 Hz
- Número y tipo de circuito: 1, enterrado bajo tubo
- Tensión de servicio: 400 kV
- Temperatura max. Conducto 90 °C
- Temperatura mínima de servicio: -40 °C
- Número y tipo de conductor: RZ1-(AS)-AI
- Aislamiento: BAJA TENSIÓN 0,6/1kV
- Baja emisión de gases corrosivos UNE-EN 60754-2 y IEC 60754-2
- Baja emisión de humos según UNE-EN 61034 e IEC 61034.
- Libre de halógenos según UNE-EN 60754-1 y IEC 60754-1
- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1 e IEC 60332-1.
- No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3 e IEC 60332-3

2.1.3 Acometida MT EDAR

Para poder dar suministro eléctrico a la EDAR se ha de realizar una línea eléctrica aérea particular en MT a la tensión de 20kV hasta la llegada a la EDAR, donde se realizará un entronque aéreo-subterráneo y canalización soterrada en MT hasta llegar al Centro de transformación de la EDAR. En este CT se realiza la medida, por lo que será accesible por el personal técnico de la Compañía Comercializadora.

Las líneas aéreas de MT requieren que existan unas distancias de seguridad entre los conductores en tensión y los objetos en las proximidades de la línea. El objetivo de estas distancias es evitar daño de las descargas eléctricas al público en general y a las personas que trabajan en las cercanías de la línea eléctrica.

Para nuestra línea aérea de MT se cumplirá la *ITC-LAT 07*, en nuestro caso se produce el cruce con zonas arboladas, donde se ha de cumplir las distancias de seguridad descritas en el apartado 5.12.1. *“Bosques, árboles y masas de arbolado”*. *Dicha distancia de seguridad cumplirá la siguiente formula:*

2.1.3.1 Datos generales de las instalaciones de Media Tensión

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): 20.000
- C.d.t. máx.(%): 5
- $\cos \phi$: 0,8
- Coef. Simultaneidad: 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- Conductores aislados: 20
- Conductores desnudos: 50

Se propone la conexión a la red aérea existente, perteneciente a Endesa S.L., la cual se proyecta en Media Tensión (20 kV), desde el punto de conexión proporcionado en el apoyo intermedio a instalar por Endesa.

2.1.3.2 Cálculos electrotécnicos en Media Tensión

2.1.3.2.1 Intensidad nominal prevista

La intensidad del circuito trifásico de MT viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} \times V_p}$$

Donde:

S = potencia nominal en kVA.

Vp = tensión primaria en kV.

I_p = intensidad primaria en A.

En el caso que nos ocupa, la tensión primaria de alimentación es de 20 kV.

Tabla Nº E 1: INTENSIDAD EN ALTA TENSIÓN

CT	POTENCIA (kVA)	Tensión (kV)	I _p (A)
Transformadores de 160 kVA	160	20	4,62

2.1.3.2.2 Intensidad de cortocircuito prevista

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccM} = S_{cc} \times 1000 / 1.732 \times U$$

Siendo:

I_{pccM}: Intensidad permanente de c.c. máxima de la red en Amperios.

S_{cc}: Potencia de c.c. en MVA.

U: Tensión nominal en kV.

$$* I_{cccs} = K_c \times S / (tcc)^{1/2}$$

Siendo:

Icccs: Intensidad de c.c. en Amperios soportada por un conductor de sección "S", en un tiempo determinado "tcc".

S: Sección de un conductor en mm².

tcc: Tiempo máximo de duración del c.c., en segundos.

Kc: Cte del conductor que depende de la naturaleza y del aislamiento.

Constante cortocircuito Kc:

- PVC, Sección <= 300 mm². KcCu = 115, KcAl = 76
- PVC, Sección > 300 mm². KcCu = 102, KcAl = 68
- XLPE. KcCu = 143, KcAl = 94
- EPR. KcCu = 143, KcAl = 94
- HEPR, Uo/U > 18/30. KcCu = 143, KcAl = 94
- Desnudos. KcCu = 164, KcAl = 107, KcAl-Ac = 135

Según la configuración de la red, se obtienen los siguientes resultados del cálculo a cortocircuito:

Scc = 500 MVA.

U = 20 kV.

tcc = 0,1 s.

IpccM = 14,44 kA

2.1.3.2.3 Caída de tensión en las líneas

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu (mΩ/m)	Canal.	Designación	Polar.	I. Cálculo (A)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fci
1	1	2	15	Al-Ac/0,33	Desnudos	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	Unip.	4,62	3x54,6	199/1
2	2	3	118	Al-Ac/0,33	Desnudos	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	Unip.	4,62	3x54,6	199/1
3	3	4	129	Al-Ac/0,33	Desnudos	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	Unip.	4,62	3x54,6	199/1
4	4	5	6	Al/0,15	Al Aire	RHZ1 18/30 H25	Unip.	4,62	3x50	170/1
5	5	6	19	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 18/30 H25	Unip.	4,62	3x50	130/1

Nudo	C.d.t. (V)	Tensión Nudo (V)	C.d.t. (%)	Carga Nudo
1	0	20.000	0	4,619 A(160 kVA)
2	0,087	19.999,912	0	0 A(0 kVA)
3	0,775	19.999,225	0,004	0 A(0 kVA)
4	1,526	19.998,475	0,008	0 A(0 kVA)
5	1,552	19.998,447	0,008	0 A(0 kVA)
6	1,634	19.998,365	0,008*	-4,619 A(-160 KVA)

NOTA: * Nudo de mayor c.d.t.

2.1.3.2.4 Pérdida de potencia en las líneas

A continuación, se muestran las pérdidas de potencia activa en kW.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Pérdida Potencia Activa Rama.3Rl²(kW)	Pérdida Potencia Activa Total Itinerario.3Rl²(kW)
1	1	2	0,001	
2	2	3	0,005	
3	3	4	0,005	
4	4	5	0	
5	5	6	0,001	0,012

Resultados obtenidos para las Autoválvulas-Pararrayos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	In (kA)	Un (kV)	U1 (kV)	U2 (kV)
4	4	5	10	0	125	50

In(kA). Intensidad nominal de la autoválvula-pararrayos.

Un(kV). Tensión más elevada de la red.

U1(kV). Tensión de ensayo al choque con onda de impulso de 1,2/50 microsegundos. kV Cresta.

U2(kV). Tensión de ensayo a frecuencia industrial 50 Hz, bajo lluvia durante un minuto. kV Eficaces.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

$$1-2-3-4-5-6 = 0.01 \%$$

2.1.3.3 Cálculos Mecánicos en Media Tensión

2.1.3.3.1 Distancias de seguridad.

- Distancia de los conductores al terreno

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables a una altura mínima de.

$$dst_{des} = Dadd + Del = 5,3 + 0,22 = 5,52 \text{ m.}; \text{mínimo } 6\text{m.}$$

$$dst_{des} = 6 \text{ m.}$$

$$dst_{ais} = 6 \text{ m.}$$

$$dst_{rec} = 6 \text{ m.}$$

Siendo:

Dadd = Distancia de aislamiento adicional, para asegurar el valor Del con el terreno.

Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido.

- Distancia de los conductores entre sí

La distancia de los conductores entre sí D debe ser como mínimo:

$$D_{des} = k \cdot \sqrt{(F + L)} + k' \cdot Dpp$$

$$D_{rec} = 1/3 \cdot k \cdot \sqrt{(F + L)} + k' \cdot Dpp$$

Siendo:

k = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, según tabla 16 del apdo. 5.4.1.

L = Longitud de la cadena de suspensión (m). Si la cadena es de amarre L=0.

F = Flecha máxima (m).

Dpp = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido.

$$\underline{\text{apoyo 2: }} D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(3,12 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,34 \text{ m}$$

$$\underline{\text{apoyo 3: }} D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(3,12 + 0,6)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,44 \text{ m}$$

$$\text{apoyo 4: } D_{\text{des}} = 0,65 \cdot \sqrt{(3,11 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,33 \text{ m}$$

- Distancia de los conductores al apoyo

La distancia mínima de los conductores al apoyo dsa será de:

$$dsa = Del = 0,22 \text{ m.; mínimo } 0,2 \text{ m.}$$

$$dsa = 0,22 \text{ m.}$$

Siendo:

Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido.

- Ángulo de desviación de la cadena de suspensión

Debido al esfuerzo del viento sobre los conductores, las cadenas de suspensión en los apoyos sufren una desviación respecto a la vertical. El ángulo máximo de desviación de la cadena α no podrá ser superior al ángulo β máximo permitido para que se mantenga la distancia del conductor al apoyo.

$$\tan \gamma = (Pv + Eca/2) / (P_{-x^{\circ}C+V/2} + Pca/2) = Etv / Pt, \text{ en apoyos de alineación.}$$

$$\tan \gamma = (Pv \cdot \cos[(180-\alpha)/2] + Rav + Eca/2) / (P_{-x^{\circ}C+V/2} + Pca/2) = Etv / Pt, \text{ en apoyos de ángulo.}$$

Siendo:

$\tan \gamma$ = Tangente del ángulo que forma la cadena de suspensión con la vertical, al desviarse por la acción del viento.

Pv = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre el conductor (120 km/h) (daN).

Eca = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre la cadena de aisladores y herrajes (120 km/h) (daN).

$P_{-x^{\circ}C+V/2}$ = Peso total del conductor que grava sobre el apoyo en las condiciones de una T^a X (-5 °C en zona A, -10 °C en zona B, -15 °C en zona C) con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

Pca = Peso de la cadena de aisladores y herrajes (daN).

α = Ángulo que forman los conductores de la línea (gr. sexa.).

Rav = Resultante de ángulo en las condiciones de -5 °C en zona A, -10 °C en zona B y -15 °C en zona C con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

Si el valor del ángulo de desviación de la cadena " γ " es mayor del ángulo máximo permitido " μ ", se deberá colocar un contrapeso de valor:

$$G = Etv / \tan \mu - Pt$$

Apoyos con cadenas de suspensión.

$$\text{apoyo 3 : } \tan \gamma = (Pv + Eca/2) / (P_{-10^{\circ}C+V/2} + Pca/2) = (36,59 + 2,02/2) / (30,88 + 5,01/2) =$$

1,13

$$\gamma = 48,4^\circ$$

$$\mu = 68,49^\circ$$

2.1.3.3.2 *Tensiones y flechas en hipótesis reglamentarias.*

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Tensión Máxima						
					-5°C+V Toh(daN)	-10°C+V Toh(daN)	-15°C+H Toh(daN)	-15°C+H+V Toh(daN)	-15°C+V Toh(daN)	-20°C+H Toh(daN)	-20°C+H+V Toh(daN)
1-2	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	14,98	-1,4	14,98		501	543,7				
2-3	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	129,03	4,3	128,93		457,1	542,7				
3-4	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	128,83	-1,05	128,93		457,1	542,7				

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Flecha Máxima						Hipótesis Flecha Mínima		
					15°C+V Th(daN) F(m)		50°C Th(daN) F(m)		0°C+H Th(daN) F(m)		-5°C F(m)	-15°C F(m)	-20°C F(m)
1-2	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	14,98	-1,4	14,98	305,2	0,06	52,5	0,1	425,3	0,05		0,01	
2-3	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	129,03	4,3	128,93	401,5	3,1	123,6	3,12	504,9	3,05		1,8	
3-4	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	128,83	-1,05	128,93	401,5	3,08	123,6	3,11	504,9	3,04		1,8	

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Cálculo Apoyos					Desviación Cadenas Aisladores			
					-5°C+V Th(daN)	-10°C+V Th(daN)	-15°C+H Th(daN)	-15°C+V Th(daN)	-20°C+H Th(daN)	-5°C+V/2 Th(daN)	-10°C+V/2 Th(daN)	-15°C+V/2 Th(daN)	
1-2	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	14,98	-1,4	14,98		501	543,7					497,4	
2-3	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	129,03	4,3	128,93		457,1	542,7					308,4	
3-4	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	128,83	-1,05	128,93		457,1	542,7					308,4	

2.1.3.3.3 *Tensiones y flechas de tendido.*

Vano	Conductor	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	-20°C		-15°C		-10°C		-5°C		0°C	
					T(daN)	F(m)								
1-2	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	14,98	-1,4	14,98			536,6	0,01	495,8	0,01	454,9	0,01	414,1	0,01
2-3	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	129,03	4,3	128,93			213,7	1,8	201,2	1,92	190,2	2,03	180,4	2,14
3-4	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	128,83	-1,05	128,93			213,7	1,8	201,2	1,91	190,2	2,02	180,4	2,13

Vano	Conductor	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	5°C		10°C		15°C		20°C		25°C	
					T(daN)	F(m)								
1-2	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	14,98	-1,4	14,98	373,2	0,01	332,4	0,02	291,6	0,02	251,5	0,02	211,5	0,02
2-3	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	129,03	4,3	128,93	171,7	2,24	164	2,35	157,1	2,45	150,8	2,56	145,2	2,65
3-4	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	128,83	-1,05	128,93	171,7	2,24	164	2,34	157,1	2,44	150,8	2,55	145,2	2,65

Vano	Conductor	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	30°C		35°C		40°C		45°C		50°C		EDS
					T(daN)	F(m)									
1-2	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	14,98	-1,4	14,98	171,9	0,03	133,8	0,04	99	0,05	71	0,07	52,5	0,1	17,78
2-3	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	129,03	4,3	128,93	140,1	2,75	135,4	2,85	131,1	2,94	127,2	3,03	123,6	3,12	9,58
3-4	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	128,83	-1,05	128,93	140,1	2,74	135,4	2,84	131,1	2,93	127,2	3,02	123,6	3,11	9,58

2.1.3.3.4 Cálculo de apoyos.

Apoyo	Tipo	Angulo Relativo gr.sexto.	Hipótesis 1ª (Viento) (-5:A-10:B-15:C)ºC+V				Hipótesis 2ª (Hielo) (-15:B-20:C)ºC+H			
			V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)
2	Ang. Am.	46,2º; apo.3	207,3	2.640,8	119,5		178,1	2.833,4	2,7	
3	Alin. Susp.		299,4	261,1			563,8			
4	Fin Línea CTP		112,3	121,8	1.371,3		209,6		1.628	

Apoyo	Tipo	Angulo Relativo gr.sexto.	Hipótesis 3ª (Desequilibrio de tracciones) (-5:A)ºC+V (-15:B-20:C)ºC+H				Hipótesis 4ª (Rotura de conductores) (-5:A)ºC+V (-15:B-20:C)ºC+H				Dist.Lt (m)	Dist.Min. Cond. (m)
			V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)		
2	Ang. Am.	46,2º; apo.3	178,1	2.623,3	222,2							1,34
3	Alin. Susp.		563,8	8,5	146,8							1,44
4	Fin Línea CTP						166,4				542,7	1,5
												1,33

2.1.3.3.5 Apoyos adoptados.

Apoyo	Tipo	Constitución	Coefic. Segur. gr.sexto.	Angulo	Altura Total (m)	Esf. Nominal (daN)	Esf. Secund. (daN)	Esf.punta c.Tors. (daN)	Esf.Ver. s.Tors. (daN)	Esf.Ver. c.Tors. (daN)	Esfuer. Torsión (daN)	Dist. Torsión (m)	Peso (daN)
2	Ang. Am.	Celosia recto	N	92,5º	10	3.000			800	800	1.400	1,5	
3	Alin. Susp.	Celosia recto	N		12	500			600	600	500	1,5	
4	Fin Línea CTP	Celosia recto	N		10	2.000			600	600	1.400	1,5	

2.1.3.3.6 Crucetas adoptadas.

Apoyo	Tipo	Constitución	Montaje	D.Cond. Cruceta (m)	a Brazo Superior (m)	b Brazo Medio (m)	c Brazo Inferior (m)	d D.Vert. Brazos (m)	e D.eje jabilcón (m)	f D.ref. jabilcón (m)	g Altura Tirante (m)	Peso (daN)
2	Ang. Am.	Celosia recto	Bóveda Triang.	1,55	2	0,55	0,6	1	1,1	0,6		195
3	Alin. Susp.	Celosia recto	Bóveda Triang.	2,07	2	0,55	0,6	1	1,1	0,6		195
4	Fin Línea CTP	Celosia recto	Horizontal Atir.	1,5	1,5						0,6	65

2.1.3.3.7 Cálculo de cimentaciones.

Apoyo	Tipo	Esf.Util Punta (daN)	Alt.Libre Apoyo (m)	Mom.Producido por el conduc. (daN.m)	Esf.Vie. Apoyos (daN)	Alt.Vie. Apoyos (m)	Mom.Producido Viento Apoyos (daN.m)	Momento Total Fuerzas externas (daN.m)
2	Ang. Am.	3.000	7,6	22.800	270,9	3,54	960	23.760
3	Alin. Susp.	500	10,5	5.250	309	4,73	1.462,4	6.712,4
4	Fin Línea CTP	2.000	7,85	15.700	257,6	3,65	941,2	16.641,2

Apoyo	Tipo	Ancho Cimen. A(m)	Alto Cimen. H(m)	MONOBLOQUE	
				Coefic. Comp. (daN/m³)	Mom.Absorbido por la cimentac. (daN.m)

2	Ang. Am.	1,07	2,65	5	39.583,14
3	Alin. Susp.	1,22	1,75	5	11.222,03
4	Fin Línea CTP	1,08	2,4	5	27.697,75

2.1.3.3.8 Cálculo de cadenas de aisladores.

Apoyo	Tipo	Denom.	Qa (daN)	Diam. Aisl. (mm)	Lif (mm)	Long. Aisl. (m)	Peso Aisl. (daN)
2	Ang. Am.	U40B	4.000	175	190	0,11	1,67
3	Alin. Susp.	U40B	4.000	175	190	0,11	1,67
4	Fin Línea CTP	U40B	4.000	175	190	0,11	1,67

Apoyo	Tipo	N.Cad.	Denom.	N.Ais.	Nia (cm/KV)	Lca (m)	L.Alarg. (m)	Pca (daN)	Eca (daN)	Pv+Pca (daN)	Csmv	Toh · ncf (daN)	Csmh
2	Ang. Am.	6 C.Am.	U40B	3	1,7	0,51	0,49	5,01	4,04	40,23	99,42	543,67	7,36
3	Alin. Susp.	3 C.Su.	U40B	3	1,7	0,51	0,09	5,01	4,04	122,92	32,54	73,21	54,64
4	Fin Línea CTP	3 C.Am.	U40B	3	1,7	0,51	0,49	5,01	4,04	48,2	82,99	542,67	7,37

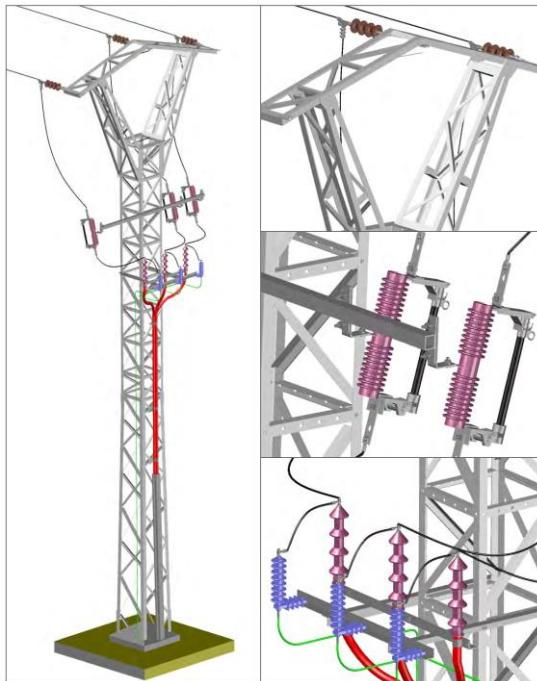
2.1.3.3.9 Cálculo de esfuerzos verticales sin sobrecarga.

Apoyo	Tipo	Esf.Vert. -20°C (daN)	Esf.Vert. -15°C (daN)	Esf.Vert. -5°C (daN)
2	Ang. Am.	-101,7	-76,5	
3	Alin. Susp.	113,3	110,3	
4	Fin Línea CTP	45,6	46,1	

2.1.3.3.10 Flechas en hipótesis de tracción máxima.

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Tensión Máxima						
					-5°C+V F(m)	-10°C+V F(m)	-15°C+H F(m)	-15°C+H+V F(m)	-15°C+V F(m)	-20°C+H F(m)	-20°C+H+V F(m)
1-2	LA-56 (47- AL1/8- ST1A)	14,98	-1,4	14,98		0,03	0,04				
2-3	LA-56 (47- AL1/8- ST1A)	129,03	4,3	128,93		2,72	2,83				
3-4	LA-56 (47- AL1/8- ST1A)	128,83	-1,05	128,93		2,71	2,82				

Se adjunta imagen tipo del apoyo a emplear para el entronque aéreo-subterráneo.



3. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EDAR

El centro de transformación se instalará en un edificio de hormigón modular, formado por distintos elementos prefabricados de hormigón, con unas dimensiones exteriores en planta de 4.83 x 2.50 m y una altura de 2.77 m. En su interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la apertura de MT hasta los dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos. Dispone de una puerta con cerradura y ventanas de ventilación con rejillas anti-intrusión y suelo antideslizante.

3.1. PREVISIÓN DE POTENCIA EN TRANSFORMACIÓN

La potencia del Centro de Transformación previsto se determina tomando de cada centro o elemento de consumo (descontando las reservas):

CGBT	INST.	FUNC.
	Pot. Instalada (kW)	Pot. Funcionam. (kW)
CCMs	80,9	51,4
Edif. Control	30,0	18,0
Edificio Instalaciones	20,0	12,0
SSAA: Alumbr. Ext. Y Tomas F. Ext.	19,0	13,3
POT. TOTAL (kW)	149,9	95

Considerando coseno fi de 0,8, una simultaneidad del 85%, así como un 20% de reserva, obtenemos los siguientes valores para el cálculo de la potencia del transformador:

	INST.	FUNC.
CGBT	Pot. Instalada (kW)	Pot. Funcionam. (kW)
POT. TOTAL (KW)	149,9	95
S (KVA)	187	118
85% SIMULT. (KVA)	159	101
20% Adicional (KVA)	32	20
POT. TOTAL DEF.(KVA)	191	121
POT. TOTAL DEF.(KW)	153	97

De esta forma, se selecciona un centro de transformación de 160 KVA, el cual dará suministro a la planta y sus futuras ampliaciones.

3.1.1 Relación de equipos agrupados por cuadros

A continuación, se incluye el listado de equipos con las potencias y los tipos de suministro eléctrico de los CCMs ubicados en el Edificio de Instalaciones.

CCM1:

UBICACIÓN PLANTA	Siglas Equipo	Código	Equipo	Tipo de equipo y unidades		Instalado	
				Funcionamiento	Reserva	Pot. unitaria (kW)	Pot. Instalada
DECANTADOR PRIMARIO	DP	04DP-01/02	Decantador primario	2	0	0,2	0,4
LECHOS BACTERIANOS	LMD	05LMD-01/02	Motor Distribuidor	2	0	0,6	1,2
DECANTADOR SECUNDARIO	DS	09DS-01/02	Decantador secundario	2	0	0,2	0,4
ARQUETA REPARTO PRIMARIO	CMV	10CMV-01/02	Compuerta mural vertedero	4	0	0,3	1,2
CASETA GRUPO DE PRESIÓN	BD	11BD-01	Bomba dosificadora de hipoclorito	1	0	0,4	0,4
	GP	11GP-01	Grupo de presión aguas de servicio	1	0	2	2
ARQUETA BOMBEO FANGOS Y VACIADOS	BP	13BP-01/02/	Bombas de purga	1	1	1,7	3,4
	BE	13BE-03/04/05/06	Bombas de Elevación	2	2	1,2	4,8
	BV	13BV-07/08	Bombas de vaciados	1	1	1,3	2,6

CCM2:

UBICACIÓN PLANTA	Siglas Equipo	Código	Equipo	Tipo de equipo y unidades		Instalado	
				Funcionamiento	Reserva	Pot. unitaria (kW)	Pot. Instalada
EDIFICIO INSTALACIONES: SALA PRETRATAMIENTO	TA	01TA-01	Tamiz aliviadero autolimpiante	1	0	0,55	0,55
	RG	01RG-01/02	Reja automática de gruesos	1	1	0,55	1,1
	RF	01RF-01/02	Reja automática de finos	1	1	0,55	1,1
	TT	01TTC-01/02	Tornillo transportador-Compactador	2	0	0,55	1,1
	TT	01TT-01	Tornillo transportador	1	0	0,55	0,55
	TLA	01TLA-01	Tornillo lavador de arenas	1	0	0,4	0,4
	CG	01CG-01	Concentrador de grasas	1	0	0,2	0,2
CANAL DESARENADO- DESENGRASADO	PDD	02PDD-01	Puente canal desarenado y desengrasado	1	0	0,2	0,2
	BV	02BV-01	Bomba vertical arenas	1	0	0,8	0,8
	CI	02CI-01	Compresor-inyector	1	0	1	1
ESPESADOR	ESP	14ESP-01	Espesador	1	0	0,1	0,1
EDIFICIO INSTALACIONES: SALA DESHIDRATACIÓN	CEN	15CEN-01/02	Centrifuga	1	1	15	30
	BT	15BT-01/02	Bomba de tornillo para fangos espesados	1	1	2	4
	BT	15BT-01/02	Bomba de tornillo para fangos deshidratados	1	1	3	6
	TT	15TT-01	Tornillo transportador fangos deshidratados	1	0	0,55	0,55
	BD	15BD-0/02	Bomba dosificadora de polielectrolito	1	1	1,5	3
	PP	15PP-01/02	Preparador polielectrolito	1	1	1,5	3
	POE	15POE-01	Polipasto eléctrico centrífuga	1	0	0,75	0,75
ALMACENAMIENTO FANGOS	TF	16TF-01	Tolva de fangos	1	0	1,5	1,5
DESODORIZACIÓN	DES	17DES-01	Desodorización	1	0	4	4

3.1.2 Potencia total demandada

Si consideramos ahora los correspondientes coeficientes de simultaneidad, obtenemos los siguientes valores para los correspondientes CCMs:

CCM1:

UBICACIÓN PLANTA	Siglas Equipo	Código	Equipo	Tipo de equipo y unidades		Instalado		Funcionamiento
				Funcionamiento	Reserva	Pot. unitaria (kW)	Pot. Instalada	Pot. Func. (kW)
DECANTADOR PRIMARIO	DP	04DP-01/02	Decantador primario	2	0	0,2	0,4	0,4
LECHOS BACTERIANOS	LMD	05LMD-01/02	Motor Distribuidor	2	0	0,6	1,2	1,2
DECANTADOR SECUNDARIO	DS	09DS-01/02	Decantador secundario	2	0	0,2	0,4	0,4
ARQUETA REPARTO PRIMARIO	CMV	10CMV-01/02	Compuerta mural vertedero	4	0	0,3	1,2	1,2
CASETA GRUPO DE PRESIÓN	BD	11BD-01	Bomba dosificadora de hipoclorito	1	0	0,4	0,4	0,4
	GP	11GP-01	Grupo de presión aguas de servicio	1	0	2	2	2
ARQUETA BOMBEO FANGOS Y VACIADOS	BP	13BP-01/02/	Bombas de purga	1	1	1,7	3,4	1,7
	BE	13BE-03/04/05/06	Bombas de Elevación	2	2	1,2	4,8	2,4
	BV	13BV-07/08	Bombas de vaciados	1	1	1,3	2,6	1,3
						TOTAL INST.:	16,4	11,00 kW

CCM2:

UBICACIÓN PLANTA	Siglas Equipo	Código	Equipo	Tipo de equipo y unidades		Instalado		Funcionamiento
				Funcionamiento	Reserva	Pot. unitaria (kW)	Pot. Instalada	Pot. Func. (kW)
EDIFICIO INSTALACIONES: SALA PRETRATAMIENTO	TA	01TA-01	Tamiz aliviadero autolimpiente	1	0	0,55	0,55	0,55
	RG	01RG-01/02	Reja automática de gruesos	1	1	0,55	1,1	0,55
	RF	01RF-01/02	Reja automática de finos	1	1	0,55	1,1	0,55
	TT	01TTC-01/02	Tornillo transportador-Compactador	2	0	0,55	1,1	1,1
	TT	01TT-01	Tornillo transportador	1	0	0,55	0,55	0,55
	TLA	01TLA-01	Tornillo lavador de arenas	1	0	0,4	0,4	0,4
	CG	01CG-01	Concentrador de grasas	1	0	0,2	0,2	0,2
CANAL DESARENADO- DESENGRASADO	PDD	02PDD-01	Puente canal desarenado y desengrasado	1	0	0,2	0,2	0,2
	BV	02BV-01	Bomba vertical arenas	1	0	0,8	0,8	0,8
	CI	02CI-01	Compresor-inyector	1	0	1	1	1
ESPESADOR	ESP	14ESP-01	Espesador	1	0	0,1	0,1	0,1
EDIFICIO INSTALACIONES: SALA DESHIDRATACIÓN	CEN	15CEN-01/02	Centrifuga	1	1	15	30	15
	BT	15BT-01/02	Bomba de tornillo para fangos espesados	1	1	2	4	2
	BT	15BT-01/02	Bomba de tornillo para fangos deshidratados	1	1	3	6	3
	TT	15TT-01	Tornillo transportador fangos deshidratados	1	0	0,55	0,55	0,55
	BD	15BD-0/02	Bomba dosificadora de polielectrolito	1	1	1,5	3	1,5
	PP	15PP-01/02	Preparador polielectrolito	1	1	1,5	3	1,5
	POE	15POE-01	Polipasto eléctrico centrifuga	1	0	0,75	0,75	0,75
ALMACENAMIENTO FANGOS	TF	16TF-01	Tolva de fangos	1	0	1,5	1,5	1,5
DESODORIZACIÓN	DES	17DES-01	Desodorización	1	0	4	4	4
						TOTAL INST.:	59,9	35,80 kW

De la misma forma, podemos aplicar idénticos criterios con una simultaneidad mínima del 85% del resto de consumidores, obteniendo la siguiente tabla resumen antes mostrada:

CGBT	INST.	FUNC.	ABS.
	Pot. Instalada (kW)	Pot. Funcionam. (kW)	Pot. Absorb. Sim. (kW)
CCMs	80,9	51,4	37,7
Edif. Control	30,0	18,0	15,3
Edificio Instalaciones	20,0	12,0	10,2
SSAA: Alumbr. Ext. Y Tomas F. Ext.	19,0	13,3	11,3
POT. TOTAL (kW)	149,9	95	74,5

Considerando un cosΦ de 0,80, obtenemos una potencia total aparente absorbida de 74 KVA.

Si adicionalmente consideramos un 20% adicional de reserva y una simultaneidad del 85%, obtenemos una potencia total aparente de 95 KVA, que como se puede observar es inferior al valor anteriormente comentado

3.2. JUSTIFICACIÓN DE INTENSIDADES EN LOS DEVANADOS

3.2.1 Intensidad en Alta Tensión

La intensidad primaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} \times V_p}$$

Donde:

S = potencia del transformador en kVA.

V_p = tensión primaria en kV.

I_p = intensidad primaria en A.

En el caso que nos ocupa, la tensión primaria de alimentación es de 20 kV.

En el caso que nos ocupa, la tensión primaria de alimentación es de 20 kV

Tabla N° E 2: INTENSIDAD EN ALTA TENSIÓN

CT	POTENCIA (kVA)	Tensión (kV)	I_p (A)
Transformador de 160 kVA	160	20	4,62

3.2.2 Intensidad en Baja Tensión

La intensidad secundaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{S}{\sqrt{3} \times V_s}$$

Donde:

S = potencia del transformador en kVA

V_s = tensión secundaria en kV

I_s = intensidad secundaria en A

Para un transformador de 160 kVA con tensión secundaria de 400 V la intensidad en las salidas puede alcanzar el valor de:

CT	Tensión (V)	Is (A)
160	400	227,25

3.3. ANÁLISIS DE CORRIENTE EN CORTOCIRCUITO

Para el cálculo de las intensidades que origina un cortocircuito, se tendrá en cuenta la potencia de cortocircuito de la red de MT, valor especificado por la Compañía suministradora.

Cálculo de las Corrientes de Cortocircuito

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en la instalación, se utiliza la expresión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \times V_p} \quad (C1)$$

Donde:

S_{cc} = potencia de cortocircuito de la red en MVA

V_p = tensión de servicio en kV

I_{ccp} = corriente de cortocircuito en kA

Para los cortocircuitos secundarios, se va a considerar que la potencia de cortocircuito disponible es la teórica del transformador de MT-BT, siendo por ello más conservadores que en las consideraciones reales.

La corriente de cortocircuito secundaria de un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_{ccs} = \frac{100 \times S}{\sqrt{3} \times E_{cc} \times V_s} \quad (C2)$$

Donde:

S = potencia del transformador en kVA

Ecc = tensión de cortocircuito del transformador en %

V_s= tensión secundaria en V

I_{ccs} = corriente de cortocircuito en kA

Cortocircuito en el Lado de Alta Tensión

Utilizando la expresión C1, en la que la potencia de cortocircuito que se asume para el cálculo es como máximo de 500 MVA, la intensidad de cortocircuito es:

$$I_{ccp} = 14,43 \text{ kA}$$

Cortocircuito en el Lado de Baja Tensión

Para el transformador de potencia 400 kVA, la tensión porcentual de cortocircuito es de 4 %, y la tensión secundaria es de 400 V. La intensidad de cortocircuito en el lado de Baja Tensión será, según la fórmula C2:

$$I_{ccs} = 5,77 \text{ kA}$$

3.4. JUSTIFICACIÓN DE LAS PROTECCIONES SELECCIONADAS

Los transformadores están protegidos tanto en MT como en BT. En MT la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, mientras que en BT la protección se incorpora en los cuadros de las líneas de salida, mediante un cuadro de baja tensión con protección mediante fusibles.

Transformador

La protección en MT de este transformador se realiza utilizando una celda de interruptor con fusibles, siendo éstos los que efectúan la protección ante eventuales cortocircuitos.

Estos fusibles realizan su función de protección de forma ultrarrápida (de tiempos inferiores a los de los interruptores automáticos), ya que su fusión evita incluso el paso del máximo de las corrientes de cortocircuitos por toda la instalación.

Los fusibles se seleccionan para:

- Permitir el funcionamiento continuado a la intensidad nominal, requerida para esta aplicación.
- No producir disparos durante el arranque en vacío de los transformadores, tiempo en el que la intensidad es muy superior a la nominal y de una duración intermedia.
- No producir disparos cuando se producen corrientes de entre 10 y 20 veces la nominal, siempre que su duración sea inferior a 0,1 s, evitando así que los fenómenos transitorios provoquen interrupciones del suministro.

Sin embargo, los fusibles no constituyen una protección suficiente contra las sobrecargas, que tendrán que ser evitadas incluyendo un relé de protección de transformador, o si no es posible, una protección térmica del transformador.

La intensidad nominal de estos fusibles es de **16 A.**

3.5. DIMENSIONES DEL POZO APAGAFUEGOS

El foso de recogida de aceite tiene que ser capaz de alojar la totalidad del volumen de agente refrigerante que contiene el transformador en caso de su vaciamiento total.

Potencia del transformador (kVA)	Volumen mínimo del foso (litros)
160	300

Dado que el foso de recogida de aceite del prefabricado tiene una capacidad de 760 litros para el transformador, no habrá ninguna limitación en este sentido.

3.6. PREVISIÓN DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

3.6.1 Características Geológicas del terreno

El Reglamento de Alta Tensión indica que, para instalaciones de tercera categoría, y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 16 kA no será imprescindible realizar la citada investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno y pudiéndose estimar su resistividad, siendo necesario medirla para corrientes superiores.

De esta forma, para nuestro caso, se estima la resistividad media en 200 Ohm·m.

3.6.2 Estudio de parámetros y tiempos

En las instalaciones de MT de tercera categoría, los parámetros que determinan los cálculos de faltas a tierra son las siguientes:

De la red:

- **Tipo de neutro.** El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, unido a esta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.
- **Tipo de protecciones.** Cuando se produce un defecto, éste se eliminará mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependiente). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 segundos.

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones se debe resolver este cálculo considerando la intensidad máxima empírica y un tiempo máximo de ruptura, valores que, como los otros, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

3.6.3 Diseño preliminar del sistema de tierras

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo presentadas en el Anexo 2 del método de cálculo de instalaciones de puesta a tierra de UNESA, que esté de acuerdo con la forma y dimensiones del Centro de Transformación, según el método de cálculo desarrollado por este organismo.

Cálculo de la resistencia del sistema de tierra

Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora (Compañía Sevillana de Electricidad (C.S.E.)), el tiempo máximo de desconexión del defecto es de 1s.

Por otra parte, los valores de la impedancia de puesta a tierra del neutro, corresponden a:

$$R_n = 50 \Omega \text{ y } X_n = 0 \Omega. \text{ con}$$

$$|Zn| = \sqrt{Rn^2 + Xn^2}$$

La intensidad máxima de defecto se producirá en el caso hipotético de que la resistencia de puesta a tierra del Centro de Transformación sea nula. Dicha intensidad será, por tanto igual a:

$$Id_{(máx)} = \frac{Us_{(máx)}}{\sqrt{3} Zn}$$

con lo que el valor obtenido es $Id=962.25$ A, valor que la Compañía redondea o toma como valor genérico de 1000 A .

3.6.3.1 Tierra de protección

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente pero puedan estarlo a consecuencia de averías o causas fortuitas, tales como los chasis y los bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de los transformadores.

Para los cálculos a realizar emplearemos las expresiones y procedimientos según el "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría", editado por UNESA, conforme a las características del centro de transformación objeto del presente cálculo, siendo, entre otras, las siguientes:

Para la tierra de protección optaremos por un sistema de las características que se indican a continuación:

- Identificación: código 40-30/5/42 del método de cálculo de tierras de UNESA.
- Parámetros característicos:

$$Kr = 0.1 \Omega/(\Omega^*m).$$

$$Kp = 0.0231 V/(\Omega^*m^*A).$$

- Descripción:

Estará constituida por 4 picas en disposición rectangular unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm² de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 14 mm. y una longitud de 2.00 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0.5 m. y la separación entre cada pica y la siguiente será de 3.00 m. Con

esta configuración, la longitud de conductor desde la primera pica a la última será de 14 m., dimensión que tendrá que haber disponible en el terreno.

Nota: se pueden utilizar otras configuraciones siempre y cuando los parámetros Kr y Kp de la configuración escogida sean inferiores o iguales a los indicados en el párrafo anterior.

La conexión desde el Centro hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado de 0.6/1 kV protegido contra daños mecánicos.

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas del Centro (Rt), intensidad y tensión de defecto correspondientes (Id, Ud), utilizaremos las siguientes fórmulas:

- Resistencia del sistema de puesta a tierra, Rt:

$$Rt = Kr * \sigma .$$

- Intensidad de defecto, Id:

$$Id = \frac{Usmax \cdot V}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(Rn + Rt)^2 + Xn^2}}$$

donde Usmax=20000

- Tensión de defecto, Ud:

$$Ud = Id * Rt .$$

Siendo:

$$\sigma = 200 \Omega.m.$$

$$Kr = 0.1 \Omega./(\Omega. m).$$

se obtienen los siguientes resultados:

$$Rt = 20 \Omega.$$

$$Id = 192.45 A.$$

$$Ud = 3849 V.$$

El aislamiento de las instalaciones de baja tensión del C.T. deberá ser mayor o igual que la tensión máxima de defecto calculada (Ud), por lo que deberá ser como mínimo de 8000 Voltios.

De esta manera se evitará que las sobretensiones que aparezcan al producirse un defecto en la parte de Alta Tensión deterioren los elementos de Baja Tensión del centro, y por ende no afecten a la red de Baja Tensión.

Comprobamos asimismo que la intensidad de defecto calculada es superior a 100 Amperios, lo que permitirá que pueda ser detectada por las protecciones normales.

3.6.3.2 Tierra de servicio

Se conectarán a este sistema el neutro del transformador, así como la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Las características de las picas serán las mismas que las indicadas para la tierra de protección. La configuración escogida se describe a continuación:

- Identificación: código 5/62 del método de cálculo de tierras de UNESA.
- Parámetros característicos:

$$K_r = 0.073 \Omega/(\Omega^*m).$$

$$K_p = 0.012 V/(\Omega^*m^*A).$$

- Descripción:

Estará constituida por 6 picas en hilera unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm² de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 14 mm. y una longitud de 2.00 m. Se enterrará verticalmente a una profundidad de 0.5 m. y la separación entre cada pica y la siguiente será de 3.00 m. Con esta configuración, la longitud de conductor desde la primera pica a la última será de 15 m., dimensión que tendrá que haber disponible en el terreno.

Nota: se pueden utilizar otras configuraciones siempre y cuando los parámetros Kr y Kp de la configuración escogida sean inferiores o iguales a los indicados en el párrafo anterior.

La conexión desde el Centro hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado de 0.6/1 kV protegido contra daños mecánicos.

El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 37 Ω. Con este criterio se consigue que un defecto a tierra en una instalación de Baja Tensión protegida contra

contactos indirectos por un interruptor diferencial de sensibilidad 650 mA., no ocasione en el electrodo de puesta a tierra una tensión superior a 24 Voltios ($=37 \times 0,650$).

Se conectará a este sistema de tierras de servicio el neutro del transformador, así como la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Los parámetros según esta configuración de tierras son:

$$Kr = 0,073$$

El criterio de selección de la tierra de servicio es no ocasionar en el electrodo una tensión superior a 24 V cuando existe un defecto a tierra en una instalación de BT protegida contra contactos indirectos por un diferencial de 650 mA. Para ello la resistencia de puesta a tierra de servicio debe ser inferior a 37 Ohm.

$$R_{tserv} = Kr \cdot Ro = 0,073 \cdot 200 = 14,6 < 37 \text{ Ohm}$$

Para mantener los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio independientes, la puesta a tierra del neutro se realizará con cable aislado de 0,6/1 kV, protegido con tubo de PVC de grado de protección 7 como mínimo, contra daños mecánicos.

Existirá una separación mínima entre las picas de la tierra de protección y las picas de la tierra de servicio a fin de evitar la posible transferencia de tensiones elevadas a la red de Baja Tensión.

3.6.3.3 Justificación de la tensión resultante

Cálculo de las tensiones de paso en el interior de la instalación

El piso del Centro estará constituido por un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos preferentemente opuestos a la puesta a tierra de protección del Centro. Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, está sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm. de espesor como mínimo.

El edificio prefabricado de hormigón estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial. Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial estarán unidas entre sí mediante soldadura eléctrica. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad de éstos.

Esta armadura equipotencial se conectará al sistema de tierras de protección (excepto puertas y rejillas, que como ya se ha indicado no tendrán contacto eléctrico con el sistema equipotencial; debiendo estar aisladas de la armadura con una resistencia igual o superior a 10.000 ohmios a los 28 días de fabricación de las paredes).

Así pues, no será necesario el cálculo de las tensiones de paso y contacto en el interior de la instalación, puesto que su valor será prácticamente nulo.

No obstante, y según el método de cálculo empleado, la existencia de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra implica que la tensión de paso de acceso es equivalente al valor de la tensión de defecto, que se obtiene mediante la expresión:

$$U_p \text{ acceso} = U_d = R_t * I_d = 20 * 192.45 = 3849 \text{ V.}$$

Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación

Con el fin de evitar la aparición de tensiones de contacto elevadas en el exterior de la instalación, las puertas y rejas de ventilación metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que éstas serán prácticamente nulas.

Por otra parte, la tensión de paso en el exterior vendrá determinada por las características del electrodo y de la resistividad del terreno, por la expresión:

$$U_p = K_p * \sigma * I_d = 0.0231 * 200 * 192.45 = 889.1 \text{ V.}$$

Cálculo de las tensiones aplicadas

La tensión máxima de contacto aplicada, en voltios que se puede aceptar, será conforme a la Tabla 1 de la ITC-RAT 13 de instalaciones de puestas a tierra que se transcribe a continuación:

Duración de la corriente de falta, t_f (s)	Tensión de contacto aplicada admisible, Uca (V)
0.05	735
0.1	633
0.2	528
0.3	420
0.4	310
0.5	204
1.0	107

El valor de tiempo de duración de la corriente de falta proporcionada por la compañía eléctrica suministradora es de 1 seg., dato que aparece en la tabla adjunta, por lo que la máxima tensión de contacto aplicada admisible al cuerpo humano es:

$$U_{ca} = 107 \text{ V}$$

Para la determinación de los valores máximos admisibles de la tensión de paso en el exterior, y en el acceso al Centro, emplearemos las siguientes expresiones:

$$U_{P(\text{exterior})} = 10U_{ca} \left(1 + \frac{2R_{a1} + 6\sigma}{1000} \right)$$

$$U_{P(\text{acceso})} = 10U_{ca} \left(1 + \frac{2R_{a1} + 3\sigma + 3\sigma_h}{1000} \right)$$

Siendo:

$$U_{ca} = \text{Tensiones de contacto aplicada} = 107 \text{ V}$$

$$R_{a1} = \text{Resistencia del calzado} = 2.000 \Omega \cdot \text{m}$$

$$\sigma = \text{Resistividad del terreno} = 200 \Omega \cdot \text{m}$$

$$\sigma_h = \text{Resistividad del hormigón} = 3.000 \Omega \cdot \text{m}$$

obtenemos los siguientes resultados:

$$U_p(\text{exterior}) = 6634 \text{ V}$$

$$U_p(\text{acceso}) = 15622 \text{ V}$$

Así pues, comprobamos que los valores calculados son inferiores a los máximos admisibles:

- en el exterior:

$$U_p = 952.6 \text{ V.} < U_p(\text{exterior}) = 6634 \text{ V.}$$

- en el acceso al C.T.:

$$U_d = 4123.9 \text{ V.} < U_d(\text{acceso}) = 15622 \text{ V.}$$

3.6.3.4 Previsión de distancias de seguridad del sistema

Al no existir medios de transferencia de tensiones al exterior no se considera necesario un estudio previo para su reducción o eliminación.

No obstante, con el objeto de garantizar que el sistema de puesta a tierra de servicio no alcance tensiones elevadas cuando se produce un defecto, existirá una distancia de separación mínima $D_{mín}$, entre los electrodos de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio, determinada por la expresión:

$$D_{mín} = \frac{\sigma * I_d}{2.000 * \pi}$$

con:

$$\sigma = 200 \Omega \cdot \text{m.}$$

$$I_d = 192.45 \text{ A.}$$

obtenemos el valor de dicha distancia:

$$D_{mín} = 6.13 \text{ m.}$$

Para mantener los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio independientes, la puesta a tierra del neutro se realizará con cable aislado de 0,6/1 kV, protegido con tubo de PVC de grado de protección 7 como mínimo, contra daños mecánicos

3.7. Justificación de embarrado

El embarrado general de las celdas SM6 se construye con tres barras aisladas de cobre dispuestas en paralelo.

El embarrado estará sobredimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar.

Como resultado de los ensayos que han sido realizados a las celdas fabricadas por Schneider Electric no son necesarios los cálculos teóricos ya que con los certificados de ensayo ya se justifican los valores que se indican tanto en esta memoria como en las placas de características de las celdas.

3.8. Justificación de ventilación

La ventilación del centro de transformación se realizará mediante las rejillas de entrada y salida de aire dispuestas para tal efecto.

Estas rejillas se construirán de modo que impidan el paso de pequeños animales, la entrada de agua de lluvia y los contactos accidentales con partes en tensión si se introdujeran elementos metálicos por las mismas

Las rejillas de ventilación de los edificios prefabricados EHC están diseñadas y dispuestas sobre las paredes de manera que la circulación del aire ventile eficazmente la sala del transformador. El diseño se ha realizado cumpliendo los ensayos de calentamiento según la norma UNE-EN 62271-102, tomando como base de ensayo los transformadores de 1000 KVA según la norma UNE 21428-1. Todas las rejillas de ventilación van provistas de una tela metálica mosquitero. El prefabricado ha superado los ensayos de calentamiento realizados en LCOE con número de informe 200506330341.

3.9. Justificación de Medida de la Energía Eléctrica

La medida de energía se realizará mediante un cuadro de contadores conectado al secundario de los transformadores de intensidad y de tensión de la celda de medida.

El cuadro de contadores estará formado por un armario de doble aislamiento de HIMEL modelo SE-1000AT de dimensiones 540 mm de alto x 720 mm de largo y 230 mm de fondo, equipado de los siguientes elementos:

- Contador electrónico de energía eléctrica clase 0.5 con medida:
- Activa: bidireccional.
- Reactiva: dos cuadrantes.
- Registrador local de medidas con capacidad de lectura directa de la memoria del contado. Registro de curvas de carga horaria y cuartohoraria.
- Modem para comunicación remota.
- Regleta de comprobación homologada.
- Elementos de conexión.
- Equipos de protección necesarios.

Características de la Celda de Medida:

Celda Schneider Electric de medida de tensión e intensidad con entrada y salida inferior por cable gama SM6, modelo GBC2C, de dimensiones: 750 mm de anchura, 1.038 mm. de profundidad, 1.600 mm. de altura, y contenido:

- Juegos de barras tripolar de 400 A y 16 kA.
- Entrada y salida por cable seco.
- 3 Transformadores de intensidad de relación 2.5-5/ 5 A cl.10VA CL. 0.5S, $I_{th}= 200 \text{ In}$, gama extendida al 150% y aislamiento 24 kV.
- 3 Transformadores de tensión unipolares, de relación 22000:V3/110:V3 25VA CL. 0.5, potencia a contratar de 50 kW, $F_t= 1,9$ y aislamiento 24 kV.

4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN

4.1. ALIMENTACIÓN A LOS RECEPTORES ELÉCTRICOS

En este apartado se describe el tipo de circuitos a emplear en función de las distintas tipologías de receptores, y se determinan los tipos de cable, aislamientos, secciones mínimas, etc. de los siguientes receptores:

- Alimentación de cuadros eléctricos
- Alimentación de equipos electromecánicos de exteriores
- Alimentación de equipos electromecánicos de interiores
- Alimentación de unidades de instrumentación
- Alimentación de los constituyentes del mando
- Alimentación de los receptores de alumbrado y tomas de corriente
- Alimentación de equipos en ambientes peligrosos
- Alimentación del resto de dispositivos

Para el cálculo se partirá, además de las potencias de los apartados anteriores y reflejadas en los esquemas unifilares, de los siguientes datos:

- Tensión nominal: 400/230 V., 50 Hz.
- Conductibilidad del cobre: 44 para 90 °C.
- Caída de tensión máxima admisible (según RBT del 2002):

TIPO	RBT	ΔV_{max}
Alumbrado exterior.	ITC-BT-09: art. 3	3%
Acometidas (lo que la empresa distribuidora tenga establecido, se indica un valor máximo estimado)	ITC-BT-11: art. 1.4	1,5%
Derivaciones individuales que alimenta a un único usuario en donde no existe línea general de alimentación.	ITC-BT-15: art. 3	1,5%.
Instalaciones interiores o receptoras de alumbrado cuando se dispone de transformador propio.	ITC-BT-19: art. 2.2.2	4,5%
Instalaciones interiores o receptoras de fuerza cuando se dispone de transformador propio.	ITC-BT-19: art. 2.2.2	6,5%
Máquinas de elevación y transporte durante el arranque del motor.	ITC-BT-32: art. 2	5%.
Generadores asincrónos.	ITC-BT-40: art. 4.3.2.1	3%
Generadores	ITC-BT-40: art. 5	1,5%

El dimensionamiento de cables se realizará según los siguientes criterios:

- Por intensidad máxima admisible en régimen permanente: se considerará la intensidad de la carga en régimen permanente con un factor de sobredimensionamiento del 10 % como mínimo, teniéndose en cuenta los factores de corrección que dependan de las condiciones de montaje del cable según las normas
- Por caída de tensión: los cables se dimensionarán de forma que la caída de tensión en los mismos, con carga nominal, no exceda de los siguientes valores:
 - La nueva instalación proyectada se conecta en la instalación eléctrica existente en la planta. Se parte de que hasta el punto de conexión en la instalación existente se consume un 0,50 % de caída de tensión. Por lo anterior se calcula la instalación eléctrica nueva contemplando unas caídas de tensión del 4,0 % para alumbrado, y un 6,0 % para fuerza.
 - La máxima caída de tensión en el arranque de los motores será inferior al 20 %.

Las caídas de tensión en cada uno de los circuitos pueden consultarse en las tablas de cálculo.

Las fórmulas a emplear para determinar la sección de los conductores e intensidad de corriente por los mismos, serán las siguientes:

Líneas monofásicas

$$S = \frac{2 \cdot P \cdot L}{y \cdot e \cdot V}$$

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \varphi}$$

Líneas trifásicas

$$S = \frac{P \cdot L}{y \cdot e \cdot V}$$

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi}$$

Siendo:

S = sección en mm².

P = potencia en W.

γ = conductibilidad del cobre (44 a 90 °C).

θ = caída de tensión en el tramo en voltios.

V = tensión nominal de suministro en voltios.

I = intensidad en amperios.

$\cos\phi$ = factor de potencia de la carga.

L = Longitud de la línea en m.

Los valores de sección de los cables obtenidos a través de estas fórmulas son aproximados (la fórmula aproximada, desprecia el valor de "X" de los cables), pero se toman como punto de partida para la selección de la sección, una vez teniendo esta sección escogida se verifica la caída de tensión a través de la siguiente fórmula:

Líneas monofásicas

$$\Delta V(\%) = \frac{2 \times I \times L \times (R \times \cos\theta + X \times \sin\theta)}{V} \times 100$$

Líneas trifásicas

$$\Delta V(\%) = \frac{\sqrt{3} \times I \times L \times (R \times \cos\theta + X \times \sin\theta)}{V} \times 100$$

Donde:

I = intensidad en amperios.

V : tensión de alimentación en voltios.

$\cos\phi$: factor de potencia de la carga.

L : Longitud de la línea en m.

R : resistencia del conductor.

X : resistencia inductiva del conductor.

En caso de que los valores de cálculo sobrepasen el máximo permitido se pasa a una sección de cable mayor y se recalcula el porcentaje de caída de tensión a fin de que la misma este dentro de los valores máximos permitidos.

Los resultados obtenidos se muestran en el apartado correspondiente.

Los conductores de aislamiento 0,6/1 kV discurrirán ya sea por bandeja o tubo de PVC, las cajas de derivación serán también de PVC estancas, con racores y prensaestopas que mantengan el grado de protección necesario siguiendo las prescripciones de modos de instalación para locales mojados, tanto en las instalaciones en el interior de los locales que requieran este modelo, como en las instalaciones en intemperie.

Las canalizaciones empleadas serán en bandeja estanca de PVC para el interior de los locales húmedos o mojados, la conexión a receptores se ejecutará con tubo de PVC con uniones roscadas.

Así mismo se emplearán canalizaciones subterráneas para baja tensión, desde arquetas de dimensiones adecuadas a pie del edificio de transformación. Las canalizaciones empleadas estarán dimensionadas según el Reglamento de Baja Tensión.

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 5 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, mediante

la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

Las canalizaciones serán estancas, utilizándose, para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas o dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua, IPX4.

Los conductores a emplear serán en toda la planta manguera flexible o conductores unipolares de Cobre, con aislamiento de XLPE y armados tipo **RZ1MZ1-K (AS), 0,6/1 kV**, con baja emisión de humos, y gases corrosivos y con protección anti roedores.

El cable de alimentación a variadores serán de tipo manguera flexible y conductores unipolares de Cobre, con aislamiento de XLPE y apantallados tipo **RZ1KZ1-K (AS), 0,6/1 kV**, con baja emisión de humos, y gases corrosivos y con protección electromagnética para evitar corrientes parasitarias.

El cable de alimentación del Grupo Electrógeno será de tipo manguera flexible y conductores unipolares de Cobre, con aislamiento de XLPE y armados tipo **RZ1MZ1-K (AS+) 0,6/1 kV**, con baja emisión de humos, y gases corrosivos y con protección contra el fuego.

4.2. CUADROS ELÉCTRICOS EDAR

Los cuadros CCM (Centro de control de motores) son específicos para los equipos instalados para el funcionamiento de la EDAR, complementándose con un cuadro de control así como un cuadro independiente dónde se ubicarán los variadores de frecuencia (cuadro VF). Por otra parte, se encuentran los cuadros secundarios auxiliares como serían el de alumbrado exterior, y los de los edificios.

Todos estos cuadros, contendrán interruptores de corte omnipolar de cabecera. Todos los circuitos estarán protegidos contra sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos) y contra contactos directos e indirectos mediante protecciones magnetotérmicas y diferenciales individuales de sensibilidad regulable o selectiva para cada equipo en el caso de los CCMs, y agrupando circuitos en un diferencial en el caso de los Cuadros Generales de Alumbrado y Fuerza, según se puede apreciar en el esquema unifilar.

La protección de los circuitos contra sobreintensidades se realizará de acuerdo a la Instrucción MI-BT-22, con un criterio de selectividad, diseñando las protecciones de forma escalonada. Para que la protección sea eficaz se ha tenido en cuenta que la capacidad de corte de dichos elementos esté de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Excepto los equipos que se instalen con variador de frecuencia según se requiera en el proceso, como se recoge en los esquemas unifilares, el arranque de motores de potencia menor de 7,5 KW se realizará con contactor guardamotor según esquema, utilizándose arrancadores electrónicos/variadores de frecuencia para motores de más de 7,5 kW.

Los cuadros eléctricos CCMs, estarán situado en salas independientes del resto del edificio.

Las envolventes de los armarios serán del tipo indicados en las especificaciones técnicas.

En los cuadros siempre quedará un mínimo del 25% de reserva de potencia y de espacio disponible para futuras ampliaciones.

La tipología de cuadros a instalar será de tipo OKKEN indicados para instalaciones de tratamiento de agua.

La instalación de las botoneras de campo está prevista para la operación de pulsador de parada de emergencia, tipo seta.

Todas las botoneras de campo se instalan en cajas estancas de PVC.

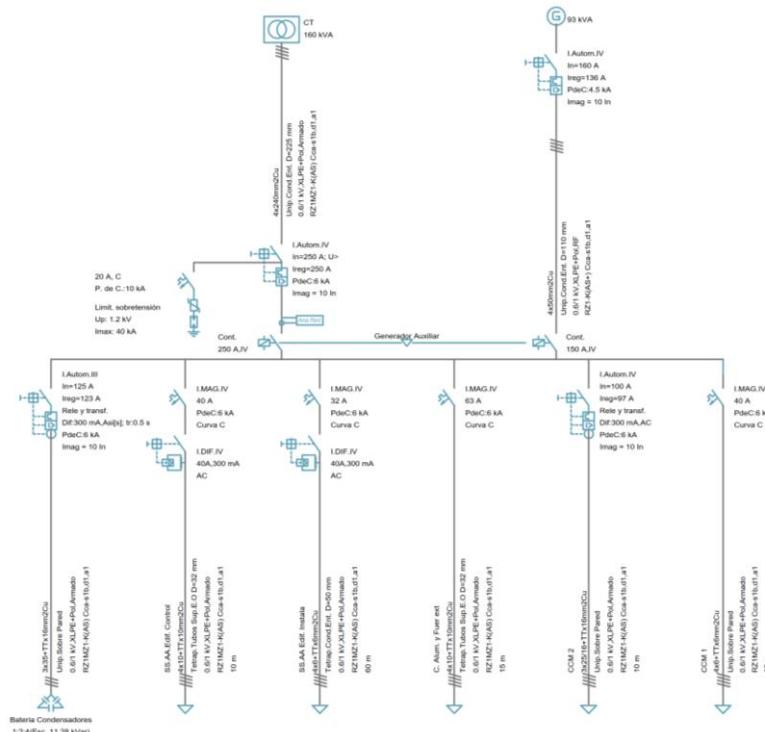
Los cuadros de los CCMs se dejarán previstos con pasillo trasero de anchura mínima 0,85 metros.

4.2.1 Cuadro General de Distribución

Del cuadro general de distribución parten las acometidas a todos los cuadros secundarios de la planta, en particular:

- Cuadro CCM1
- Cuadro CCM2
- Cuadro Edificio Control.
- Cuadro Edificio de Deshidratación.
- Cuadro Edificio de Soplantes.
- Cuadro Edificio de Cloración.
- Cuadros de Control (CC1 y CC2).
- Cuadro Alumbrado Exterior.
- Cuadros Tomas Fuerza Urbanización.
- Batería de Condensadores.
- Cuadros de V.F.

Estará equipado con **analizadores de redes** (tensión de red), luces indicativas de tensión, protector de sobretensiones permanentes y transitorias, comutación grupo-red, etc.



4.2.2 Cuadro de Control de Motores

En estos cuadros se encuentran ubicada toda la aparamenta necesaria para el correcto funcionamiento de todos los equipos de la planta.

Se encuentra situado en el cuarto de control del edificio de deshidratación. El cuadro cuenta con una acometida eléctrica desde el CGBT o CGD.

Las salidas del cuadro están protegidas con interruptores provistos de relés térmicos y magnéticos regulables, guardamotores, arrancadores suaves, variadores de frecuencia, interruptores diferenciales e interruptores de caja moldeada según se especifica en diagrama unifilar adjunto. Todos los magnetotérmicos y diferenciales dispondrán de contacto de señalización de estado al automata.

El cuadro estará equipado con descargador de tensión para atenuar y derivar a tierra las sobretensiones transmitidas por las líneas eléctricas, acometida general y acometidas secundarias.

El CCM estará sujeto a cumplir las siguientes características técnicas (OKKEN):

- La construcción del cuadro será metálica
- Los mecanismos de funcionamiento y protección estarán alojados en el interior del cuadro, unidos lateralmente por tornillos de rosca métrica con baño de cadmio o zinc y montantes sobre una carcasa metálica.
- Las conexiones entre los diferentes aparatos serán realizados exclusivamente con cable flexible.
- Todas las conexiones estarán marcadas en ambos extremos con señalizadores extensibles UNEX o equivalentes, así como en la borna de la regleta.
- En su recorrido entre los diferentes puntos del cuadro, las conexiones estarán colocadas libremente en el interior de los canales ranurados de plástico
- En las mangueras que pueden formarse para las salidas entre canales, pulsadores, lámparas piloto y commutadores, etc. se utilizarán espirales de nylon de UNEX.
- Todos los aparatos serán señalizados con letreros fijados a la placa de montaje en la proximidad de cada uno, a fin de permitir la sustitución sin sacar la indicación que le corresponde.

- En el caso de tener embarrados, se usarán fundas termoadaptables, con colores normalizados y podrán montarse las pletinas sobre aislantes con portalámparas adecuadas
- Para el embornado de cables se usarán exclusivamente terminales tubulares, con cerramiento de mordazas de presión
- Todas las conexiones exteriores de los cuadros irán debidamente conectadas mediante bornas de regleta de medida apropiada y normalizadas DIN o UNE al circuito interior.
- El número de filas que hace conexión en una misma borna de regleta se limitará a dos por cada lado.
- Será un armario metálico combinable, con placas de montaje y con puertas plenas. Estará dotado de ventilación forzada, regulada mediante termostatos y con extractores en el techo. Dispondrá de rejillas situadas en la puerta frontal o en los paneles laterales del mismo, atendiendo a su montaje.
- Dispondrá de iluminación interior, que se accionará al abrir cualquier puerta. Los teclados, displays, paneles de control, de los variadores de frecuencia o de los arrancadores estáticos, se dispondrán para que puedan manejarse, sin necesidad de abrir las puertas del armario, de forma que se facilite su manejo y visualización

Características cuadros OKKEN:

- **Protección y seguridad**
 - Conformidad con las normas IEC 61439-1 &-2, sometido a pruebas en laboratorios externos y acreditados.
 - Protección activa y pasiva contra defectos por arco interno, según IEC TR 61641
 - Máxima protección del personal gracias al aislamiento de partes bajo tensión (hasta IPxxD) y a los indicadores frontales de posición de carro
 - Compartimentación hasta 4b
- **Continuidad de suministro**
 - Selectividad y coordinación de tipo 2
 - Protección frente a funcionamiento con carga y cajones fácilmente extraíbles
 - Solución de acometidas y salidas fijas o desconectables en tensión hasta 6.300A
 - DOL, SoftStarters & Speed Drives hasta 400kW
 - Supervisión térmica (Exotherm)
 - Restauración rápida y tolerancia cero a periodos de inactividad
- **Fiabilidad y disponibilidad**
 - Arquitectura modular, estandarizada y compatible

- Coherencia entre el sistema y la apertura de BT
- **Huella optimizada**
 - Más prestaciones en menos volumen y peso
 - Cajones de anchura completa y media anchura para ahorrar espacio, conectados directamente al embarrado vertical
 - Configuración dorso con dorso para doble acceso frontal
- **Fiabilidad en entornos exigentes**
 - Tratamientos de superficie anticorrosivos específicos
 - Diferentes grados de protección (hasta IP 54)
- **Paneles con inteligencia integrada**
 - iPMCC de Okken: una solución avanzada e inteligente que aúna protección, prevención de fallos, rearne automático y mejora de la productividad
 - Distribución eléctrica, control de motores y corrección del factor de potencia de máxima calidad, unidos a una tecnología preparada para la red inteligente
- **Protección frente a arcos internos**
 - Resistencia a arcos internos hasta 100 kA/0,5 s y detección de arco interno gracias al sistema VAMP
 - Sistema de división de terminales Polyfast™ desconectable y extraíble
 - Resistencia superior en las tres posiciones de los cajones extraíbles
 - Protección frente a intensidad de cortocircuito hasta 150 kA
- **Compatibilidad con el sistema Canalis**
 - Compatible con el sistema de canalizaciones eléctricas prefabricadas Canalis para incrementar la facilidad de instalación, la seguridad y el rendimiento
- **Responsabilidad ambiental**
 - Producto Green Premium™: no contiene materiales peligrosos, huella de carbono y consumo de energía reducidos y reciclaje optimizado
 - Directiva RoHS, declaración REACH, perfil ambiental del producto (PEP) e instrucciones de fin de la vida útil (EoL)

A continuación, se incluye el listado de consumos de los equipos, considerando las potencias instaladas del equipamiento al que dará suministro a cada CCM:

CCM1:

UBICACIÓN PLANTA	Siglas Equipo	Código	Equipo	Tipo de equipo y unidades		Instalado		Funcionamiento
				Funcionamiento	Reserva	Pot. unitaria (kW)	Pot. Instalada	
DECANTADOR PRIMARIO	DP	04DP-01/02	Decantador primario	2	0	0,2	0,4	0,4
LECHOS BACTERIANOS	LMD	05LMD-01/02	Motor Distribuidor	2	0	0,6	1,2	1,2
DECANTADOR SECUNDARIO	DS	09DS-01/02	Decantador secundario	2	0	0,2	0,4	0,4
ARQUETA REPARTO PRIMARIO	CMV	10CMV-01/02	Compuerta mural vertedero	4	0	0,3	1,2	1,2
CASETA GRUPO DE PRESIÓN	BD	11BD-01	Bomba dosificadora de hipoclorito	1	0	0,4	0,4	0,4
	GP	11GP-01	Grupo de presión aguas de servicio	1	0	2	2	2
ARQUETA BOMBEO FANGOS Y VACIADOS	BP	13BP-01/02/	Bombas de purga	1	1	1,7	3,4	1,7
	BE	13BE-03/04/05/06	Bombas de Elevación	2	2	1,2	4,8	2,4
	BV	13BV-07/08	Bombas de vaciados	1	1	1,3	2,6	1,3

CCM2:

UBICACIÓN PLANTA	Siglas Equipo	Código	Equipo	Tipo de equipo y unidades		Instalado		Funcionamiento
				Funcionamiento	Reserva	Pot. unitaria (kW)	Pot. Instalada	
EDIFICIO INSTALACIONES: SALA PRETRATAMIENTO	TA	01TA-01	Tamiz aliviadero autolimpiante	1	0	0,55	0,55	0,55
	RG	01RG-01/02	Reja automática de gruesos	1	1	0,55	1,1	0,55
	RF	01RF-01/02	Reja automática de finos	1	1	0,55	1,1	0,55
	TT	01TTC-01/02	Tornillo transportador-Compactador	2	0	0,55	1,1	1,1
	TT	01TT-01	Tornillo transportador	1	0	0,55	0,55	0,55
	TLA	01TLA-01	Tornillo lavador de arenas	1	0	0,4	0,4	0,4
	CG	01CG-01	Concentrador de grasas	1	0	0,2	0,2	0,2
CANAL DESARENADO- DESENGRASADO	PDD	02PDD-01	Puente canal desarenado y desengrasado	1	0	0,2	0,2	0,2
	BV	02BV-01	Bomba vertical arenas	1	0	0,8	0,8	0,8
	CI	02CI-01	Compresor-inyector	1	0	1	1	1
ESPESADOR	ESP	14ESP-01	Espesador	1	0	0,1	0,1	0,1
EDIFICIO INSTALACIONES: SALA DESHIDRATACIÓN	CEN	15CEN-01/02	Centrífuga	1	1	15	30	15
	BT	15BT-01/02	Bomba de tornillo para fangos espesados	1	1	2	4	2
	BT	15BT-01/02	Bomba de tornillo para fangos deshidratados	1	1	3	6	3
	TT	15TT-01	Tornillo transportador fangos deshidratados	1	0	0,55	0,55	0,55
	BD	15BD-0/02	Bomba dosificadora de polielectrolito	1	1	1,5	3	1,5
	PP	15PP-01/02	Preparador polielectrolito	1	1	1,5	3	1,5
	POE	15POE-01	Polipasto eléctrico centrífuga	1	0	0,75	0,75	0,75
ALMACENAMIENTO FANGOS	TF	16TF-01	Tolva de fangos	1	0	1,5	1,5	1,5
DESODORIZACIÓN	DES	17DES-01	Desodorización	1	0	4	4	4

La potencia demandada prevista se determina tomando de cada centro o elemento de consumo (descontando las reservas):

	INST.	FUNC.
CGBT	Pot. Instalada (kW)	Pot. Funcionam. (kW)
CCMs	80,9	51,4
Edif. Control	30,0	18,0
Edificio Instalaciones	20,0	12,0
SSAA: Alumbr. Ext. Y Tomas F. Ext.	19,0	13,3
POT. TOTAL (KW)	149,9	95

Considerando coseno fi de 0,8, una simultaneidad del 85%, así como un 20% de reserva, obtenemos los siguientes valores para el cálculo de la potencia del transformador:

	INST.	FUNC.
CGBT	Pot. Instalada (kW)	Pot. Funcionam. (kW)
POT. TOTAL (KW)	149,9	95
S (KVA)	187	118
85% SIMULT. (KVA)	159	101
20% Adicional (KVA)	32	20
POT. TOTAL DEF.(KVA)	191	121
POT. TOTAL DEF.(KW)	153	97

De esta forma, se estima una potencia máxima en funcionamiento de 121 KVA para la EDAR.

4.2.2.1 Variadores de frecuencia

Los Variadores de frecuencia se instalarán en armario auxiliar dependiente del Centro de Control de Motores y estará destinado a albergar los accionamientos electrónicos para motores, variadores de frecuencia, arrancadores estáticos, así como sus correspondientes filtros antiarmónicos (filtros dV/dt, etc.), que tuvieran llevar asociados.

Será un armario metálico combinable, con placas de montaje y con puertas plenas. Estará dotado de ventilación forzada, regulada mediante termostatos y con extractores en el techo. Dispondrá de rejillas situadas en la puerta frontal o en los paneles laterales del mismo, atendiendo a su montaje.

Dispondrá de iluminación interior, que se accionará al abrir cualquier puerta. Los teclados, displays, paneles de control, de los variadores de frecuencia o de los arrancadores estáticos, se dispondrán para que puedan manejarse, sin necesidad de abrir las puertas del armario, de forma que se facilite su manejo y visualización.

4.2.3 Cuadros para PLC

CARACTERÍSTICAS

Armario para alojamiento de PLC formado por 1 módulo de 800 mm. de ancho, 2.000 m. de alto y 500 mm. de fondo, incluidos todos los elementos especificados.

EQUIPOS Y ELEMENTOS

A continuación, se relacionan las partes que constituirán el armario PLC y que serán desarrolladas posteriormente:

- Armario de PLC.
- Autómata programable y módulos auxiliares.
- Sistema precableado y/o separadores entradas/salidas.
- Panel de operador en puerta de armario.
- Otros elementos.

Normas de aplicación

- Conforme a la Norma IEC 439-1EN 60439-1
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Marcado “CE”.

Se incluirá todos los elementos descritos en este anexo.

4.2.4 Cuadros de alumbrado y tomas de corriente

Las características generales de estos cuadros son similares: envolvente superficial con puerta con cerradura y aparmienta carril para todos los circuitos. Los circuitos estarán debidamente señalizados y se indicará claramente a que zona pertenecen.

Las conexiones de los diferentes elementos se realizarán de acuerdo con las condiciones expuestas por el CCM.

Los elementos de protección atienden las siguientes necesidades:

- Alumbrado: Protegidos con automáticos con curva característica tipo C de dos o cuatro polos.
- Fuerza: Protegidos con automáticos con curva característica tipo C de dos y cuatro polos.

Tomas de Corriente:

El sistema de tomas de corriente incluirá las tomas de corriente para herramientas portátiles, tomas de corriente industriales, equipos portátiles, ordenadores, equipos de oficina y equipos de servicio para office (neveras, cafeteras, microondas, ...). La alimentación a esta red de tomas de corriente se realizará desde el cuadro de servicios generales (CPSG-01) a 400/230 V.

Las tomas de corriente empleadas son:

- Tomas de uso general: base de enchufe de corriente bipolar tipo Schuko (C2a), para instalación empotrada, de 16 A, 230 V conexión a tierra lateral (F+N+T lateral)
- Tomas ubicadas en locales húmedos y zonas de planta: base de enchufe de corriente bipolar tipo Schuko (C2a) estanco, para instalación superficial, de 16 A, 230 V con conexión a tierra (F+N+T lateral)
- Las tomas de corriente para instalaciones industriales de baja tensión tipo CETACT, diseñadas según norma UNE EN60309-1 y UNE EN60309-2. De 3P+N+T, de 32 A, 400 V, en versiones de superficie (base mural).

La instalación de la toma de corriente de uso general debe encontrarse a una altura del suelo de 30 cm, las utilizadas en el laboratorio y zonas de planta deben estar a 120 cm del suelo.

4.2.5 Cálculo del sistema de compensación de reactiva

A continuación, se justifica y calcula la batería de condensadores regulable para compensar el factor de potencia de la instalación. Para el dimensionamiento de dicha batería se considera factor de potencia final de 0.99:

La secuencia que debe realizar el regulador de reactiva para dar señal a las diferentes salidas es:

Gama de regulación; 1:2:4 (tres salidas):

- Primera salida.
- Segunda salida.
- Primera y segunda salida.
- Tercera salida.
- Tercera y primera salida.
- Tercera y segunda salida.
- Tercera, primera y segunda salida.

Obteniéndose así los siete escalones de igual potencia

CALCULO DE BATERIAS DE CONDENSADORES EDAR	
Potencia instalada:	149,90 kW
Potencia estimada máxima de consumo (*):	94,70 kW
Factor de potencia de la instalación:	0,85
Factor de potencia objetivo:	0,99
Potencia reactiva de la instalación:	58,69 kVAr
Potencia reactiva objetivo:	13,49 kVAr
Potencia necesaria para compensar:	45,20 kVAr
20% Adicional Reserva	54,23
Potencia de la batería de condensadores:	60,00 kVAr

Considerando un 20% adicional de reserva, obtenemos un resultado mínimo de 54,23 kVAr. De esta forma, se selecciona finalmente una batería de condensadores de 60 kVAr.

4.3. CUADROS ELÉCTRICOS EBAR

Los cuadros CCM (Centro de control de motores) son específicos para los equipos instalados para el funcionamiento de la EBAR, complementándose con un cuadro de control independiente. Por otra parte, se encuentra un cuadro de servicios auxiliares para el alumbrado exterior y del edificio, y los elementos de fuerza necesarios.

Todos estos cuadros, contendrá interruptor de corte omnipolar de cabecera. Todos los circuitos estarán protegidos contra sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos) y contra contactos directos e indirectos mediante protecciones magnetotérmicas y diferenciales individuales de sensibilidad regulable o selectiva para cada equipo en el caso del CCM, y agrupando circuitos en un diferencial en el caso de los Cuadros Generales de Alumbrado y Fuerza, según se puede apreciar en los respectivos esquemas unifilares.

La protección de los circuitos contra sobreintensidades se realizará de acuerdo a la Instrucción MI-BT-22, con un criterio de selectividad, diseñando las protecciones de forma escalonada. Para que la protección sea eficaz se ha tenido en cuenta que la capacidad de corte de dichos elementos esté de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Excepto los equipos que se instalen con variador de frecuencia según se requiera en el proceso, como se recoge en los esquemas unifilares, el arranque de motores de potencia menor de 7,5 KW se realizará con contactor guardamotor según esquema, utilizándose arrancadores electrónicos/variadores de frecuencia para motores de más de 7,5 kW.

El cuadro eléctrico CCM y el CC, estarán situado en salas independientes del resto del edificio.

Las envolventes de los armarios serán del tipo indicados en las especificaciones técnicas.

En los cuadros siempre quedará un mínimo del 25% de reserva de potencia y de espacio disponible para futuras ampliaciones.

La tipología de cuadros a instalar será de tipo OKKEN indicados para instalaciones de bombeo de agua residual.

La instalación de las botoneras de campo está prevista para la operación de pulsador de parada de emergencia, tipo seta.

Todas las botoneras de campo se instalan en cajas estancas de PVC.

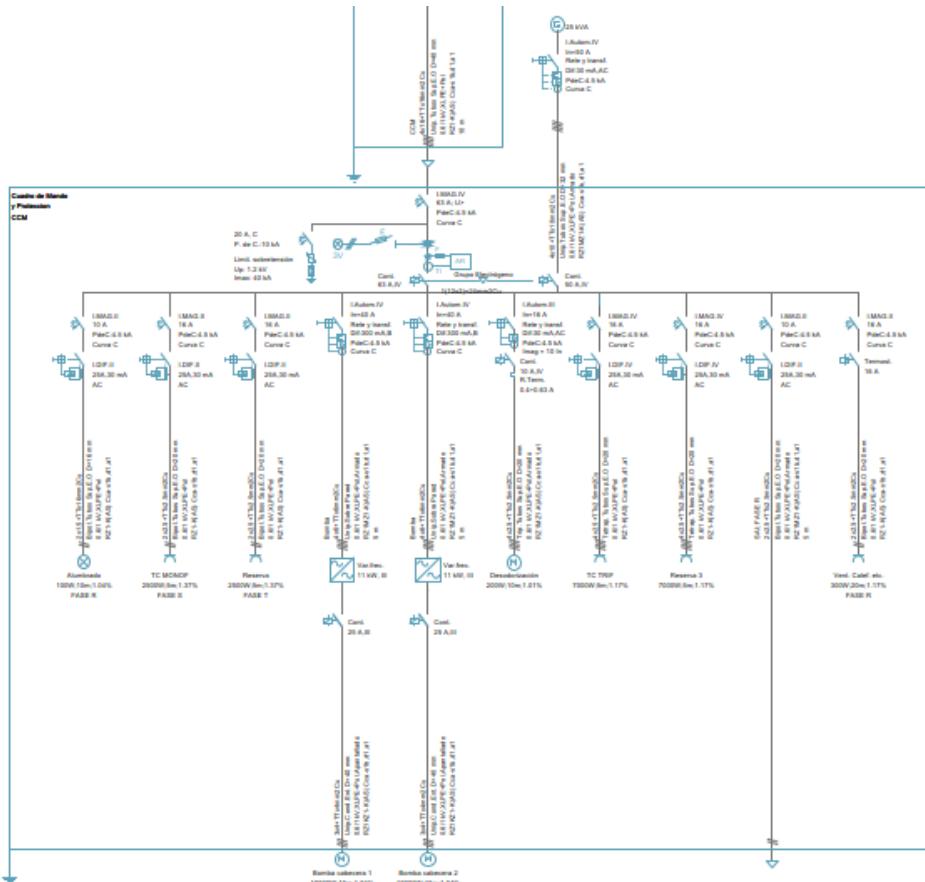
Los cuadros de los CCMs se dejarán previstos con pasillo trasero de anchura mínima 0,85 metros.

4.3.1 Cuadro General de Distribución

Del cuadro general de distribución parten las acometidas a todos los cuadros secundarios, en particular:

- Cuadro CCM.
- Cuadro de Servicio auxiliares (Alumbrado y fuerza)
- Cuadro de Control CC
- Batería de condensadores

Estará equipado con analizadores de redes (tensión de red y de grupo), luces indicativas de tensión, protector de sobretensiones permanentes y transitorias, etc.



4.3.2 Cuadro de Control de Motores

En este cuadro se encuentran ubicados toda la aparamenta necesaria para el correcto funcionamiento de todos los equipos de la estación de bombeo.

Se encuentra situado en la sala de cuadros destinada a tal uso. El cuadro cuenta con una acometida eléctrica desde el CGBT o CGD.

Las salidas del cuadro están protegidas con interruptores provistos de relés térmicos y magnéticos regulables, guardamotores, arrancadores suaves, variadores de frecuencia, interruptores diferenciales e interruptores de caja moldeada según se especifica en los diagramas unifilares. Todos los magnetotérmicos y diferenciales dispondrán de contacto de señalización de estado al automata.

El cuadro estará equipado con descargador de tensión para atenuar y derivar a tierra las sobretensiones transmitidas por las líneas eléctricas, acometida general y acometidas secundarias.

El CCM estará sujeto a cumplir las siguientes características técnicas (OKKEN):

- La construcción del cuadro será metálica
- Los mecanismos de funcionamiento y protección estarán alojados en el interior del cuadro, unidos lateralmente por tornillos de rosca métrica con baño de cadmio o zinc y montantes sobre una carcasa metálica.
- Las conexiones entre los diferentes aparatos serán realizados exclusivamente con cable flexible.
- Todas las conexiones estarán marcadas en ambos extremos con señalizadores extensibles UNEX o equivalentes, así como en la borna de la regleta
- En su recorrido entre los diferentes puntos del cuadro, las conexiones estarán colocadas libremente en el interior de los canales ranurados de plástico
- En las mangueras que pueden formarse para las salidas entre canales, pulsadores, lámparas piloto y commutadores, etc. se utilizarán espirales de nylon de UNEX.
- Todos los aparatos serán señalizados con letreros fijados a la placa de montaje en la proximidad de cada uno, a fin de permitir la sustitución sin sacar la indicación que le corresponde.

- En el caso de tener embarrados, se usarán fundas termoadaptables, con colores normalizados y podrán montarse las pletinas sobre aislantes con portalámparas adecuadas
- Para el embornado de cables se usarán exclusivamente terminales tubulares, con cerramiento de mordazas de presión
- Todas las conexiones exteriores de los cuadros irán debidamente conectadas mediante bornas de regleta de medida apropiada y normalizadas DIN o UNE al circuito interior
- El número de filas que hace conexión en una misma borna de regleta se limitará a dos por cada lado.
- Será un armario metálico combinable, con placas de montaje y con puertas plenas. Estará dotado de ventilación forzada, regulada mediante termostatos y con extractores en el techo. Dispondrá de rejillas situadas en la puerta frontal o en los paneles laterales del mismo, atendiendo a su montaje.

Dispondrá de iluminación interior, que se accionará al abrir cualquier puerta. Los teclados, displays, paneles de control, de los variadores de frecuencia o de los arrancadores estáticos, se dispondrán para que puedan manejarse, sin necesidad de abrir las puertas del armario, de forma Características cuadros OKKEN:

- **Protección y seguridad**
 - Conformidad con las normas IEC 61439-1 &-2, sometido a pruebas en laboratorios externos y acreditados
 - Protección activa y pasiva contra defectos por arco interno, según IEC TR 61641
 - Máxima protección del personal gracias al aislamiento de partes bajo tensión (hasta IPxxD) y a los indicadores frontales de posición de carro
 - Compartimentación hasta 4b
- **Continuidad de suministro**
 - Selectividad y coordinación de tipo 2
 - Protección frente a funcionamiento con carga y cajones fácilmente extraíbles
 - Solución de acometidas y salidas fijas o desconectables en tensión hasta 6.300A
 - DOL, SoftStarters & Speed Drives hasta 400kW
 - Supervisión térmica (Exotherm)

- Restauración rápida y tolerancia cero a periodos de inactividad
- **Fiabilidad y disponibilidad**
 - Arquitectura modular, estandarizada y compatible
 - Coherencia entre el sistema y la aparamenta de BT
- **Huella optimizada**
 - Más prestaciones en menos volumen y peso
 - Cajones de anchura completa y media anchura para ahorrar espacio, conectados directamente al embarrado vertical
 - Configuración dorso con dorso para doble acceso frontal
- **Fiabilidad en entornos exigentes**
 - Tratamientos de superficie anticorrosivos específicos
 - Diferentes grados de protección (hasta IP 54)
- **Paneles con inteligencia integrada**
 - iPMCC de Okken: una solución avanzada e inteligente que aúna protección, prevención de fallos, rearme automático y mejora de la productividad
 - Distribución eléctrica, control de motores y corrección del factor de potencia de máxima calidad, unidos a una tecnología preparada para la red inteligente
- **Protección frente a arcos internos**
 - Resistencia a arcos internos hasta 100 kA/0,5 s y detección de arco interno gracias al sistema VAMP
 - Sistema de división de terminales Polyfast™ desconectable y extraíble
 - Resistencia superior en las tres posiciones de los cajones extraíbles
 - Protección frente a intensidad de cortocircuito hasta 150 kA
- **Compatibilidad con el sistema Canalis**
 - Compatible con el sistema de canalizaciones eléctricas prefabricadas Canalis para incrementar la facilidad de instalación, la seguridad y el rendimiento

A continuación, se incluye el listado de consumos de los equipos, considerando las potencias instaladas del equipamiento al que dará suministro a cada CCM de cada estación de bombeo:

CCM EBAR ROSILLA ALTA

UBICACIÓN PLANTA	Siglas Equipo	Código	Equipo	Tipo de equipo y unidades		Instalado		Funcionamiento
				Funcionamiento	Reserva	Pot. unitaria (kW)	Pot. Instalada	
Arqueta	BS	01BS-01/02	Bombeo de agua bruta	1	1	2,2	4,4	2,2
PLC	INST	03INST-01	Instrumentación	1	0	0,2	0,2	0,2
	CIR230	03CIR230-01	Circ. Mando 230V	1	0	0,4	0,4	0,4
	CIR24	03CIR24-01	Circ. Mando 24V	1	0	0,3	0,3	0,3

EBAR ROSILLA ALTA

La potencia demandada prevista para la EBAR se determina tomando de cada centro o elemento de consumo (descontando las reservas):

	INST.	FUNC.
CGBT	Pot. Instalada (kW)	Pot. Funcionam. (kW)
CCM	5,3	3,1
SSAA Casetta	7,0	4,2
POT. TOTAL (KW)	12,3	7,3

Considerando coseno fi de 0,8, una simultaneidad del 85%, así como un 20% de reserva, obtenemos los siguientes valores para el cálculo de la potencia del transformador:

	INST.	FUNC.
CGBT	Pot. Instalada (kW)	Pot. Funcionam. (kW)
CCM	5,3	3,1
SSAA Casetta	7,0	4,2
POT. TOTAL (KW)	12,3	7,3
S (KVA)	15	9
85% SIMULT. (KVA)	13	8
20% Adicional (KVA)	3	2
POT. TOTAL DEF.(KVA)	16	9,3
POT. TOTAL DEF.(KW)	13	7,4

De esta forma, se estima una potencia en funcionamiento máxima de 7,4 kW para la EBAR de Rosilla Alta.

CCM EBAR ESTACIÓN

UBICACIÓN PLANTA	Siglas Equipo	Código	Equipo	Tipo de equipo y unidades		Instalado		Funcionamiento
				Funcionamiento	Reserva	Pot. unitaria (kW)	Pot. Instalada	
Arqueta	BS	01BS-01/02	Bombeo de agua bruta	1	1	6	12	6
PLC	INST	03INST-01	Instrumentación	1	0	0,2	0,2	0,2
	CIR230	03CIR230-01	Circ. Mando 230V	1	0	0,4	0,4	0,4
	CIR24	03CIR24-01	Circ. Mando 24V	1	0	0,3	0,3	0,3

EBAR ESTACIÓN

La potencia demandada prevista para la EBAR se determina tomando de cada centro o elemento de consumo (descontando las reservas):

CGBT	INST.	FUNC.
	Pot. Instalada (kW)	Pot. Funcionam. (kW)
CCM	12,9	6,9
SSAA Caseta	7,0	4,2
POT. TOTAL (kW)	19,9	11,1

Considerando coseno fi de 0,8, una simultaneidad del 85%, así como un 20% de reserva, obtenemos los siguientes valores para el cálculo de la potencia del transformador:

CGBT	INST.	FUNC.
	Pot. Instalada (kW)	Pot. Funcionam. (kW)
CCM	12,9	6,9
SSAA Caseta	7,0	4,2
POT. TOTAL (kW)	19,9	11,1
S (kVA)	25	14
85% SIMULT. (kVA)	21	12
20% Adicional (kVA)	4	2
POT. TOTAL DEF.(kVA)	25	14,2
POT. TOTAL DEF.(kW)	20	11,3

De esta forma, se estima una potencia en funcionamiento máxima de 11,3 kW para la EBAR de Estación.

4.3.3 Cuadros para PLC

CARACTERÍSTICAS

Armario para alojamiento de PLC formado por 1 módulo de 800 mm. de ancho, 2.000 m. de alto y 500 mm. de fondo, incluidos todos los elementos especificados.

EQUIPOS Y ELEMENTOS

A continuación, se relacionan las partes que constituirán el armario PLC y que serán desarrolladas posteriormente:

- Armario de PLC.
- Autómata programable y módulos auxiliares.
- Sistema precableado y/o separadores entradas/salidas.
- Panel de operador en puerta de armario.
- Otros elementos.

Normas de aplicación

- Conforme a la Norma IEC 439-1EN 60439-1
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Marcado “CE” .

Se incluirá todos los elementos descritos en el anexo de instrumentación y control.

4.3.4 Cuadros de alumbrado y tomas de corriente

Las características generales de estos cuadros son similares: envolvente superficial con puerta con cerradura y aparmanta carril para todos los circuitos. Los circuitos estarán debidamente señalizados y se indicará claramente a que zona pertenecen.

Las conexiones de los diferentes elementos se realizarán de acuerdo con las condiciones expuestas por el CCM.

Los elementos de protección atienden las siguientes necesidades:

- Alumbrado: Protegidos con automáticos con curva característica tipo C de dos o cuatro polos
- Fuerza: Protegidos con automáticos con curva característica tipo C de dos y cuatro polos

Tomas de Corriente:

El sistema de tomas de corriente incluirá las tomas de corriente para herramientas portátiles, tomas de corriente industriales, equipos portátiles, ordenadores, equipos de oficina y equipos de servicio para office (neveras, cafeteras, microondas, ...). La alimentación a esta red de tomas de corriente se realizará desde el cuadro de servicios generales (CPSG-01) a 400/230 V.

Las tomas de corriente empleadas son:

- Tomas de uso general: base de enchufe de corriente bipolar tipo Schuko (C2a), para instalación empotrada, de 16 A, 230 V conexión a tierra lateral (F+N+T lateral)
- Tomas ubicadas en locales húmedos y zonas de planta: base de enchufe de corriente bipolar tipo Schuko (C2a) estanco, para instalación superficial, de 16 A, 230 V con conexión a tierra (F+N+T lateral)
- Las tomas de corriente para instalaciones industriales de baja tensión tipo CETACT, diseñadas según norma UNE EN60309-1 y UNE EN60309-2. De 3P+N+T, de 32 A, 400 V, en versiones de superficie (base mural).

La instalación de la toma de corriente de uso general se debe encontrarse a una altura del suelo de 30 cm, las utilizadas en el laboratorio y zonas de planta deben estar a 120 cm del suelo.

4.3.5 Cálculo del sistema de compensación de reactiva

Para esta EBAR la potencia demanda no requiere de la instalación de batería de condensadores. Para corregir el factor de potencia de las bombas se utilizan los variadores de frecuencia.

4.4. SISTEMA DE ALUMBRADO Y TOMAS DE FUERZA

Los niveles de iluminación se ajustarán a los indicados en cada apartado. Se dispondrá de los siguientes sistemas de alumbrado:

- Alumbrado normal o general
- Alumbrado exterior
- Alumbrado de emergencia.

4.4.1 Tomas de corriente

Se diseña una distribución de tomas de corriente para cada una de las salas tanto para el edificio de control como para el edificio de instalaciones.

En las zonas donde se prevean posibles labores de mantenimiento se colocarán tomas de fuerza monofásicas previstas para una demanda de potencia de 1,5 kW, que posibiliten el acoplamiento de equipos portátiles de iluminación, así como herramientas eléctricas.

De la misma forma, se dejan previstos cuadros con tomas de fuerza distribuidos por la planta.

4.4.2 Alumbrado interior

Los niveles de iluminación recomendados vienen reflejados en el pliego de condiciones, los cuales procedemos a detallar a continuación:

- Laboratorio, sala de control y despacho: 500 lux.
- Taller y zonas de trabajo manual: 300 lux.
- Almacén, pasillos, hall, zona social, servicios: 150 lux
- Vestuarios: 150 lux.

Se debe cumplir unos niveles de iluminación adecuados, en los planos de instalaciones se refleja la iluminación instalada para cada una de las dependencias.

De la misma forma, también se ha previsto alumbrado de emergencia. Dicha iluminación se concentrará principalmente en zonas de escape y paneles en los que hubiera que realizar alguna maniobra de inspección o medida. El sistema de alumbrado de emergencia será autónomo y

cumplirá con las prescripciones establecidas en las normas UNE 20062 y 20392, e instrucciones complementarias del reglamento electrotécnico de baja tensión.

El alumbrado de emergencia se atenderá lo indicado en la norma DB-SU4.

4.4.3 Alumbrado exterior

Se prevé alumbrado exterior que evite la contaminación lumínica. En general la iluminación se apoyará en báculos de altura máxima 8 metros, y será de tipo mural en el entorno de los edificios. Se alcanzará un nivel mínimo de iluminación de 10 lux en toda la parcela. En todo momento se cuidará la estética del sistema de alumbrado; para ello se deberán tener en cuenta la normativa que se establezca al respecto a nivel estatal y autonómico, así como las pautas del Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía y otras instituciones.

Luminarias

Para la iluminación de los viales y la urbanización de la planta se ha utilizado una disposición axial con lámpara LED Iridium3 BGP382, sobre soportes troncocónicos de 8 m de altura y brazos de 1'00 m a una interdistancia aproximada de 30 m.

Canalizaciones

La instalación eléctrica irá enterrada, bajo tubo de P.E.H.D 450 N de 110 mm de diámetro, a una profundidad mínima de 40 cm del nivel del suelo medido desde la parte superior del tubo. En cruces del vial, la canalización irá embutido en macizo de hormigón HM-20/P/20/11^a y sobre él se ubicará cinta de “Atención al cable de alumbrado exterior”, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo y relleno de tierra compactada al 95 % del próctor normal.

Se instalará un tubo por cada terna de conductores, y uno más para reserva.

A fin de hacer completamente registrable la instalación, cada uno de los soportes llevará adosada una arqueta prefabricada o de fábrica de ladrillo cerámico macizo (cítara) enfoscada interiormente; estas arquetas se ubicarán también en cada uno de los cruces, derivaciones o cambios de dirección.

Cimentaciones Báculos

La cimentación de las columnas se realizará con paralelepípedos de hormigón en masa de resistencia característica $R_k = 175$ Kg/cm², con pernos embebidos para anclaje y con comunicación a columna por medio de codo.

Conductores:

Para el alumbrado del vial y la explanada nueva, los conductores a emplear en la instalación serán de cobre, unipolares, aislados con polietileno reticulado RV 0,6/1 KV., con una sección mínima de 6 mm² (ICT-BT-09). La instalación de los conductores de alimentación a las lámparas se realizará en cobre, tripolares RV 0,6/1 KV de 3x2,5 mm² de sección, protegidos por cortacircuitos fusibles calibrados.

El cálculo de la sección de los conductores de alimentación a luminarias se realizará teniendo en cuenta que el valor máximo de la caída de tensión, en el receptor más alejado del Cuadro de Mando, no sea superior a un 3% de la tensión nominal (ITC-BT-09) y verificando que la máxima intensidad admisible de los conductores (ITC-BT-07) quede garantizada en todo momento, aún en caso de producirse sobrecargas y cortocircuitos.

La continuidad del conductor neutro debe quedar asegurada en todo momento, siendo de aplicación lo indicado en la ITC-BT-06.

Sistemas de Protección:

Las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control, partirán desde el cuadro de protección y control; las líneas estarán protegidas individualmente con corte omnipolar tanto contra sobrecargas y cortocircuitos, como contra corrientes de defecto a tierra y contra sobretensiones cuando los equipos instalados lo precisen.

El sistema de accionamiento del alumbrado se realiza con interruptor horario y crepuscular, por lo que se dispondrá de un interruptor normal que permita el accionamiento del sistema, con independencia de los dispositivos antes citados.

En los puntos de entrada de los cables al interior de los soportes, los cables, que serán de cobre y sección mínima de 6 mm² y de aislamiento 0'6/1KV y sin empalmes, tendrán una protección suplementaria de material aislante mediante la prolongación del tubo. La conexión de los conductores de la red con los del soporte, se utilizarán elementos de derivación que contendrán los bornes apropiados, un número y tipo así como un elemento de protección (fusible calibrado) como elemento de protección del punto de luz.

Las partes metálicas accesibles de los soportes de las luminarias estarán conectadas a tierra.

Las luminarias al ser de Clase I, estarán conectadas al punto de puesta a tierra del soporte, mediante cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm² en cobre.

La máxima resistencia de puesta a tierra, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época, no podrá producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación. La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro.

En las redes de tierra, se instalarán como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 3 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en último soporte de cada línea. La conexión del electrodo con la red de tierra se hará por medio de soldadura aluminotérmica.

Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser, aislados mediante cables de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color amarillo-verde, con conductores de cobre, de sección mínima de 16 mm² para redes subterráneas, e irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra será de las mismas características que el anterior. Todas las conexiones de los circuitos a tierra, se ejecutarán con terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra corrosión.

Independientemente de lo anterior antes citado para la protección de contactos directos se ubicarán los circuitos eléctricos enterrados bajo tubo en una zanja practicada al efecto, con el fin de resultar imposible un contacto fortuito con las manos por parte de las personas que habitualmente circulan por el acerado.

Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes en cajas o cuadros eléctricos aislantes, los cuales necesitan de útiles especiales para proceder a su apertura (cuadro de mando y registro de columnas).

Aislamiento de todos los conductores con polietileno reticulado (RV 0,6/1 KV), con el fin de recubrir las partes activas de la instalación.

4.4.3.1 Objeto

Se redacta el siguiente apartado para dar cumplimiento al artículo 20 del Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.

4.4.3.2 Normativa

A continuación, se indica la normativa referente a contaminación lumínica a nivel local, autonómico, estatal y comunitario:

LOCAL

No existe

AUTONÓMICO

- Corrección de Errores del Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.
- Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.

ESTATAL

- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

COMUNITARIO

No existe

En cuanto al Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética, hay que tener en cuenta que el

Edicto de 24 de mayo de 2016, del Tribunal Superior de Justicia de Andalucía, Sala de lo Contencioso-Administrativo, dimanante de autos núm. 747/2010 LO ANULA.

No obstante, se justifica también su cumplimiento, indicando: clasificación del alumbrado exterior según el Decreto 357/2010; sistema de control (automático, de regulación o encendido/apagado); disposición, tipo de luminaria, potencia y altura de la lámpara; criterios de eficiencia y ahorro energético; croquis sobre la ubicación de las luminarias.

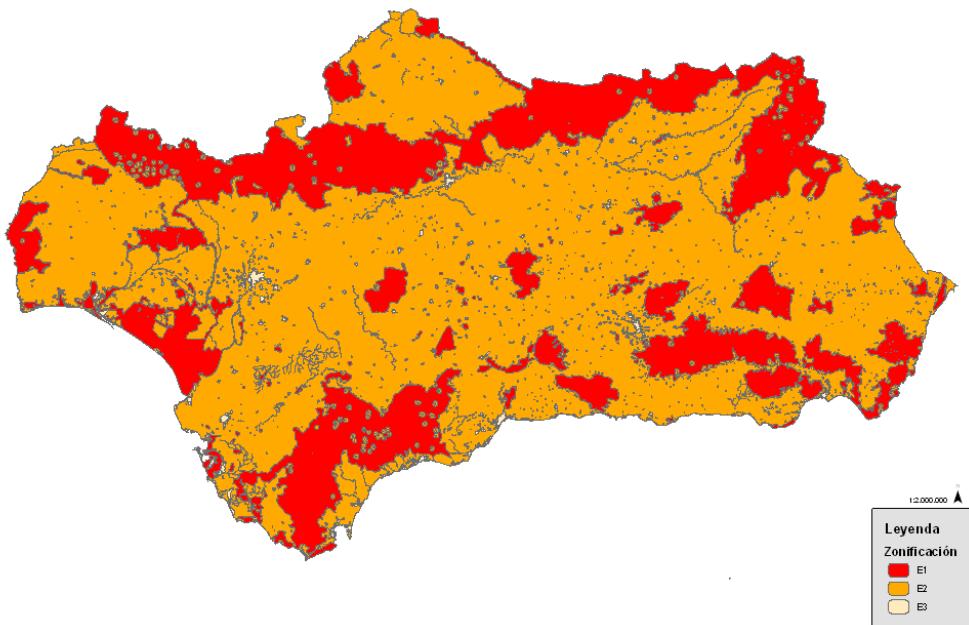
4.4.3.3 Características técnicas de las instalaciones

4.4.3.3.1 Ficha informativa

TIPO DE ACTUACIÓN		Estación depuradora	
NUEVA	x	MODIFICACIÓN	
TIPO DE ZONIFICACIÓN		E2	
CLASIFICACIÓN DEL ALUMBRADO EXTERIOR			Alumbrado para la vigilancia y seguridad nocturna
CLASIFICACIÓN DEL SUELO SEGÚN PLANEAMIENTO URBANÍSTICO			Suelo no urbanizable
DENSIDAD DE EDIFICACIÓN			

(Se deberá cotejar en qué zona se ubica la actuación, según el Mapa de zonificación de la contaminación lumínica en los municipios andaluces del año 2011, a Escala 1:10.000, de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Esta información está disponible en la página web de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio ambiente)

Mapa de zonificación de la contaminación lumínica en los municipios andaluces



Fuente de información: Elaboración propia a través de los datos de la REDIAM, 2011.

Se entiende por Zonificación:

E1:

Zonas en suelo clasificado como NO URBANIZABLE por el planeamiento urbanístico incluidas en espacios naturales de Andalucía, que gocen de un régimen especial de protección en virtud de la normativa autonómica, estatal o comunitaria, o convenios y normas internacionales, donde se encuentren hábitats y especies que por su gran valor ecológico, o su singularidad, deban ser protegidos del efecto perturbador de la luz artificial.

Zonas de especial interés para la investigación científica a través de la observación astronómica dentro del espectro visible.

E2:

Áreas que admiten flujo luminoso reducido: terrenos clasificados como URBANIZABLES y NO URBANIZABLES no incluidos en la zona E1.

E3:

Áreas que admiten flujo luminoso medio: zonas residenciales en el interior del casco urbano y en la periferia, con densidad de edificación media-baja.

Alta: más de 100 viv/ha o de 1,3 m² techo/m² suelo.

Media: entre 75 y 100 viv/ha o entre 1 y 1,3 m² techo/m² suelo.

Baja: menos de 75 viv/ha o de 1 m² techo/m² suelo.

Zonas industriales

Zonas dotacionales con utilización en horario nocturno

Sistema general de espacios libres

E4:

Áreas que admiten flujo luminoso elevado: zonas incluidas dentro del casco urbano con alta densidad de edificación. Zonas en las que se desarrollen actividades de carácter comercial, turístico y recreativo en horario nocturno.

4.4.3.3.2 Niveles de los parámetros luminotécnicos

Los requerimientos y niveles de iluminación serán los que se recogen en las Instrucciones Técnicas Complementarias 02 - 03 del Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre.

Los niveles máximos de luminancia o de iluminancia media de las instalaciones de alumbrado no podrán superar en más de un 20% los niveles medios de referencia establecidos en la ITC-EA-02. Estos niveles medios de referencia están basados en las normas de la serie UNE-EN 13201 “Iluminación de carreteras”, y no tendrán la consideración de valores mínimos obligatorios, pues quedan fuera de los objetivos de este Reglamento.

Deberá garantizarse asimismo el valor de la uniformidad mínima, mientras que el resto de requisitos fotométricos, por ejemplo, valor mínimo de iluminancia en un punto, deslumbramiento e iluminación de alrededores, descritos para cada clase de alumbrado, son valores de referencia, pero no exigidos, que deberán considerarse para los distintos tipos de instalaciones.

El criterio principal de clasificación de las vías es la velocidad de circulación, según se establece en la siguiente tabla.

Clasificación	Tipo de vía	Velocidad del tráfico rodado (km/h)
A	de alta velocidad	$v > 60$
B	de moderada velocidad	$30 < v \leq 60$
C	carriles bici	-
D	de baja velocidad	$5 < v \leq 30$
E	vías peatonales	$v \leq 5$

Para nuestro vial se clasifica como clase B de moderada velocidad, situándonos en la situación mas desfavorable con vehículos a una velocidad superior a 30km/h.

Mediante otros criterios, tales como el tipo de vía y la intensidad media de tráfico diario (IMD), se establecen subgrupos dentro de la clasificación anterior. En las tablas expuestas a continuación se definen las clases de alumbrado para las diferentes situaciones correspondientes a la clasificación de vías anteriores.

Clases de alumbrado para vías tipo B:

Tabla 3 – Clases de alumbrado para vías tipo B

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ^(*)				
B1	<ul style="list-style-type: none"> • Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante. • Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas. Intensidad de tráfico <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">IMD ≥ 7.000.....</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">ME2 / ME3c</td> </tr> <tr> <td>IMD < 7.000.....</td> <td style="text-align: right;">ME4b / ME5 / ME6</td> </tr> </table>	IMD ≥ 7.000.....	ME2 / ME3c	IMD < 7.000.....	ME4b / ME5 / ME6	
IMD ≥ 7.000.....	ME2 / ME3c					
IMD < 7.000.....	ME4b / ME5 / ME6					
B2	<ul style="list-style-type: none"> • Carreteras locales en áreas rurales. Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">IMD ≥ 7.000.....</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">ME2 / ME3b</td> </tr> <tr> <td>IMD < 7.000.....</td> <td style="text-align: right;">ME4b / ME5</td> </tr> </table>	IMD ≥ 7.000.....	ME2 / ME3b	IMD < 7.000.....	ME4b / ME5	
IMD ≥ 7.000.....	ME2 / ME3b					
IMD < 7.000.....	ME4b / ME5					

(*) Para todas las situaciones de proyecto B1 y B2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Cuando para una determinada situación e intensidad de tráfico puedan seleccionarse distintas clases de alumbrado, se elegirá la clase teniendo en cuenta la complejidad del trazado, el control de tráfico, la separación de los distintos tipos de usuarios y otros parámetros específicos.

De esta forma, se proyecta para nuestro vial en concreto de clase alumbrado ME3c para la calzada.

En las tablas adjuntas se describen los requisitos fotométricos que deben de cumplir las diferentes clases de alumbrado:

Series CE de clase de alumbrado para viales secos tipos D y E

Tabla 6 – Series ME de clase de alumbrado para viales secos tipos A y B

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento Perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia ⁽⁴⁾ Media L_m (cd/m ²) ⁽¹⁾	Uniformidad Global U_o [mínima]	Uniformidad Longitudinal U_{\square} [mínima]	Incremento Umbral TI (%) ⁽²⁾ [máximo]	Relación Entorno SR ⁽³⁾ [mínima]
ME1	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2	1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME3a	1,00	0,40	0,70	15	0,50
ME3b	1,00	0,40	0,60	15	0,50
ME3c	1,00	0,40	0,50	15	0,50
ME4a	0,75	0,40	0,60	15	0,50
ME4b	0,75	0,40	0,50	15	0,50
ME5	0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6	0,30	0,35	0,40	15	Sin requisitos

En nuestro vial, como se trata de una clase de Alumbrado ME3c, se obtienen valores de luminancia media de 1 cd/m² y Uo>0.4.

Tal y como puede verse en los cálculos lumínicos correspondientes, se cumple con todos los criterios indicados.

4.4.3.3.3 Flujo hemisférico superior instalado

De acuerdo a la siguiente tabla sobre el flujo hemisférico superior instalado, teniendo en cuenta que el Decreto 357/2010 establece las siguientes limitaciones:

LIMITACIONES AL FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO (FHS_{inst}) SEGÚN ZONIFICACIÓN

Valores límite del FHS_{inst} según zonificación

E1	≤ 1 %
E2	≤ 5 %
E3	≤ 15 %
E4	≤ 15%
Para alumbrado viario en general	≤ 5 %

De acuerdo con el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno, la planta se sitúa en una zona E3 por ser una zona industrial y admite un flujo luminoso moderado, por lo que:

- Los niveles de iluminación se ajustarán en lo posible a las instrucciones técnicas complementarias del Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre.
- Se utilizarán lámparas que proyecten luz por debajo del plano horizontal, que no proyecten luz fuera de la zona a iluminar y sin emisión hacia el cielo nocturno cumpliendo la ITC-EA-03 del RD 1890/2008 de forma que el valor límite del flujo hemisférico superior instalado (FHSinst) sea siempre menor del 1% ya que la actividad está sujeta a autorización o licencia.

4.4.3.3.4 Sistema de control

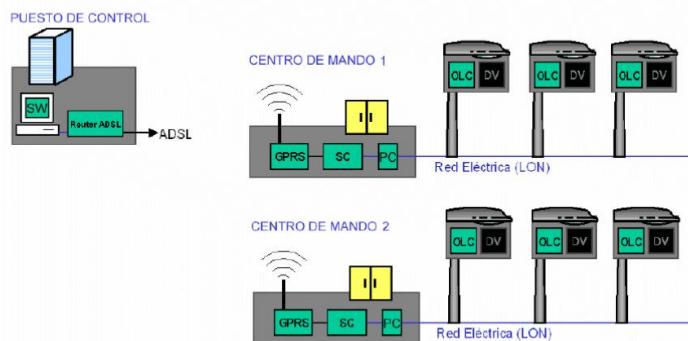
En cumplimiento del DECRETO 6/2012, de modificación del Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica, se aplican las siguientes medidas adicionales:

- Se instalará un sistema automático de regulación y de encendido y apagado de la iluminación exterior, con detectores de luminosidad y/o relojes crepusculares.
- Las instalaciones de alumbrado exterior reducirán el nivel de luz en la medida de lo posible durante el horario nocturno con respecto a los límites que les sean aplicables, manteniendo la uniformidad de la iluminación, instalándose para ello un sistema de doble nivel o de regulación de flujo. No obstante, para esta instalación en particular, dado que se realizan trabajos nocturnos en las instalaciones los niveles luminosos no se pueden reducir por temas de seguridad.

El funcionamiento normal del alumbrado será automático por medio de célula fotoeléctrica y reloj, aunque a su vez el Centro de Mando incluye la posibilidad de que el sistema actúe manualmente. Si las condiciones atmosféricas descendiesen la intensidad lumínosa en el ambiente, automáticamente la célula fotoeléctrica pondrá en marcha la instalación.

Para nuestro caso en particular, se diseña un sistema de telegestión punto a punto de forma que se pueda regular la intensidad lumínica de cada una de las luminarias LED de 0 a 100% según las necesidades correspondientes en cada instante.

El siguiente esquema muestra el camino de las comunicaciones desde las luminarias hasta el PC con el software de control instalado, así como los elementos necesarios tanto en el centro de control como en el centro de mando.



Cada centro de mando contendrá los siguientes elementos:

- Router GPRS/3G.
- Controlador de Segmento (SC).
- Acoplador de Fase Trifásico

Se incluyen adicionalmente, los contactores necesarios para dejar la línea de alimentación eléctrica sin corriente cuando las luminarias no se encuentren encendidas.

4.4.3.3.5 Criterios de eficiencia y ahorro energético

Se exponen una serie de condicionantes que deberán cumplirse:

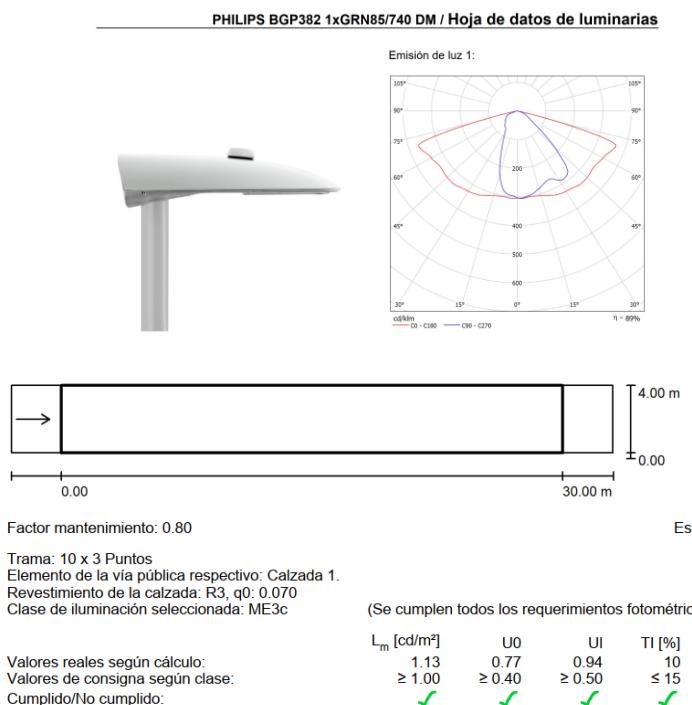
- En relación con el tipo de lámpara, se emplearán aquellas que proporcionen mayor eficiencia energética del alumbrado.
- En la zona E1 y E2 colindantes con E1 las lámparas deben evitar en lo posible la emisión en la banda de longitudes de onda corta del espectro visible, concentrando la luz mayoritariamente en longitudes de onda superiores a 525 nm. Se instalarán lámparas o filtros que aseguren que en ningún caso se emita luz en longitudes de onda inferiores a 440 nm. Cuando el uso de la zona iluminada no requiera un alto grado de reproducción cromática y cuando las características técnicas de la instalación lo permitan, se optará por lámparas monocromáticas o quasi monocromáticas.
- Las luminarias deben proyectar la luz por debajo del plano horizontal.

- Con carácter general, se emplearán luminarias que no proyecten la luz fuera del objeto o zona a iluminar evitando que ésta se introduzca directamente en fincas colindantes o se dirija hacia el cielo nocturno. A tal fin, se interpondrán paramentos, lamas, paralúmenes o cualquier otro elemento adecuado.
- El horario nocturno del alumbrado será:
 - Invierno: desde las 0,00 horas, hasta las 6,00 horas
 - Verano: desde la 1,00 horas, hasta las 6,00 horas
- En las zonas E1 y E2 el alumbrado exterior que no sea por motivos de seguridad, se mantendrá apagado durante el horario nocturno. En las zonas clasificadas como E3 y E4 se reducirá el flujo luminoso durante el horario nocturno con respecto a los límites que les sean aplicables.

4.4.3.4 Planos

Se distribuyen las luminarias a lo largo de toda la planta, con los criterios establecidos en los cálculos, tal y como se puede observar en el plano 12.3.:

La luminaria diseñada es la Philips BGP382 1xGRN85/740DM o similar:



4.5. PUESTA A TIERRA DE LAS INSTALACIONES

Se realizarán la conexión de los nuevos equipos eléctricos y masas metálicas a la red de tierras eléctricas existente, tales como nuevos cuadros eléctricos, CCMs y CSs, masas metálicas de nuevas construcciones de obra civil, masas de maquinaria de las actuaciones, y cada uno de los receptores a través del conductor de protección. Debiéndose garantizar previamente que la tensión de contacto de la red existente no supere los 24 V.

Alrededor de los edificios/recintos, se instalará una red de tierras que constará de un conductor de cable de cobre desnudo de 50 mm² tendido junto a la cimentación del mismo que se realizará para interconectar todos los edificios de la planta. Se utilizarán las correspondientes arquetas registrables de comprobación.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

Debido a la necesidad de asegurar para este tipo de locales tensiones de contacto muy bajas, las masas y elementos conductores deben conectarse mediante conductores de protección, o de equipotencialidad, a la instalación de puesta a tierra, garantizándose que la tensión de contacto no supere los 24 V. La realización se hará según la ITC-BT-18.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.

- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitudes térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

4.5.1 Pararrayos

De acuerdo con el procedimiento de verificación del Código Técnico (documento SU 8) será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

Se ha realizado el cálculo para los tres edificios siguientes:

- Edificio de control
- Edificio de Instalaciones
- Edificio de soplantes

De los 3 edificios el más expuesto es el Edificio de Instalaciones, ya que es el de mayor tamaño. A continuación, se exponen los cálculos del riesgo en el Edificio de Instalaciones:

La frecuencia esperada de impactos, N_e , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \quad [\text{nº impactos/año}]$$

donde:

- N_g densidad de impactos sobre el terreno ($\text{nº impactos/año, km}^2$) = 1,5 ya que la edificación está situada en Jimera.
- A_e : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m^2 , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia $3H$ de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado = 4.208 m^2
- C_1 : coeficiente relacionado con el entorno = 0,75

Sustituyendo, obtenemos un resultado de $N_e = 0,0047$

El riesgo admisible, N_a , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

donde:

- C_2 coeficiente en función del tipo de construcción = 1
- C_3 coeficiente en función del contenido del edificio = 1
- C_4 coeficiente en función del uso del edificio = 1
- "C₅ coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio = 5 por ser un edificio con riesgo medioambiental"

Sustituyendo, obtenemos un valor de $N_a = 0,0011$. Como tenemos que el riesgo esperado es mayor que el riesgo admisible, debemos disponer de una instalación de protección contra el rayo, cuya eficiencia la calcularemos con la siguiente fórmula:

$$E = 1 - (N_a / N_e) = 0,77$$

Y el nivel de protección que necesitamos de acuerdo con la tabla 2.1 del documento DB SUA 8 es nivel 4

Las características que deberá cumplir el sistema de protección estarán de acuerdo con el documento anexo B de la DB SUA 8.

Si se instalan pararrayos con dispositivo de cebado, el volumen protegido por cada punta vendrá dado por la expresión $R = D + \Delta L$, donde en nuestro caso particular según la tabla B.4 de la SU8 tenemos que:

$$D = 60 \text{ metros}$$

ΔL = distancia en m función del tiempo del avance en el cebado Δt del pararrayos en μs . Se adoptará $\Delta L = \Delta t$ para valores de Δt inferiores o iguales a 60 μs , y $\Delta L = 60 \text{ m}$ para valores de Δt superiores.

Al tener el pararrayos previsto un tiempo de avance de cebado de 40 μs , tendremos un radio cubierto por cada uno de:

$$R = 100 \text{ m.}$$

4.6. GRUPO ELECTRÓGENO

4.6.1 Características generales del Grupo Electrógeno

Para mantener en servicio todo el proceso de depuración del agua en caso de fallo del suministro eléctrico, se proyecta un grupo electrógeno para la EDAR capaz de proporcionar dicha potencia.

Para la EDAR se realiza un cálculo de la potencia demanda por la instalación sin tener en cuenta el proceso de deshidratación y almacenamiento del fango

De los valores obtenidos en la siguiente tabla debe de sumarse las potencias de los cuadros de servicio auxiliares y tener un 20% de reserva para futuras ampliaciones.

4.6.2 Cálculos de los Grupos Electrógenos

4.6.2.1 Grupo Electrógeno EDAR

Las potencias eléctricas consumidas por los diferentes CCMs son las siguientes:

UBICACIÓN PLANTA	Zona	Siglas Equipo	Código	Equipo	Tipo de equipo y unidades		Instalado		Funcionamiento
					Funcionamiento	Reserva	Pot. unitaria (kW)	Pot. Instalada (kW)	
EDIFICIO INSTALACIONES: SALA PRETRATAMIENTO	1	TA	01TA-01	Tamiz aliviadero autolimpiante	1	0	0,55	0,55	0,55
	1	RG	01RG-01	Reja automática de gruesos	1	0	0,55	0,55	0,55
	1	RF	01RF-01	Reja automática de finos	1	0	0,55	0,55	0,55
	1	TT	01TTC-01/02	Tornillo transportador-Compactador	2	0	0,55	1,1	1,1
	1	TT	01TT-01	Tornillo transportador	1	0	0,55	0,55	0,55
	1	TLA	01TLA-01	Tornillo lavador de arenas	1	0	0,4	0,4	0,4
	1	CG	01CG-01	Concentrador de grasas	1	0	0,2	0,2	0,2
CANAL DESARENADO- DESENGRASADO	2	PDD	02PDD-01	Puente canal desarenado y desengrasado	1	0	0,2	0,2	0,2
	2	BV	02BV-01	Bomba vertical arenas	1	0	0,8	0,8	0,8
	2	CI	02CI-01	Compresor-inyector	1	0	1	1	1
TANQUE HOMOGENEIZACIÓN	5	AEV	05AEV-01/02	Agitador efecto venturi	2	0	2,5	5	5
	5	BS	05CDB-01/02	Compuerta mural Desarenador y Biológico	2	0	0,3	0,6	0,6
ARQUETA MEDIDA CAUDAL PRETRATADO	3	VCM	03VCM-01	Válvula de compuerta motorizada	1	0	0,3	0,3	0,3
DECANTADOR PRIMARIO	4	DP	04DP-01/02	Decantador primario	2	0	0,2	0,4	0,4
LECHOS BACTERIANOS	5	LMD	05LMD-01/02	Motor Distribuidor	2	0	0,6	1,2	1,2
	5	LBE	05LBE-01/02	Bombas de elevación	2	0	1,5	3	3
	5	LCM	05LCM-01/02	Compuerta mural motorizada 500x500	2	0	0,3	0,6	0,6
DECANTADOR SECUNDARIO	9	DS	09DS-01/02	Decantador secundario	2	0	0,2	0,4	0,4
CLORACIÓN	10	CMM	10CMM-01/02	Compuerta mural motorizada 500x500	2	0	0,3	0,6	0,6
CASETA GRUPO DE PRESIÓN	11	BD	11BD-01	Bomba dosificadora de hipoclorito	1	0	0,4	0,4	0,4
	11	GP	11GP-01	Grupo de presión aguas de servicio	1	0	2	2	2
ARQUETA BOMBEO FANGOS Y VACIADOS	13	BS	13BS-01/02/03/04	Bombas de purga	2	2	1,7	6,8	3,4
	13	BS	13BS-05/06/07	Bombas de recirculación	2	1	2,2	6,6	4,4
	13	BS	13BS-08/09	Bombas de vaciados	1	1	1,3	2,6	1,3
ESPESADOR	14	ESP	14ESP-01	Espesador	1	0	0,1	0,1	0,1
ALMACENAMIENTO FANGOS	16	TF	16TF-01	Tolva de fangos	1	0	1,5	1,5	1,5
DESODORIZACIÓN	17	DES	17DES-01	Desodorización	1	0	4	4	4

4.6.3 Grupo electrógeno seleccionado

4.6.3.1 Grupo Electrógeno EDAR

El grupo electrógeno se selecciona siguiendo los siguientes criterios:

Considerando coseno fi de 0,8, una simultaneidad del 85%, así como un 20% de reserva, obtenemos los siguientes valores para el cálculo de la potencia del grupo electrógeno.

CGBT	INST.	FUNC.
	Pot. Instalada (kW)	Pot. Funcionam. (kW)
CCMs	42,0	35,1
Edif. Control	30,0	15,0
Edificio Soplantes	20,0	12,0
SSAA: Alumbr. Ext. Y Tomas F. Ext.	19,0	11,4
POT. TOTAL (KW)	111,0	73,5
S (KVA)	139	92
85% SIMULT. (KVA)	118	78
20% Adicional (KVA)	24	16
POT. TOTAL DEF.(KVA)	142	93,7
POT. TOTAL DEF.(KW)	113	75,0

También se ha tenido en cuenta las potencias de arranque de los equipos que puede elevar la potencia instantánea. Por lo tanto, se ha elegido un grupo electrógeno con una potencia en continua de 85 kVA y una potencia eléctrica de emergencia de 95 kVA.

Para la commutación en caso de avería en el suministro eléctrico se instalará un commutador automático, con detección de fallo eléctrico y rearme.

El Grupo Electrógeno enviará señal al automata de estado del mismo, nivel de combustible, alarma de temperatura y disparo de protecciones.

5. ACTUACIONES NECESARIAS PARA LA FUTURA AMPLIACIÓN

5.1. ACTUACIONES EN LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN

La línea de MT prevista, dispone de capacidad suficiente para futuras ampliaciones.

5.2. ACTUACIONES EN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

El CT diseñado incluye un 20% de potencia adicional de reserva.

5.3. ACTUACIONES EN INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

En los cuadros siempre quedará un mínimo del 25% de reserva de potencia y de espacio disponible para futuras ampliaciones.

5.4. ACTUACIONES EN GRUPO ELECTRÓGENO

El Grupo electrógeno dispone de suficiente potencia de reserva para una futura ampliación, quedando un mínimo del 25% de reserva de potencia.

6. INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

Este documento tiene como objeto la descripción y justificación técnica para la instalación de un Sistema de Control, con los requisitos y especificaciones necesarias, con el fin de automatizar el proceso de la EDAR de Jimera (en adelante EDAR Jimera) y los bombeos de la población (en adelante EBAR Rosilla Alta y EBAR Estación).

El Sistema de Control deberá permitir la supervisión y el control de todas las variables necesarias para la correcta operación de las instalaciones, así como la operación local automática y manual de las mismas. De la misma forma, deberá satisfacer los siguientes requisitos:

1. Medidas: Niveles, caudales instantáneos, horas de funcionamiento de los equipos, estado de funcionamiento de los equipos, etc.
2. Alarmas: Dispositivos de protección de motores, niveles máximos y mínimos en los depósitos y canales y fallos de suministro eléctrico.
3. Gestión automática y local: Arranque/paro de motores desde el Sistema SCADA, gestión de los grupos según alarmas del sistema y gestión de las comunicaciones con el servidor de la Sala de Control, así como la gestión automática de la planta en función de la instrumentación instalada en la planta.

Las instalaciones dispondrán de tres niveles de control: un primer nivel constará de los automatismos de seguridad básica y de funcionamiento manual, un segundo nivel, de automatismo general integrado, y el tercer nivel, de supervisión.

El sistema de control y automatización debería soportar la comunicación remota y deberá tener la posibilidad de implementar funcionalmente la web-servidor para la presentación de datos en comunicación directa (online) así como la información para archivo en los formatos compatibles de la web. Entre sus características se incluye la gestión y privilegios de usuarios, generación de informes automáticos, rebote de alarmas mediante SMS desde las propias estaciones y correo electrónico desde el servidor, al contar con servidor web integrado desde el propio servidor, la función del SCADA podrá realizarse desde cualquier PC con las respectivas autorizaciones. Adicionalmente se permitirá visualizar mediante gráficas estadísticas los históricos descargados, gestionar las estaciones remotas y exportar los registros históricos.

El SCADA/T.O. instalado en el Edificio de Control se comunicará con los PLC mediante una red de ethernet instalada en la planta.

El SCADA/T.O. instalado en el Edificio de Control se comunicará con los PLC mediante una red ethernet, la cual dispondrá de sus correspondientes pasarelas o conversores de medios permitiendo la comunicación entre ellos.

El Automata Principal. instalado en el Edificio de Control se comunicará con los PLC de las EBARs de Rosilla Alta y Estación, mediante comunicaciones 3G/4G, mediante modem con tarjeta SIM.

Adicionalmente, se prevé la integración de la estación de bombeo en el SCADA/T.O. de la EDAR, en el que se controle y supervise todo el proceso.

Los PLC que se instalen en los subsistemas para automatizar su operación, deberán poseer entradas analógicas (AI), entradas digitales, (DI), salidas digitales (DO), salidas analógicas (AO) y salidas Modbus.

La comunicación dentro de la planta se procurará que se realice siempre que sea posible mediante protocolo Modbus serie. El soporte físico será mediante cableado de cobre apantallado, sobre canalización de dos tubos con la protección adecuada en el exterior y en el interior mediante bandejas o tubos a cada elemento. La comunicación se realizará siguiendo los siguientes criterios:

- Los sensores que se integran en el controlador SC 1000 serán comunicados entre sí mediante una red en Modbus RS485.
- Los sensores de nivel tipo radar y ultrasonidos son cableados directamente al bornero ubicado en el cuadro de control mediante cable apantallado.
- Los caudalímetros por ultrasonidos o electromagnéticos dispondrán del correspondiente módulo de comunicaciones Modbus serie y se realizará una comunicación en anillo entre los mismos.
- Los actuadores de compuertas-válvulas de igual manera se comunicarán mediante una red Modbus en anillo.
- El resto de los sensores/actuadores independientemente de que sean señales analógicas o digitales se cablearán directamente al Cuadro de Control que recoja dichas señales, mediante cableado de cobre apantallado.

La comunicación en las estaciones de bombeo será cableada desde los sensores o actuadores a los módulos de entrada y salida dispuestos en los armarios de control.

Para supervisar las EBAR, se ha comprobado que no existe viabilidad de vano para la comunicación vía wimax, por lo tanto, se dispondrá de comunicación mediante GSM/GPRS/3G.

Para poder tener comunicaciones exteriores (acceso a internet), se enlaza la EDAR por medio de una red inalámbrica de comunicaciones IP (red 4G/3G), que se prevé con un ancho de banda mínimo de 10 Mb simétricos, aunque en función de la disponibilidad de líneas telefónicas podría ser fibra óptica o ADSL siempre que se garantice el ancho de banda necesario. La compañía Vodafone presenta cobertura 3G en la zona.

El Sistema debe de permitir la posibilidad de futuras expansiones y la flexibilidad de incluir requisitos y funciones adicionales que se presenten en las etapas posteriores del proyecto. El suministrador debe resaltar la modularidad y flexibilidad de la solución propuesta y efectuar un análisis de confiabilidad de la topología en la cual se calcule. Básicamente, el control y supervisión de las instalaciones se realizará mediante los siguientes componentes:

- Switches de comunicaciones.
- Pasarelas de comunicaciones, módulos de comunicaciones, etc.
- PLC (Autómatas Programables) ubicados en la sala de cuadros del edificio de Control para la EDAR.
- PLC (Autómatas Programables) ubicados en la sala de cuadros eléctricos para las EBAR.
- Un HMI táctil, instalado en el frontal de cada armario de control.
- Un HMI táctil, instalado en el frontal del armario de control para las estaciones de bombeo.
- Módulos / Tarjetas de I/O asociados a los PLC y necesarias en función de las señales a controlar.
- Puesto de control central compuesto por ordenador, monitor, impresora, pantalla 55", etc.

Todos los diferenciales y magnetotérmicos dispondrán de contacto de señalización de estado, el cual será cableado al automata. Las entradas analógicas de instrumentación dispondrán de protección contra sobretensiones y separadores Galvánicos

Respecto a la instrumentación, se realiza la implantación de los siguientes instrumentos de control de la planta:

EDAR:

Nº	SENSOR	LOCALIZACIÓN	Unidades
1	Sensor de nivel por ultrasonidos	Tolva y Espesador Arquetas reparto y canal desbaste Tanque de homogeneización	8
2	boya de nivel	Arqueta de fangos y vaciados Tanque de homogeneización	12 3
3	Medidor pH/temperatura	Arqueta de llegada Salida de planta	2
4	Medidor conductividad	Arqueta de llegada Salida de planta	2
5	Medidor de sólidos en suspensión	Arqueta de llegada Aspiración a centrífuga	2
6	Medidor de nivel radar	Arqueta de purga, carga lechos 1 y 2 y vaciados Canal Parshall	5
7	Medidor de DQO	Arqueta de llegada	1
8	Sensor de pesaje	Tolva	4
9	Medidor de sulfídrico	Sala de Deshidratación y sala de residuos	2
10	Caudalímetro electromagnético	Línea de carga lechos 1 y 2 Línea de purga fangos en exceso Caudal a Lechos Línea de fangos a centrífuga Agua de servicio prep. Poli. Agua potable prep. Poli.	7
11	Caudalímetro por ultrasonidos	Tubería de llegada DN 500 Alivio pretratamiento	2
12	Controlador SC1000	-	2

ESTACIONES DE BOMBEO:

Nº	SENSOR	LOCALIZACIÓN	Unidades
1	Sensor de nivel radar y acondicionador de señal	Arqueta de Bombeo y alivio	2
2	boya de nivel	Arqueta de Bombeo	3
3	Caudalímetro	Impulsión	1

7. NECESIDADES DE REGULACIÓN

A continuación, se describen en distintos sub-apartados los distintos procesos objeto de regulación.

Línea de agua:

El colector de agrupación de vertidos (PEAD PN16 DN200) llega por impulsión a la EDAR y vierte a una arqueta de rotura, previa medida de caudal en la EBAR mediante **caudalímetro electromagnético DN150**. En la misma se ha dispuesto una compuerta para desviar el caudal en situación de necesidad hacia la red de alivio general de planta. Cabe destacar que a la planta llega el caudal máximo admisible por el pretratamiento (5Qmed) al estar regulado por la EBAR principal. Durante episodios de fuertes lluvias se podría tratar hasta un máximo de 10Qmed, al haberse dispuesto un tanque de homogeneización capaz de almacenar esta diferencia de caudal durante los primeros minutos de lluvias.

En esta arqueta de llegada, cuya parte superior se encuentra 1,80 metros por encima de la cota de explanación de la EDAR, se distinguen tres cántaras. Una primera de tranquilización y otras de distribución, o bien hacia el desarenado o bien el exceso de 5Qmed hacia el tanque de homogeneización. En el labio de vertido hacia el tanque se ha dispuesto un vertedero regulable con el fin de poderse adaptar el nivel de alivio en función de los requerimientos del explotador.

El desbaste se realizará en unos canales de 40 cm de ancho, en configuración 1+1R. Ambos están equipados con una reja y tamiz autolimpiantes, de 30 y 3 mm de paso respectivamente, cuyos residuos serán recogidos en primer lugar a través de un tornillo transportador-compactador y conducidos hasta otros dos tornillos transportadores que vehicularán el detritus hasta un contenedor de 2 m³ ubicado en el interior del edificio de instalaciones.

Por otro lado, el desarenado-desengrasado tiene lugar en canal rectangular de 5 metros de longitud. La emulsión de grasas se ha previsto según una turbina de microburbuja y fácil extracción. Para una correcta distribución y separación de las grasas, se recomienda que la mampara divisoria quede 5 cm bajo la superficie del agua, habiéndose previsto su instalación según un panel de acero inoxidable regulable. Los flotantes separados en el tanque de desarenado se llevarán a un concentrador de grasas y las arenas a un clasificador. Estos se encuentran en el interior del edificio de instalaciones de forma que se minimice la generación de olores. Se ha previsto la instalación de un **medidor de sulfídrico**, en caso de un valor alto permitirá el arranque de la desodorización.

Tras el labio de vertido del desarenado el agua podrá continuar hacia la línea de tratamiento o derivarse al tanque en caso de detectar algún parámetro de contaminación anormal en la entrada. Para ello se ha previsto la instalación de unas **sondas de conductividad y DQO** a la entrada cuyas consignas regularán la apertura y cierre de las compuertas ubicadas tras el labio de vertido. A la salida del desarenado, el exceso de caudal sobre el máximo de diseño del tratamiento ($2Q_{med}$) se aliviará mediante vertedero rectangular. Se ha previsto la instalación de un **caudalímetro por ultrasonidos** en la tubería de alivio.

Tras el pretratamiento, el agua es conducida mediante un tubo de PEAD PN10 DN 110 hasta una arqueta para reparto a la decantación primaria. El reparto se realizará a través de vertederos, cuya altura de labio podrá regularse según compuertas. Se ha previsto la instalación de **medidores de nivel** por ultrasonidos para el registro indirecto de caudal, cuyas consignas podrán adicionalmente regular la altura de las compuertas vertedero. Se ha dispuesto un desvío de la decantación primaria en la misma arqueta mediante un juego de compuertas.

Antes del tratamiento biológico, y con objeto de evitar la colmatación del lecho, se someterá el ARU a una decantación primaria. Esta se realizará mediante decantadores circulares, cumpliendo así con las prescripciones establecidas por el futuro explotador.

El tratamiento biológico se realizará mediante lechos bacterianos, a través de dos reactores con 4.6 metros de diámetro y 4 metros de altura de relleno. Se ha dispuesto una arqueta de reparto conjunta, la cual será posible aislar permitiendo el funcionamiento en serie o en paralelo de los lechos. En esta arqueta confluirá también el caudal de recirculación del lecho, de forma que el bombeo de carga será único.

La sedimentación de la materia floculada tendrá lugar en dos decantadores de 5.00 metros de diámetro y 3.00 de calado útil. Desde ahí, el agua será conducida hasta una arqueta de reparto, que permitirá distribuir el caudal de recirculación necesario, enviando el sobrante hacia la salida de planta. La recirculación se regulará mediante **caudalímetros electromagnéticos**, en función de cuyas consignas de abrirán o cerraran las válvulas de compuertas que alimentan esta red. Por encima de la salida hacia la recirculación se encuentra el labio de vertido hacia la salida de planta.

El agua no recirculada desemboca en un laberinto de cloración, desde el que podrá realizarse la toma de agua a través de un grupo de presión compacto con objeto de cubrir las necesidades

de riego y baldeo. Se ha previsto un depósito de almacenamiento de hipoclorito, así como su sistema de dosificación, desde el que se podrá clorar el agua en caso de ser necesario.

Línea de fangos:

Los lodos extraídos de los decantadores van hacia una arqueta desde donde son purgados hasta el espesador (con control de llenado en cámara de llaves anexa). Esta arqueta es contigua a la de carga del lecho. La medida del caudal purgado se realiza mediante un **caudalímetro electromagnético** (DN80 respectivamente) dispuesto en un pozo próximo al bombeo.

Los lodos extraídos del espesador se deshidratarán mediante centrífugas (1+1R), habiéndose previsto la regulación del polielectrolito según las consigas de un **medidor de sólidos** a instalar en la tubería de admisión.

8. INSTRUMENTACIÓN A INSTALAR

En este apartado se procede a describir la instrumentación proyectada, para cada una de las estaciones de bombeo y para la EDAR.

EDAR JIMERA:

Nº	SENSOR	LOCALIZACIÓN	Unidades
1	Sensor de nivel por ultrasonidos	Tolva y Espesador Arquetas reparto y canal desbaste Tanque de homogeneización	8
2	boya de nivel	Arqueta de fangos y vaciados Tanque de homogeneización	12 3
3	Medidor pH/temperatura	Arqueta de llegada Salida de planta	2
4	Medidor conductividad	Arqueta de llegada Salida de planta	2
5	Medidor de sólidos en suspensión	Arqueta de llegada Aspiración a centrífuga	2
6	Medidor de nivel radar	Arqueta de purga, carga lechos 1 y 2 y vaciados Canal Parshall	5
7	Medidor de DQO	Arqueta de llegada	1
8	Sensor de pesaje	Tolva	4
9	Medidor de sulfídrico	Sala de Deshidratación y sala de residuos	2

10	Caudalímetro electromagnético	Línea de carga lechos 1 y 2 Línea de purga fangos en exceso Caudal a Lechos Línea de fangos a centrífuga Agua de servicio prep. Poli. Agua potable prep. Poli.	7
11	Caudalímetro por ultrasonidos	Tubería de llegada DN 500 Alivio pretratamiento	2
12	Controlador SC1000	-	2

EBAR Rosilla Alta:

Nº	SENSOR	LOCALIZACIÓN	Unidades
1	Sensor de nivel radar y acondicionador de señal	Arqueta de Bombeo y alivio	2
2	boya de nivel	Arqueta de Bombeo	3
3	Caudalímetro	Impulsión	1

EBAR Estación:

Nº	SENSOR	LOCALIZACIÓN	Unidades
1	Sensor de nivel radar y acondicionador de señal	Arqueta de Bombeo y alivio	2
2	boya de nivel	Arqueta de Bombeo	3
3	Caudalímetro	Impulsión	1

8.1. SENSOR DE NIVEL RADAR

Servicio: Medición de nivel en pozos profundos

El sensor radar tendrá las siguientes características y especificaciones técnicas:



Características:

- Comunicaciones: 4 - 20 mA HART
- Protección: IP68
- Rango de medición: hasta 8 metros
- partes húmedas Copolímero de PVDF
- Conexión al proceso: R 2" BSPT EN 1022
- Piezas no húmedas: Material:plástico (PBT/PC)
- Enclosure Tipo de protección: No Ex (instalaciones normales)
- Conexiones eléctricas / entrada de cables: 2 x M20 x 1.5
- Interfaz HMI local: Con pantalla
- cable de conexión integrado Conexión al proceso: 1-1/2" NPT [(cónica), ASME B1.20.1]/conexión eléctrica 1" NPT

8.2. MEDIDOR DE NIVEL POR ULTRASONIDOS

Servicio: Medición de nivel del agua.



Características:

- Comunicaciones: 4 - 20 mA HART
- Protección: IP68
- Rango de medición: 200 a 6000 mm
- partes húmedas Copolímero de PVDF
- Conexión al proceso: R 2" BSPT EN 1022
- Piezas no húmedas: Material:plástico (PBT/PC)
- Enclosure Tipo de protección: No Ex (instalaciones normales)
- Conexiones eléctricas / entrada de cables: 2 x M20 x 1.5
- Interfaz HMI local: Con pantalla

8.3. MEDIDOR DE NIVEL PIEZORESISTIVO

Servicio: Medición de nivel del agua.

**Características:**

- Rango de medida: +0,1... 60 bar
- Error de medición $\pm 0,1\%$
- Conexión a proceso: Borne de retención, conexión roscada suelta a partir de G1 (ISO 228-1) o a partir de 1 NPT, rosca G1½ (ISO 228-1) o a partir de 1½ NPT en la carcasa
- Rango de medición mínimo +0,1 bar
- Temperatura de proceso -20 ... +80 °C
- Temperatura ambiente, de almacenaje y de transporte: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
- Tensión de trabajo 8 ... 35 V DC
- Cualificación SIL Opcional hasta SIL2

Materiales

El sensor de valores medidos del equipo está hecho de 316L. La junta del proceso es de EPDM, el cable portador de PE.

Instalado bajo tubo de PVC de mayor diámetro para calmar el agua. El tubo irá perforado.

8.4. ACONDICIONADOR DE SEÑAL Y DISPLAY SENSORES DE NIVEL

Servicio: Asociado a medidor de nivel radar.

Controlador externo para control de bombas.

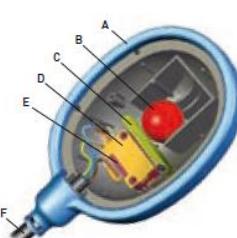


- Tensión: 100 / 230 V AC +/- 15 %
- Entrada de cables: 3 pasacables M20
- Puntos de medida: 1
- Incluye 1 salida 4-20 mA HART + 3 relés
- 1 entrada sensor temperatura externo
- 2 entradas digitales
- Precisión: +/- 1 mm
- Aprobaciones: CE, FM, CSA US/C, UL, C-TICK

8.5. REGULADOR DE NIVEL KS

Servicio: Asociado a cada uno de los bombeos.

Es un dispositivo especialmente apto para el contacto con aguas residuales. Se instalará y utilizará en todas las aplicaciones que requieran de señalización de niveles máximos y/o mínimos, como es el caso del control de válvulas motorizadas y otros elementos de accionamiento eléctrico. En general, es aplicable a cualquier operación de control a partir de consignas de nivel de líquido.



A. Junta exterior moldeada
B. Bola de conmutación
C. Palanca de conmutación

D. Puesta a tierra
E. Microinterruptor
F. Cable

Características generales:

- Dos contactos por boyas
- Tensión promedio 6-250 Vca
- Intensidad promedio 10 mA – 6A
- Rango de presión máximo 200 Kpa
- Rango de temperatura máximo 55°C
- Rango de ajuste entre 250 y 1200 mm
- Flotabilidad 6N
- Material flotante polipropileno
- Libre de mercurio

8.6. SONDA DE PH Y TEMPERATURA

Servicio: Entrada y salida de planta.

Sonda de inmersión para aguas residuales, con electrónica AD integrada y electrodo combinado de pH intercambiable.



Especificaciones técnicas del sensor diferencial:

- Caudal de muestra: máx. 4 m/s
- Comunicación: MODBUS/ 4-20 mA
- Condiciones de almacenamiento: -20 °C - 60 °C
- Diámetro: 42 mm
- Exactitud: ± 0,02 pH ± 0,2 °C
- Longitud: 504 mm
- Longitud de cable: 10 m cable integrado, poliuretano
- Material: Acero inoxidable

- Materiales en contacto con la muestra:316SS/PVDF (Kynar), PVDF (Kynar) salt bridge, glass, viton
- Método de calibración: Automática en 1 ó 2 puntos con buffer; en 1 ó 2 puntos, medición comparativa
- Montaje: Inmersión por pétiga, cadena
- Protección de la carcasa (IP):I P68
- Rango de medición:0 - 14 pH
- Rango de presión:2 bar
- Rango de temperatura de operación: -5 - 50 °C
- Repetibilidad:1.0 % o ± 0.04 NTU, lo que sea mayor
- Sensor de temperatura:PT100

8.7. CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO

Servicio: Caudal bombeado.

Se prevé la instalación de un caudalímetro electromagnético en impulsión con cabezal separado IP68 Tipo 6P y comunicación digital entre el cabezal y el carrete.

Constan de un sensor electromagnético (tubo de medida) que se instala en la conducción a medir y de un convertidor para medida de caudal con pantalla para lectura de los datos y envío de señales a SCADA.



Características generales:

- Rango de medida: De 9 dm³/min a 110 000 m³/h

- Diámetros nominales: De DN 25 a DN 2,000 (de 1" a 78")

• Precisión de medida: $\pm 0.5\%$ de la medida ± 1 mm/s

• Presión de servicio: máx. PN 40, Clase 300, 20K

- Temperatura ambiente:

Material del recubrimiento caucho duro: 0 a +80 °C

Material del recubrimiento poliuretano: -20 a +50 °C

- Temperatura del medio:

Material del recubrimiento caucho duro: 0 a +80 °C

Material del recubrimiento poliuretano: -20 a +50 °C

- Revestimientos: Poliuretano

- Electrodos: 1.4435 (316L); Aleación C22, 2.4602 (UNS N06022); Tántalo

- Electrodos de puesta a tierra integrados

Material: Acero al carbono con revestimiento epoxi anticorrosión de dos componentes

Homologaciones para aguas potables:

- Salidas:

0-20 mA/4-20 mA HART (activa)

Salida de pulso/frecuencia/commutación (pasiva)

- Calibración realizada en instalaciones de calibración acreditadas (de acuerdo a ISO/IEC 17025), NAMUR transferencia de custodia de acuerdo a MI-001 o OIML R49

- Pantalla retroiluminada de 4 renglones con control táctil (operación desde el exterior) El convertidor de señal se instala en el armario de control.

- Comunicación digital: Modbus RTU

- Grado de protección:

Sensor versión remota (estándar): IP66/67, caja tipo 4X

Transmisor versión remota: IP66/67, caja tipo 4X

- Certificado y aprobaciones de presión: 3.1 material, calibración realizada en instalaciones de calibración acreditadas (de acuerdo a ISO/IEC 17025), NAMUR, CRN

8.8. CAUDALÍMETRO POR ULTRASONIDOS

Servicio: Alivios y salida de planta.

El sensor no invasivo ("clamp-on") está especialmente diseñado para aplicaciones de agua y aguas residuales. Combinado con el económico transmisor con pulsadores, el equipo es ideal para la monitorización de caudal en la industria del tratamiento de agua.



Características generales:

- Measuring Principle: Flujo ultrasónico
- Características del sensor:
Inversión de capital baja - la efectividad de costo incrementa con el diámetro del tubo (hasta DN 4000). Sin rutas para fugas adicionales - medición externa desde afuera del tubo. Transparencia de proceso - capacidad de diagnóstico. Temperatura del medio: -20 a +80°C (-4 a +176°F). Grado de protección IP68 (Gabinete tipo 6P) para tubos bajo el agua.
- Características del transmisor:
Transmisor económico – diseñado para aplicaciones fáciles. Puesta en marcha confiable y rápida – Menú de Configuración Rápido para instalación. Recuperación automática de datos para servicio. Gabinete de aluminio para el transmisor de campo. Display de 2-líneas con botones
- Rango de diámetro nominal: DN15...2000
- Materiales húmedos:
 - Soporte de sensor 1.4308/CF-8
 - Carcasa de sensor 1.4301/304
 - Correas de sujeción 1.4301/304
- Variables medidas:
Flujo volumétrico, velocidad del sonido, velocidad del flujo, fuerza de la señal, totalizador
- Máx. error medido:
 - +/-2.0%
- Rango de medición: 0 a 113 m³/h
- Máx. presión de proceso: sin límite
- Rango de temperatura del medio: -20...+130°C

- Rango de temperatura ambiente: -20 a +60 °C (-4 a +140 °F)
- Material de la cubierta del transmisor: Recubierto de AISi10Mg
- Grado de protección: IP 67, NEMA 4x
- Pantalla/Operación: Dos líneas retro iluminado. Botones para pulsar
- Salidas: 4...20mA
- Entradas: Estatus
- Comunicación digital: HART
- Suministro de energía:
 - AC 85 a 250 V
 - 20 a 28 V
 - DC 11 a 40 V
- Aprobaciones para áreas peligrosas: FM, CSA
- Aprobaciones y certificados metrológicos: Verificación de medidor de flujo para DN15, 25, 40, 50 & 100 únicamente. Marca EAC

8.9. MEDIDOR DE SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN (MONTAJE EN INMERSIÓN)

Servicio: Entrada y salida de planta en agua residual.

Sonda SOLITAX sc ts-line para la medida de turbidez o sólidos en suspensión en inmersión en un amplio rango. Medida de luz infrarroja difusa en doble ángulo independiente del color de la muestra. Incorpora autolimpieza mecánica de las lentes del sistema óptico. La medida de sólidos requiere calibración en un solo punto.



Características:

- Método de medida: Luz infrarroja difusa a doble ángulo independiente del color
- Sólidos equivalentes a DIN 38414
- Rango de medida: 0,001 – 50,0 g/l
- Medida de turbidez según ISO 7027

- Coeficiente de variación: 1% según DIN 38402
- Tiempo de respuesta: Programable entre 0,5 seg y 5 min.
- Calibración: Ganancia en 1 punto
- Presión: Máx. 6 bar.
- Temperatura de muestra: +2°C a +40°C
- Protección: IP68
- Autolimpieza: Mecánica mediante rasqueta.
- Material sonda: Acero inoxidable V4A
- Peso: 1,8 kg.
- Cable: Cable 10 m. a controlador SC
- Montaje: Inmersión

8.10. MEDIDOR DE SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN (MONTAJE EN TUBERÍA)

Servicio: Aspiración a centrifuga.

Sonda SOLITAX sc ts-line para la medida de turbidez o sólidos en suspensión en inmersión en un amplio rango. Medida de luz infrarroja difusa en doble ángulo independiente del color de la muestra. Incorpora autolimpieza mecánica de las lentes del sistema óptico. La medida de sólidos requiere calibración en un solo punto.



Características:

- Método de medida: Luz infrarroja difusa a doble ángulo independiente del color
- Sólidos equivalentes a DIN 38414
- Rango de medida: 0,001 – 50,0 g/l
- Medida de turbidez según ISO 7027

- Coeficiente de variación: 1% según DIN 38402
- Tiempo de respuesta: Programable entre 0,5 seg y 5 min.
- Calibración: Ganancia en 1 punto
- Presión: Máx. 5 bar.
- Temperatura de muestra: +2°C a +40°C
- Protección: IP68
- Autolimpieza: Mecánica mediante rasqueta.
- Material sonda: Acero inoxidable V4A
- Peso: 2,4 kg.
- Cable: Cable 10 m. a controlador SC
- Montaje: Tubería

8.11. MEDIDOR DE CONDUCTIVIDAD

Servicio: Pozo de entrada.

Sensor inductivo para la medida de conductividad en inmersión. Sensor de temperatura interno. Incluye gateway interno para conexión a controlador SC y cable de 10 m. a controlador SC.



Características:

- Tipo: Inductivo
- Constante de celda: 3,25
- Rango de medida: 0,25...2500 mS/cm
- Material sensor: PEEK
- Temperatura de muestra: -5°C a 50°C

- Sensor de temperatura: Pt100
- Montaje: Inmersión con rosca 1" NPT
- Presión máx.: 2 Bar
- Dimensiones: 42 mm x 360 mm (D x L)
- Cable de conexión: 10 m
- Gateway: Incluido gateway interno a controlador SC
-

8.12. MEDIDOR DE SULFHÍDRICO

Servicio: Sala de deshidratación.

Es un detector de gas intrínsecamente seguro, diseñado para el control continuo de más de 60 gases tóxicos y oxígeno en el aire ambiente. Forma parte de una nueva generación de detectores de gas desarrollados en una plataforma modular. La comunicación con el sistema de control central se efectúa mediante una señal de 4 a 20 mA.



Características:

- Gases e intervalos: Gases tóxicos y oxígeno en distintos intervalos
- Salida: Analógica De 4 a 20 mA
- Señal de mantenimiento: 3,4 mA constante
- Fuente de alimentación De 12 a 30 VCC, 2 cables

- Condiciones ambientales:
 - Temperatura De -40 a +65 °C
 - Presión De 700 a 1300 mbar
 - Humedad De 0 a 100 % de HR, sin condensación
- Carcasa IP 66/67, NEMA 4, carcasa GRP, pasacables M20
- Homologaciones: ATEX, IECEEx, UL, CSA, CE

8.13. MEDIDOR DE DQO

Servicio: Entrada a planta.



La sonda de inmersión patentada UVAS plus sc consiste en un fotómetro de absorción de doble haz que realiza la medida de materia orgánica UV a 254 nm. con compensación efectiva de turbidez a 550 nm. El parámetro medido se denomina SAC (Coeficiente de Absorción Espectral) y previa calibración mediante contrastes de laboratorio permite su expresión en unidades de DQO, TOC o DBO. El analizador está disponible en 4 caminos ópticos diferentes para adaptarse a cada aplicación.

Características:

- Método de medida: Medida por absorción UV en doble haz 254/550 nm según DIN 38404 C3
- Camino óptico: 1 mm, 2 mm, 5 mm y 50 mm
- Rango de medida:
 - 0.1-600 m⁻¹ (5 mm) LXV418.99.50001
- Tiempo de respuesta: > 1 min. ajustable
- Presión: Máx. 0,5 bar.

- Temperatura de muestra: +2°C a +40°C
- Protección: IP68
- Autolimpieza: Mecánica mediante rasqueta
- Material sonda: Acero inoxidable SS316
- Montaje: Inmersión
- Dimensiones: 70 mm x 330 mm (D x L)
- Cable: Cable 10 m. a controlador SC

8.14. SENSOR DE PESAJE

Servicio: Tolva.

Las células de carga convierten la fuerza en una señal eléctrica y son un componente esencial de los silos. El sensor de la célula de carga detecta la fuerza y mueve el extensómetro, que a continuación, mide el movimiento como una señal eléctrica que se puede utilizar para dar energía a la balanza.



Características:

- Emax: 20 Tn
- Clase de precisión: C3
- Escalón mínimo de verificación: Emax/10000
- Sensibilidad: 2mV ±0.1%
- Alimentación: 5- 15V
- Resistencia de entrada: $700\Omega \pm 5\Omega$
- Resistencia de salida: $700\Omega \pm 4\Omega$
- Resistencia de aislamiento a 50V DC: $>50000M\Omega$
- Error combinado: $<\pm 0.02\%$ Salida nominal
- Margen de temperatura compensado: -10 a 40°C

- Clase de protección: IP67
- Sobrecarga sin deformación permanente: 150% Emax
- Carga de rotura: >500% Emax
- Longitud del cable: 15 metros

8.15. CONTROLADORES

Servicio: zonas donde existen hasta 6 sensores



Unidad de display con pantalla táctil para visualización y gestión del sistema SC1000. Portátil, se puede conectar en cualquier base del sistema

- Display: Display gráfico en color, 320x240 pixel, 256 colores, portable
- Operación: Menús intuitivos con pantalla táctil
- Conexión: A base de sondas SC1000
- Protección: IP65
- Tiempo de respuesta: >10 seg. programable
- Temperatura ambiente: -20°C a +55°C
- Otras prestaciones: Registrador interno de datos y eventos, slot para tarjeta SD
- - Módem tribanda con antena interior para transmisión de datos por GSM
- - Comunicación MODBUS
- Montaje: Sobre base de sondas SC1000
- Dimensiones: 200x230x50 mm (WxHxD)
- Peso: 1,2 kg.
- Cable: Cable 15 m a base de sondas.

Servicio: Control de Pesaje

- Carcasa INOX
- Dígitos LED de 20mm
- 10000 Divisiones
- Escalón de 1uV
- Peso Tara
- Cuentapiezas
- Salida de datos RS232 para conexión a PC e Impresora
- Idiomas: Español, Inglés, Francés, italiano y portugués
- Protocolos
- Cabecera de ticket y scroll programable
- Tara manual y rápida
- Dispositivo de bloqueo de tara
- Códigos numéricos
- Repetición de ticket
- Autoacumulación
- Salida de datos RS485

Toda la instalación a los receptores se realizará mediante prensa de cable. El tubo se introduce asegurando la protección (IP) de los equipos y evitando la entrada de gases.

Todo el cableado de mando será de hilo de cobre estañado de 1,5 mm de diámetro mínimo y todas las pletinas serán estañadas.

El SAI instalado es para tensión de 24Vcc/230Vcc, conectándose este todos los equipos de control que funcionen a este voltaje.

9. AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL

En este apartado se describen las instalaciones proyectadas de automatización. Todos los apartados siguientes estarán sujetos a los estándares de la futura empresa explotadora.

9.1. CIRCUITOS DE MANDO Y CONTROL

Los circuitos de mando, señalización y control dispondrán de alimentación eléctrica mediante un transformador de aislamiento con relación 400 / 230 V. Del secundario de dicho transformador de aislamiento saldrán dos circuitos:

- Uno para mando y control de las máquinas
- Uno para pilotos de señalización, teniendo cada circuito protección magnetotérmica independiente.

Los pilotos en CCM's o en pupitres de control que señalizan el estado de funcionamiento y aviso de disparo de protecciones serán tipo led de alta luminosidad.

La instalación de mando y control de cada máquina, válvula o compuerta irá protegida por un interruptor automático magnetotérmico unipolar independiente. Además, se incluirá un relé de vigilancia activa.

La alimentación a los elementos de mando y control de cada máquina será a través del interruptor automático magnetotérmico de protección del mando y control de la misma, y de un contacto de apertura del relé de vigilancia activa.

Los elementos de seguridad tales como boyas de nivel mínimo en pozos, finales de carrera en compuertas o válvulas, presostatos, etc. actuarán directamente sobre la lógica cableada. Esto permite la protección de la máquina ante cualquier maniobra peligrosa para su integridad.

En las proximidades de cada equipo se dispondrá de un pulsador de parada con retención (seta de emergencia), que enclave el funcionamiento del equipo, en cualquier modo de funcionamiento (manual local, manual remoto o automático).

Un interruptor automático magnetotérmico de protección realizará la alimentación del relé de vigilancia activa de cada máquina, de un contacto auxiliar del automático magnético III de protección del motor, del contacto de apertura del relé térmico o electrónico correspondiente y de los contactos de elementos de protección (limitadores de par, sondas de temperatura u otros).

Para la instrumentación a instalar con distancias superiores a 50 metros, se instalarán protector de sobretensiones en el extremo, colocado en la caja de conexiones junto al instrumento, independientemente de los que existan en los cuadros.

Todos los equipos y máquinas deberán permitir el funcionamiento mediante lógica cableada, en caso de fallo del automata.

9.2. CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE (PLC)

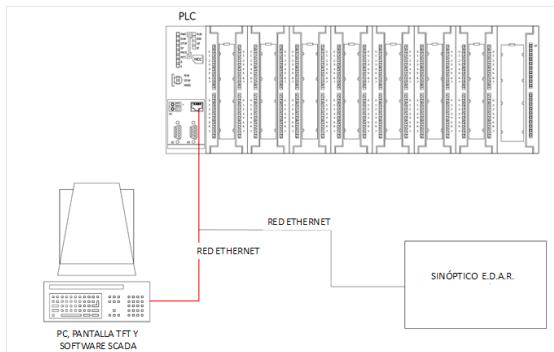
Se instalará los controladores necesarios lógicos programables (PLC) para la realización de todas las tareas relativas a:

Recepción de información del estado (funcionamiento, parada sin incidencia o parada por disparo de las protecciones) y modo de funcionamiento (manual o automático) de cada máquina.

- Arranque y parada automáticos de máquinas, de acuerdo con las lógicas programadas.
- Comunicación e intercambio de información (y envío de órdenes, si procede) con el PC de supervisión y control del cuadro sinóptico.
- Los analizadores de redes, commutaciones grupo-red, disparo de protecciones, etc.

Los PLC se instalarán en un cuadro construido en chapa de acero, con grado de protección IP54 y registrable mediante puertas con cerradura. En el cuadro se incorporarán los siguientes elementos:

- Un (1) interruptor automático magnetotérmico general IV con dispositivo adicional de protección diferencial.
- Cinco (5) interruptores automáticos magnetotérmicos I+N a la salida del anterior, para protección de los circuitos de la resistencia de caldeo, el extractor, la iluminación interior del cuadro, la toma de corriente y el transformador de aislamiento. Protector de sobretensiones permanentes y transitorios.



9.3. ENTRADAS Y SALIDAS (E/S)

Se usarán los siguientes criterios de los elementos principales:

9.3.1 Motores con un solo sentido de giro

- Para la confirmación de marcha y aviso, dos entradas digitales de desactivación del relé de vigilancia activa (disparo de protecciones).
- Una salida digital para orden de marcha.
- Entradas digitales del selector Auto-Manual del CCM
- Entrada digital de marcha, disparo protección y alarmas que disponga el motor.

Si además del mando manual local, el motor admite otra modalidad de funcionamiento, se instalará una entrada digital para indicación de activación de la misma.

9.3.2 Motores con doble sentido de giro para válvulas o compuertas

Entradas/Salidas digitales repartidas del siguiente modo:

- Dos entradas digitales para indicación de abierta o cerrada.
- Dos entradas digitales para confirmación de abriendo o cerrando,
- Una entrada digital para aviso de desactivación del relé de vigilancia activa (disparo de protecciones).
- Dos salidas digitales para órdenes de abrir y cerrar.
- Entradas digitales del selector de Auto-0-Manual.

- Estradas digitales de final de carrera abierta, cerrada, limitador de par al abrir y al cerrar.
- Entradas digitales de seta de emergencia, rearme y disparo de protecciones.

Si el motor, además del mando manual local, admite otra modalidad de funcionamiento, una entrada digital para indicación de activación de la misma.

Para las válvulas motorizadas con comunicación modbus se dispondrá de entrada digital de disparo de protección eléctrica del actuador.

9.3.3 Motores con variador

- Para la confirmación de marcha y aviso, tres entradas digitales Marcha, Paro y confirmación de Marcha.
- Entradas digitales de averías vienen de Fallo de Variador, alta temperatura de la bomba o de la sonda de humedad.
- Poseerá una Señal Analógica de salida de velocidad de Consigna de velocidad del variador.
- Tres entradas digitales de Pulsador de Seta de Emergencia, Rearme y Selector en modo Remoto.
- Tres salidas digitales para orden de marcha y led de Marcha y led de Fallo.

9.3.4 Motores con doble sentido de giro para cintas transportadoras reversibles (tornillos transportadores) u otros

Tres entradas digitales repartidas del siguiente modo:

- Dos entradas digitales para confirmación de giro a derechas o a izquierdas.
- Una entrada digital para aviso de desactivación del relé de vigilancia activa (disparo de protecciones).
- Dos salidas digitales para órdenes de giro a derechas y a izquierdas.

Si el motor, además del mando manual local, admite otra modalidad de funcionamiento, una entrada digital para indicación de activación de la misma.

9.3.5 Electroválvulas

Una salida digital para orden de activación.

9.3.6 Equipos compactos con cuadro propio

Tantas entradas digitales como procedan en cada caso, pero como mínimo, una para confirmación de funcionamiento, más una de aviso de anomalía.

9.3.7 Cuadro general

EL Cuadro General de Alimentación dispondrá como mínimo de las siguientes señales:

- Entradas Digitales de Presencia de Tensión (R, S, T).
- Entradas Digitales de Estado y Disparo.
- Entradas Digitales de Seta de Emergencia y Reset para el borrado de Defectos.
- Entrada digital de disparo de la alimentación al módulo Rectificador de baterías (SAI 24Vcc).
- Entradas digitales del Sistema de Intrusismo, Alarma Conectada y desconectada y señal de Alarma.
- Entradas Digitales de Grupo Electrógeno (alarmas, nivel combustible, estado, etc.)
- Entrada digital de disparo de la Celda del CT.

9.4. CUADRO DE CONTROL

A continuación, se detallan las características de los equipos de control por PLC de los armarios de control de forma que se cumpla con todo lo anteriormente comentado. Se dejará al menos un 25% de reserva de cada tipo de tarjeta instalada. Las referencias de los componentes a utilizar son las siguientes:

CPU:

- Modelo **BMXP342020H**
- Capacidad de gestionar hasta 1024/704 entradas/salidas digitales y 256/66 entradas/salidas analógicas
- Puerto Serie integrado con protocolo Modbus maestro/esclavo modo RTU/ASCII o en modo de caracteres (RS232/RS485 no aislada 0,3... 19,2 Kbit/s)
- Puerto Ethernet integrado 1x 10BASE-T/100BASE-TX (Modbus TCP/IP, BOOTP/DHCP, FDR, servidor Web clase B10)
- Puerto USB integrado de programación y conexión con pantallas táctiles Magelis XBGT
- Memoria RAM interna 4096 Kb
- Tarjeta SD extraíble con capacidad de 8 Mb
- Tropicalizado mediante barniz protector (versión H, endurecida)

Fuente de Alimentación por cada rack:

- Modelo **BMXCPS3020H**
- Tensión de entrada 24 Vcc aislada
- Corriente nominal de entrada 1,65 A
- Potencia útil de salida a 24 Vcc de 31,2W
- Potencia útil de salida a 3,3 Vcc de 15 W
- Tropicalizado mediante barniz protector (versión H, endurecida)

Rack:

- Modelo **BMXXBP1200H**
- Borna de tierra para la conexión de tierra al rack
- Orificios para la fijación del rack en un soporte.
- Puntos de fijación en la barra de apantallamiento
- Un conector para módulo de ampliación
- Conectores DIN hembra de 40 puntos garantizan la conexión entre el rack y cada módulo.
- Capacidad para 12 módulos y una fuente de alimentación
- Tropicalizado mediante barniz protector

Kit de ampliación de bastidor constituido por:

- Módulo **BMXXBE1000H** o similar
 - o Tropicalizado mediante barniz protector (versión H, endurecida)
- 1 x Conjunto finales de línea **TSXTLYEX**
- 1 x Cable extensión **BMXXBC008K**

Módulo de Comunicaciones:

- Modelo **BMXNOE0100H**
- Puerto Ethernet integrado 1x 10BASE-T/100BASE-TX
- Tropicalizado mediante barniz protector (versión H, endurecida)

Conjunto para 32 Entradas digitales compuesto por: (tantos como tarjetas sean necesarias)

- Módulo **BMXDDI3202KC**
 - o Tensión de 24 Vcc
 - o 32 vías de entrada aisladas
 - o Tipo 3 según conformidad con la norma IEC 61131-2
 - o Lógica positiva
 - o Tropicalizado por el fabricante mediante barniz protector (este es el significado de la terminación C de coated, equivalente a versión H)
- 1 x Cable **BMXFCC303** de 3 metros de longitud (existen otras longitudes, se utilizará la más apropiada para la distancia módulo-regletero).
- 2 x Bases de conexión de entradas digitales modelo **ABE7H16R10**:
 - o 16 vías de entrada
 - o Conector de tornillo

Conjunto para 32 Salidas digitales compuesto por: (tantos como tarjetas sean necesarias)

- Módulo **BMXDDO3202KC**
 - o Tensión de 24 Vcc
 - o Entradas estáticas
 - o Corriente de 0,5 A por vía
 - o 16 vías de salidas protegidas
 - o Lógica positiva
 - o Tropicalizado por el fabricante mediante barniz protector (este es el significado de la terminación C de coated, equivalente a versión H)
- 1 x Cable **BMXFCC303** de 3 metros de longitud (existen otras longitudes, se utilizará la más apropiada para la distancia módulo-regletero).
- 2 x Bases de conexión equipadas con relés electromecánicos desenchufables de salidas digitales modelo **ABE7R16T210**:
 - o 16 vías de salida
 - o Relés de 10 mm de anchura
 - o Relés admitidos tipo ABR 7S21

Conjunto para 8 Entradas Analógicas compuesto por: (tantos como tarjetas sean necesarias)

- Módulo **BMXAMI0810H**
 - o Tipo tensión/corriente
 - o 8 vías de entrada aisladas
 - o Resolución de 16 bits
 - o Tropicalizado mediante barniz protector (versión H, endurecida)
- 1 x Bornero de conexión **BMXFTB2800**

Conjunto para 4 salidas analógicas: (tantos como tarjetas sean necesarias)

- Módulo **BMXAMO0410H**
 - o Tipo tensión/corriente
 - o Salidas de alto nivel aisladas
 - o 4 vías de salida
 - o Resolución de 16 bits
 - o Tropicalizado mediante barniz protector (versión H, endurecida)
- 1 x Bornero de conexión BMXFTB2000

Switch Ethernet de bus de control:

- FL switch SF8TX

Pasarela Modbus TCP a modbus RTU:

- Modelo **EGX 150**
- Alimentación 24Vcc, montaje a carril DIN.
- Puerto modbus TCP conector RJ45 puerto ethernet.
- Puerto modbus RTU mediante conector bornero a tornillos puerto RS485.
- Switches configuración polarización, resistencia final de línea y 2/4 hilos
- Cable VW3A8306D30

Terminal de diálogo operador:

- Modelo **HMI GTO5315**
- Tropicalizado
- Tensión de alimentación 24 Vcc
- Tamaño 10,4"
- **Hay que incluirle la tarjeta de memoria HMIZSD4G** (opción que debe incluirse) de 4 GB.
- Ethernet integrada

Las unidades **mínimas** a disponer de cada elemento para las estaciones de bombeo y para la EDAR se detallan en el presupuesto. Se seguirán los mismos estándares para conseguir la correcta sincronización entre las estaciones de bombeo y la EDAR y por facilidad a la hora de repuestos y mantenimiento.

El cuadro de control dispondrá de acometida 230 Vca con servicios auxiliares (alumbrado, resistencia calefactora y ventilación, ambos con termostatos y enchufe de servicio en carril). Esta acometida dispondrá de protección de sobretensiones con contacto de señalización deterioro, protecciones diferencial y magnetotérmica con contacto de señalización.

El cuadro de control dispondrá de acometida 24Vcc desde CCM con protección de sobretensiones a la entrada (igualmente con contacto de señalización de deterioro). Se equiparán protecciones magnetotérmicas tipo DC con señalización de disparo por cada uno de los siguientes servicios:

- Alimentación a fuente alimentación rack PLC.
- HMI.
- Switch comunicaciones.
- PoE (si fuese necesario).
- Alimentación a entradas y salidas digitales.
- Alimentación a analógicas.

- Alimentación a cualquier elemento de tensión en continua.

El cuadro de control equipará relé de conmutación a maniobra de emergencia denominada Lógica Cableada. Este relé es accionado por la fuente de alimentación del PLC señalizando con piloto en puerta armario de PLC el estado del mismo y contacto hacia CCM para maniobra de emergencia.

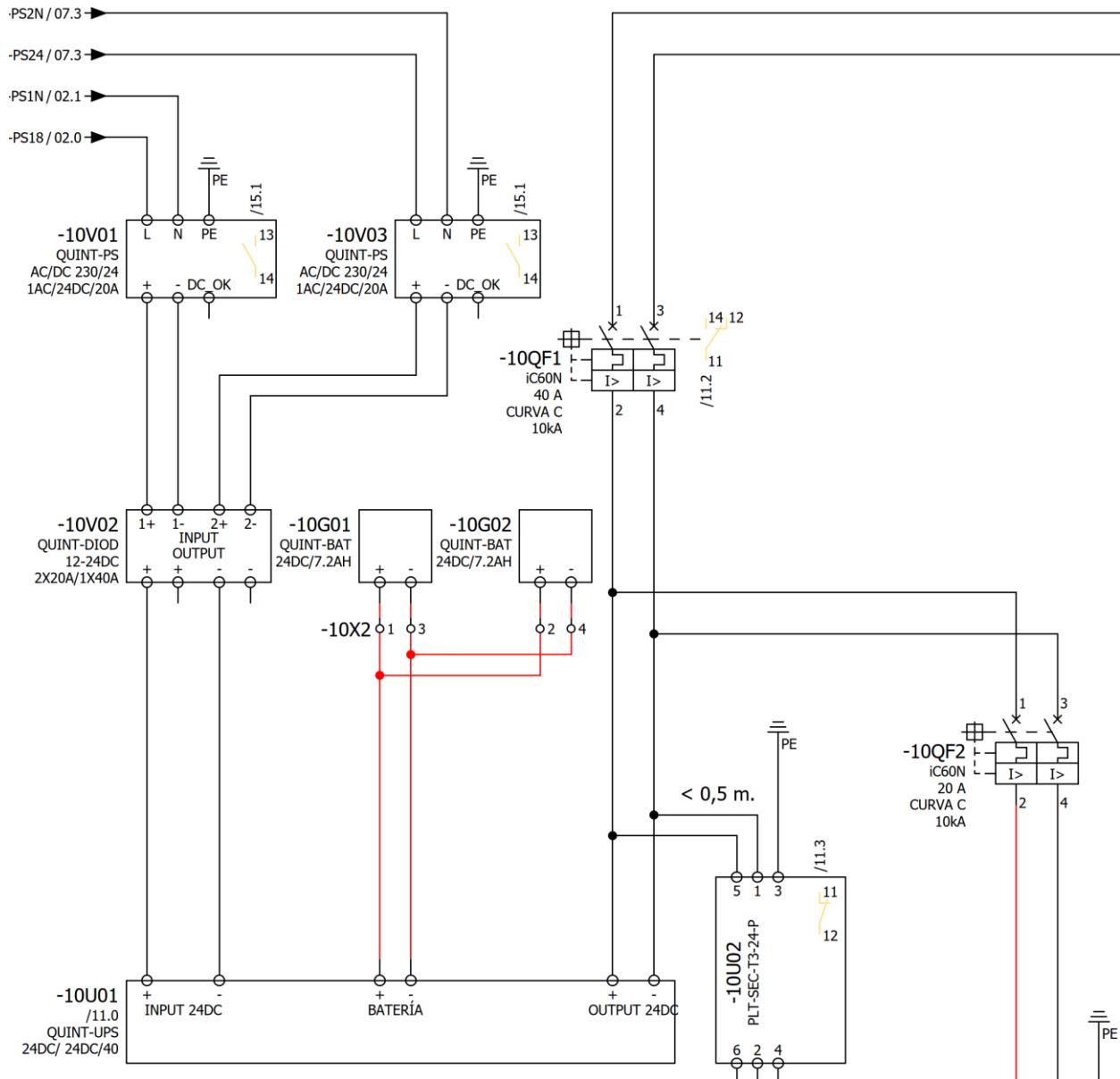
Todos los diferenciales y magnetotérmicos dispondrán de contacto de señalización de estado, el cual será cableado al automata. Las entradas analógicas de instrumentación dispondrán de protección contra sobretensiones y separadores Galvánicos.

A continuación se describe la UPS instalada en los bombeos:

Se suministrará e instalará en el cuadro eléctrico principal, el sistema de alimentación interrumpida para el sistema de control con al menos los siguientes elementos:

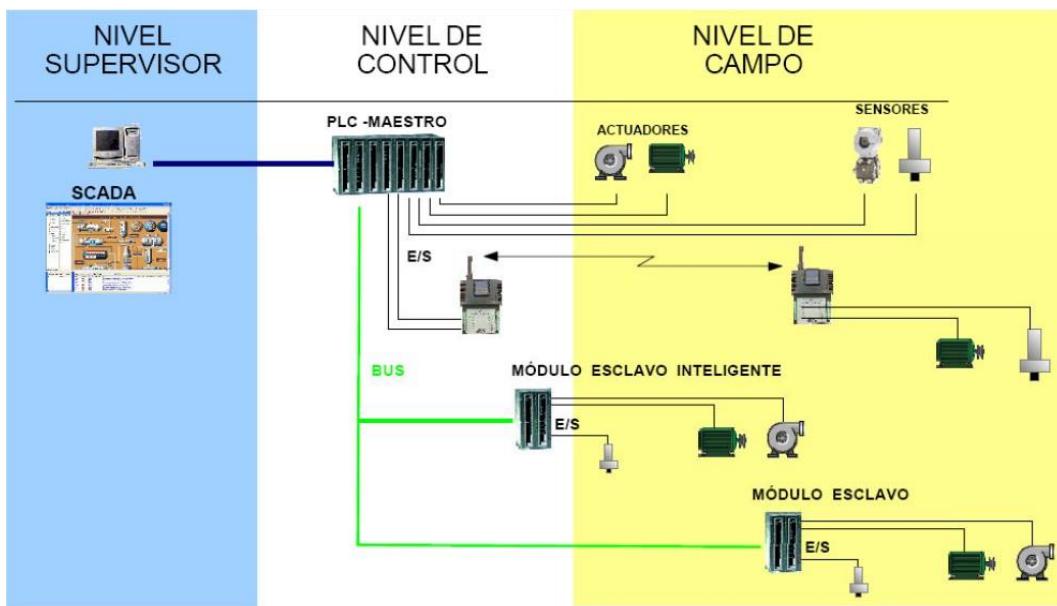
- Fuente de alimentación ininterrumpida de 24 V/40 A, de la casa, referencia 2866242, modelo QUINT-DC-UPS/24DC/40.
- Fuente aliment. carr. simétr., 24 V DC/10 A, conmutada primario, monof, referencia 2938604, modelo QUINT-PS-1000/240AC/24DC/10.
- Módulo de acumuladores, 24 V DC, 12 Ah, conexión a QUINT-UPS/24DC/20, QUINT-UPS/24DC/40 y TRIO-UPS/24DC/5 a través de terminal de cable macho, 14 mm, referencia 2866365.
- Módulo de redundancia QUINT-DIODE/40, referencia 2938963.

El UPS que suministra la alimentación de control y mando, se compone de dos fuentes de alimentación de 20A conectadas en paralelo mediante módulo de diodos, más módulo de baterías de 20A, este conjunto proporciona a PLC indicación de disparo de cada una de las fuentes, SAI en modo batería y fallo de SAI. A continuación, se muestra un esquema de conexión de los mismos:



10. COMUNICACIÓN CON SISTEMA DE SUPERVISIÓN

En este apartado se describen las comunicaciones del sistema de supervisión.



Para el Control de Procesos y/o automatización de las instalaciones de la EDAR, se instalará una red modbus que comunicará con los instrumentos repartidos por la planta, estos elementos repartidos en la planta utilizarán las pasarelas y conversores necesarios para su correcta conexión a la red. Se dispondrá de dos cuadros de control en la sala de cuadros del edificio de Control, que se encuentra conjunta al puesto de control.

Adicionalmente se instalará una red de ethernet que comunicará los PLC de los Cuadros de Control con el SCADA/T.O. que se encuentra en el mismo.

Para la EDAR se dejará prevista comunicación GSM/3G y módem a instalar para la transmisión de datos y comunicación exterior, el cual será compatible con el sistema instalado, de forma que se dé aviso de fallos o alarmas a los contactos que se determinen necesarios.

Para las estaciones de bombeo la comunicación interna con los sensores y actuadores se realizará de forma directa con los módulos de entrada y salida. Para la comunicación remota de las EBAR con la EDAR se dejará prevista comunicación GSM/GPRS mediante modem-router 3G/GPRS, con los respectivos conversores de medios y demás elementos para la correcta comunicación entre ambas.

11. SISTEMA DE SUPERIVISIÓN

En este apartado se describe el sistema de supervisión proyectado.

El sistema de control y adquisición de datos de la planta permitirá la visualización y parametrización del proceso y de los equipos particulares, la generación de informes y representación gráfica de históricos y la emisión y registro de alarmas.

El PC en el que se instale el SCADA, del mismo modo que los PLC (HMI) y el sistema de envío de mensajes a móviles, estará conectado a un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS).

Para las EBAR se instalará un HMI para la visualización y control del proceso de bombeo, colocada en el frente del armario de control, de forma análoga a la EDAR todo el sistema estará conectado a un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS/SAI).

11.1. VISUALIZACIÓN Y NAVEGACIÓN

El SCADA estará compuesto por varias pantallas de fácil navegación que reflejen inequívocamente el esquema del proceso depurativo y los equipos que la componen. Como norma general se presentará una pantalla principal en la cual se visualice el esquema general de la línea de aguas y de la línea de fangos, si bien, en el caso de instalaciones de mayor envergadura se podrán programar dos pantallas independientes.

Desde esta pantalla principal será posible acceder a pantallas particulares de cada proceso unitario, en las cuales se muestran con mayor detalle los equipos que la componen. Desde estas pantallas particulares será posible acceder a procesos inmediatamente anteriores o posteriores y a procesos adyacentes, así como volver a la pantalla principal.

Para cada equipo electromecánico será posible visualizar si está en funcionamiento o no de una forma intuitiva a través de un cambio de color, animación, etc., así como su estado (manual, automático, paro, fallo). Asimismo, bien en la pantalla particular de proceso o en una pantalla específica de cada equipo, será posible visualizar los siguientes datos de operación: horas de funcionamiento, nº de arranques y errores. En este último caso, se podrá diferenciar el fallo concreto que produce el error (sonda térmica, sonda de humedad, fallo por par, etc.).

En lo que respecta a los sensores y medidores, aquellos que emitan señales digitales se visualizarán mediante un cambio de color una vez se emita la señal. En aquellos que produzcan una señal analógica, se mostrará en pantalla el valor de la variable calculada.

11.2. MÓDULOS DE ALARMAS

El SCADA dispondrá de un módulo de aviso y registro de alarmas, configurable según el nivel de importancia del mismo. El usuario podrá reconocer una alarma cuando la haya detectado y anularla cuando se haya solventado el problema. El registro almacenará como mínimo, la fecha y hora en que se produce, el equipo afectado y la causa que la origina, y las fechas y horas en que se detectan y anulan.

Asimismo, desde el autómata será posible configurar el sistema de mensajes a móviles, pudiendo seleccionar aquellas alarmas que serán enviadas y a qué móviles se enviarán.

11.3. CONTROL DE EQUIPOS Y PROCESOS

El SCADA permitirá la total parametrización del funcionamiento de los equipos y procesos de la planta, como por ejemplo:

- Temporización del funcionamiento de equipos.
- Establecimiento de la alternancia de equipos en paralelo.
- Control del funcionamiento de bombeos según niveles y caudales.
- Control de la recirculación como un porcentaje del caudal de entrada o por caudal fijo y por tiempos.
- Secuenciación de procesos, como por ejemplo la puesta en marcha del sistema de deshidratación.
- Y en general, cualquier consigna que regule el funcionamiento de un proceso.

En lo que respecta a equipos electromecánicos, cuando el selector esté en automático en el cuadro eléctrico, estos serán totalmente operables desde el SCADA, seleccionando si se quiere operar en manual, automático o pararlo.

El SCADA permitirá la linealización y calibración de los equipos analógicos y también la parametrización del control PID de los equipos que de este modo se regulen (por ejemplo, soplantes o bombas).

11.4. MÓDULO DE HISTÓRICOS

Se implementará un módulo de visualización gráfica de todas las señales analógicas y aquellas señales digitales más importantes y que se estudiarán para cada caso (confirmaciones de marcha de equipos importantes, boyas de alivio, conmutación del grupo, etc.)

El usuario podrá, de una manera sencilla, seleccionar las variables que se quieren mostrar y el rango temporal de la siguiente forma:

- Rango temporal: desde el día X a las XX:XX hasta el día Y a las YY:YY.
- Variables a visualizar: horas de funcionamiento de equipos, volúmenes acumulados, etc., cada una en su propia escala de tal manera que se puedan superponer en una misma gráfica.
- Datos a visualizar: valores medios, mínimos y máximos en el caso de valores analógicos; volumen totalizado en el periodo en el caso de caudales; horas de funcionamiento en el periodo en el caso de equipos.

Los datos se han de poder exportar a formato de hoja de cálculo (.csv).

11.5. ACCESO AL SOFTWARE

Se dispondrá de una copia de seguridad en CD o sistema de almacenamiento portátil admisible de todo el software y hardware (y sus correspondientes licencias), necesarios para realizar cualquier operación de mantenimiento o actualización del autómata programable, incluyendo tanto el software genérico aportado por el suministrador del autómata, como el específicamente creado para la instalación.

En lo referente al PLC, esto incluye como mínimo los siguientes elementos:

- Software de programación del PLC, mediante el cual se podrá visualizar y/o descargar el programa desde la CPU hasta un PC, modificar la programación (por ejemplo, añadiendo equipos o modificando la estrategia de control) y cargar de nuevo el programa en la CPU.
- Archivo de programación inicial del autómata, incluyendo librerías y drivers que hagan posible su visualización y programación y también claves que bloqueen alguna subrutina.
- Tabla impresa de designación y significado de variables empleadas en el programa.

La comunicación con el autómata debe quedar abierta para el uso de la propiedad, para lo cual se ha de posibilitar la habilitación de la misma ante cualquier tipo de protección, incluyendo claves de acceso al autómata y a su programación.

Asimismo, se ha de suministrar todo el software necesario para la visualización y programación de cualquier sistema de adquisición y monitorización de datos de la instalación, sea mediante pantallas de visualización, pantallas táctiles, SCADA, etc.

Esto implica la necesidad de suministro de:

- Software de programación de los elementos de visualización.
- Archivo/s originales de programación de los elementos de visualización y monitorización de la instalación, creados mediante el software suministrado, así como claves que bloqueen elementos o subrutinas.
- Software “runtime” de comunicación online con el autómata.
- Archivos necesarios para la transferencia de datos y comunicación con el SCADA.
- Copia impresa de la lógica de programación del SCADA. En, ella se comentará y definirán las distintas variables de funcionamiento de cada equipo, así como su relación con el resto de variables de los equipos de la planta.

Del mismo modo, se han de suministrar los archivos ejecutables del sistema de adquisición y monitorización de datos, así como todas las licencias y elementos de protección tales como mochilas, disquetes, claves de acceso, etc.

El control de la planta podrá realizarse desde cualquier PC con las respectivas autorizaciones.

12. PUESTA EN SERVICIO, DOCUMENTACIÓN Y FORMACIÓN

El diseño incluye todas las operaciones a realizar para la puesta en marcha completa de la instalación. Durante la misma, se probarán los tres niveles de control desde los automatismos de seguridad básica y de funcionamiento manual, un segundo nivel, de automatismo general integrado, y el tercer nivel, de supervisión.

Se deberá comprobar el funcionamiento de la instalación en su conjunto y que la estación depura en las condiciones establecidas en el proyecto.

Todas las comprobaciones a realizar deberán ser supervisadas por un representante de la Dirección Facultativa.

La realización de las pruebas se ajustará a las prescripciones establecidas en el presente Anejo, a la normativa vigente que corresponda en cada caso y a los criterios de la explotadora.

Se integrará el SCADA de la planta en la sede central del Consorcio provincial de Aguas de Málaga, para poder realizar un telecontrol de la misma.

12.1. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

El Contratista dispondrá de personal y medios de verificación, tales como equipos de medida correctamente calibrados y operativos, banco de pruebas, herramientas, útiles, etc.

Se comprobará el correcto funcionamiento de elementos mecánicos y eléctricos, accionamientos, enclavamientos, sistemas de control y protecciones anticorrosivas.

Además de lo expresamente detallado más adelante en este Anejo, se cumplirán las siguientes prescripciones de aplicación general a todos los equipos y que pueden considerarse, además, como prioritarias:

- Los equipos se ajustarán a lo definido en las especificaciones técnicas del presente Proyecto de Construcción (modelos, tipos, características, dimensiones, materiales, mando y control). Los posibles cambios efectuados durante la fase de ejecución de las obras deberán justificarse por el Contratista y aprobarse por la Administración.
- En todo lo que se refiere a la instalación y condiciones de operación, los equipos deberán ajustarse a la documentación, hojas técnicas, manuales e instrucciones de proveedores.
- Se prestará especial atención a los desperfectos, roturas, grietas, oxidaciones, etc., que hagan necesaria la reparación o incluso la sustitución de los equipos o materiales que lo precisen.
- Las instalaciones se encontrarán perfectamente limpias para facilitar la realización de las pruebas de recepción y evitar la ocultación de defectos.
- Se comprobará la adecuada accesibilidad de los equipos, tanto lo que se refiere a sus condiciones de maniobra como el acceso a aquellos elementos que requieren un periódico mantenimiento.

- Se verificará que la planta cuente con los repuestos recomendados para su puesta a punto, ya que la falta de los mismos puede comprometer no sólo a las propias pruebas, sino incluso a la explotación inicial.
- Se comprobará minuciosamente la pintura de todas las instalaciones (preparación de superficies, pintura de imprimación y pintura de acabado). Sus posibles defectos son básicos, ya que originan el envejecimiento prematuro de las obras y el mal funcionamiento de los mecanismos.
- Pruebas de las instalaciones mecánicas: comprobación del funcionamiento y rendimiento de cada conjunto, midiendo el nivel de ruidos que deberá cumplir con el PPTP.
- Pruebas de instalación eléctrica: comprobación de las características y condiciones de su funcionamiento, rendimiento de las líneas de fuerza, transformadores, motores, armarios, puestas a tierra, etc.
- Pruebas de sistemas de control: Comprobación de las características y condiciones de funcionamiento de los sistemas de medida, registro, alarma, etc. Se dedicará especial atención al Cuadro de Control y SCADA de la instalación.
- Prueba estática del sistema: comprobación de enclavamientos.
- Pruebas de deshidratación y funcionamiento general del parque de fangos.
- Prueba del funcionamiento de la desodorización.

12.2. PUESTA EN MARCHA DE LA PLANTA

En la fase de arranque de la planta, con el fin de comprobar el funcionamiento de la instalación y que la Estación depura en el grado requerido y en las condiciones proyectadas, se llevarán a cabo los ensayos y análisis de los parámetros que se indican a continuación:

- a.- En el agua residual bruta y tratada.
- b.- En los fangos activos. Calidad de fango (índice del fango).
- c.- Consumo de energía eléctrica.

El contratista definirá previamente y desarrollará por completo cada una de las fases anteriormente indicadas, las cuales deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa.

12.3. DOCUMENTACIÓN

El fabricante conservará una documentación completa y detallada con los resultados de todas las pruebas finales, de la que entregará el número de copias que sean requeridas por la Administración, incluyendo sellos y certificados de calidad, manuales, etc.

En todos los planos y documentos se incluirá unas claves de identificación para los distintos equipos electromecánicos y elementos de control de la instalación. Dichas claves deben conservarse y utilizarse como referencia en los distintos documentos del proyecto (lista o relaciones de equipos, diagramas de proceso, diagramas de conexionados eléctricos, descripciones del proceso, tablas de valores, etc.) y posteriormente, tanto en la redacción del proyecto de construcción como en la documentación integrante de la información final que deberá ser entregada a la Administración (planos según lo construido, planos certificados de los equipos, catálogos, memoria funcional del proceso de depuración y manuales de mantenimiento, listados de piezas de repuesto, etc.).

La documentación, debidamente ordenada y clasificada, se entregará en papel y soporte magnético y servirá de ayuda ante cualquier suceso futuro.

Se hará entrega a la Dirección de Obra de toda la documentación generada a lo largo de la obra, así como el PROYECTO “AS-BUILT” o Proyecto Final de Obra, en el que se recogerán los siguientes aspectos:

- Descripción de la obra realmente ejecutada (modificaciones realizadas).
- Memoria funcional del proceso de la EDAR y las EBAR
- Certificados, informes y resultados del Control de calidad, ordenados y clasificados con objeto de que sean fácilmente analizables por la Dirección de Obra. Dossier de Calidad. Análisis estadístico.
- Dossier fotográfico georreferenciado.
- Planos “As built”: Se recabarán y/o prepararán los planos con toda la información técnica relativa a las características de la instalación, tal y como ha quedado finalmente ejecutada. Esta información será de gran valor para las posteriores labores de mantenimiento, así como para la demostración de que la geometría cumple con lo exigido.
- Plan de Explotación y Mantenimiento recomendado para las nuevas infraestructuras.

Por último, se recogerán todas las señales que la Dirección de Obra estime conveniente.

13. INSTALACIONES DE CONTRAINCENDIOS

En el interior de la Instalación objeto del presente proyecto (EDAR), se ubican tres edificaciones, las cuales se tratarán a todos los efectos como sectores de incendios independientes.

En el edificio de control se realizarán las tareas de control, análisis, reparación y mantenimiento de la planta. En el edificio de instalaciones se lleva a cabo la deshidratación del fango espesado mediante un decantador centrífugo y el grupo de suministro eléctrico de emergencia. Por último, en la caseta del grupo de presión se aloja el sistema de dosificación de hipoclorito de sodio, así como el propio sistema de impulsión de las aguas tratadas para su uso industrial en la planta (riegos, baldeos y limpieza de equipos).

Para la EDAR es de aplicación el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Para la definición y dimensionamiento de los medios de evacuación, así como para el número y disposición de las salidas será de aplicación el código técnico de la edificación y en concreto su documento básico de seguridad en caso de incendio. DB-SI.

13.1. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Una vez analizados los requisitos de las instalaciones de protección contra incendio conforme a la normativa de aplicación, se describen las instalaciones de protección contra incendios con las que se dotará al establecimiento.

13.1.1 Señalización

En todos los edificios se colocarán diferentes señales de evacuación, utilizando las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio de uso habitual tendrán una señal con el rótulo "SALIDA",
- b) Las señales de "salida" se situarán, siempre que sea posible, sobre los dinteles del hueco que señalizan o, si no fuera posible, muy próximas a él, de modo que no exista confusión en cuanto a la localización del mismo.

- c) La altura del borde inferior de las señales estará preferentemente comprendida entre 2m y 2,50m pudiendo alterarse esa altura por razones que lo justifiquen y en ningún caso se situarán a menos de 0,30m del techo del local en que se instalen.
- d) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida.

Las señales deben ser visibles, incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal, durante un tiempo que cumpla lo establecido en la reglamentación vigente en esta materia. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma 23035-4:2003, donde se establecen dos categorías, A y B, de productos luminiscentes en función del nivel de la intensidad luminosa emitida.

13.1.2 Sistema de detección y alarma

Se ha proyectado un sistema analógico para la detección de incendios en los tres edificios, edificio de control, edificio de instalaciones y en la caseta de grupo de presión y desinfección. La señal de detección analógica se situará en el edificio de control, conectándose entre los edificios mediante la canalización existente del sistema de control. El cableado será de ida y vuelta.

Dado que no está prevista la presencia de personas en los edificios de manera permanente, se ha previsto la monitorización de la central de detección en el sistema de control, de manear que desde el Automata (programación) será posible configurar el sistema de mensajes a móviles, pudiendo seleccionar aquellas alarmas que serán enviadas y a qué móviles se enviarán. La localización de los diferentes elementos se realizará conforme a planos.

El sistema estará compuesto por los siguientes elementos:

- Central de detección analógica en el edificio de control.
- Detectores ópticos de humo.
- Pulsadores de alarma tanto en el interior de los edificios como en el exterior de la planta.
- Sirenas electrónicas con flash.

13.1.3 Extintores de incendio

Se instalarán extintores de polvo ABC, de eficacia mínima 21A-113B distribuidos conforme a planos, cumpliendo que la distancia desde cualquier punto del mismo hasta el extintor más

cercano sea menor de 25 m. En locales de riesgo eléctrico, se instalarán extintores de 5 kg de CO₂, de eficacia mínima 55-B. En el local donde se ubica el centro de transformación, los extintores de CO₂ tendrán una eficacia mínima 89-B.

Además, se incrementará la dotación de extintores portátiles con dos extintores móviles sobre ruedas, de 50 kg de polvo ABC en el edificio donde se encuentra el grupo electrógeno.

El emplazamiento de los extintores se hará de forma que sean fácilmente visibles y accesibles, estén situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo a 1,70 metros sobre el suelo. Dichos extintores dispondrán de su correspondiente señalización que sea claramente identificable en condiciones de poca visibilidad. La disposición de los extintores se realizará conforme a los planos.

13.1.4 Sistema de alumbrado de emergencia

Se dispondrá de alumbrado de emergencia en todas las zonas ocupables del establecimiento industrial, siendo los criterios considerados en el diseño los que se detallan a continuación.

- El alumbrado de Seguridad entrará en funcionamiento al bajar la tensión a menos del 70% de su valor nominal
- Alumbrado de evacuación. Proporcionará los siguientes niveles mínimos:
 - 1 lux a nivel de suelo en rutas de evacuación, con iluminancia max/min<40%
 - 5 lux en todos los equipos de protección contra incendios

Debe garantizar al menos 1 hora de autonomía en caso de fallo del suministro eléctrico.

En Sevilla, mayo de 2020.

El Ingeniero Autor del Anejo



D. Javier García Sánchez-Castilla

El Ingeniero Autor del Proyecto



D. Fernando José Trujillo Díez
Colegiado Nº 17.007

APÉNDICE N°1. PLANOS

Los planos desarrollados de la instalación eléctrica se encuentran en el capítulo correspondiente con la siguiente numeración:

3 ESTACIÓN DE BOMBEO ROSILLA ALTA**3.2 Esquema Unifilar****4 ESTACIÓN DE BOMBEO ESTACIÓN****4.2 Esquema Unifilar****6 CONEXIÓN A SISTEMAS GENERALES****6.1 Acometida eléctrica a la EDAR****6.2 Acometida eléctrica a la EBAR****11 EDAR: ELECTRICAD****11.1 Centro de transformación****11.2 Instalación de Baja tensión****11.3 Instalación de Alumbrado exterior****11.4 Instalación de Puesta a tierra****11.5 Esquemas unifilares****12 EDAR: INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL****12.1 Planta general**

APÉNDICE Nº2. COORDINACIÓN CON ORGANISMOS

EDAR JIMERA

e-distribución

Ref. Solicitud: AMAL004 0000135396-1

Tipo Solicitud: NUEVO SUMINISTRO

IDOM CONSULTING ENGINEERING
ARCHITE, SAU

GLORIETA ANÍBAL GONZÁLEZ, EDIFICIO
CENTRIS II

41940 - TOMARES

A la Atención de

Javier García Sánchez-Castilla

Estimado Sr. / Estimada Sra:

Desde EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal nos ponemos en contacto con Ud. en relación con la solicitud de **NUEVO SUMINISTRO** que nos ha formulado, por una potencia de 79 kW en **CL POLÍGONO 2 PCL, 103, 29392, JIMERA DE LIBAR, MÁLAGA**, con objeto de comunicarle las condiciones técnico económicas para llevar a efecto el servicio solicitado.

Conforme a lo establecido en la legislación vigente, a continuación adjuntamos en un primer documento el **Pliego de Condiciones Técnicas**, donde le informamos de los trabajos que se precisan para llevar a cabo la modificación de las instalaciones, distinguiendo entre los correspondientes a refuerzo o adecuación de la red de distribución existente en servicio, si son necesarios, y los que se requieren para la nueva extensión de la red de distribución las nuevas instalaciones de red de distribución.

De forma separada, en un segundo documento le aportamos la información referente únicamente al **Presupuesto** de las instalaciones de refuerzo o adecuación, cuya ejecución está reservada a la distribuidora de conformidad con la normativa vigente y que es necesario realizar a fin de hacer posible dicho suministro.

La validez de estas condiciones técnico económicas es de 6 meses.

Conforme a lo establecido en el RD 1073/2015, le informamos que hemos remitido también las presentes condiciones técnico económicas al solicitante que usted representa.

Quedamos a su disposición para cualquier aclaración en nuestro Servicio de Asistencia Técnica a través del teléfono 902 534 100 o del correo electrónico conexiones.edistribucion@enel.com. Así mismo en nuestra página web www.edistribucion.com, podrá obtener mayor información respecto de la tramitación de este proceso y la legislación aplicable.

Atentamente,

Operaciones Comerciales de Red
Andalucía Este

11 de noviembre de 2019

e-distribución

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

I - Punto/s de conexión a la red de distribución

El punto de conexión es el lugar de la red de distribución más próximo al de consumo con capacidad para atender un nuevo suministro o la ampliación de uno existente.

Una vez analizada su solicitud, el punto de conexión que verifica los requisitos reglamentarios de calidad, seguridad y viabilidad física son los siguientes:

- Punto de Conexión: En el tramo de M.T. ubicado Pto. Frontera en nuevo apoyo metálico con coordenadas X: 295951 Y: 4059198 de la Línea de M.T. perteneciente a la SET BUITRERA de la Línea de M.T. RONDA perteneciente a la SET BUITRERA . El conductor existente es LA-56 a la tensión de 20000 voltios.

II - Trabajos a realizar en la red de distribución

Trabajos de adecuación, refuerzo o reforma de instalaciones de la red existente en servicio

Los trabajos incluidos en este apartado, que suponen actuaciones sobre instalaciones ya existentes en servicio, de acuerdo con la legislación vigente, serán realizados directamente por la empresa distribuidora propietaria de las redes, por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro, consistiendo en:

- Adecuaciones o reformas de instalaciones en servicio con coste a cargo del cliente:

Se realizará un cambio de suspensión a amarre en los apoyos con coordenadas: X-295709.00 Y-4059053.00; X-295993.00 Y- 4059240.00. Intercalar nuevo apoyo y adecuarlo segun normativa vigente para pto de conexion en MT. El conductor existente es LA-56 a la tensión de 20000 voltios, #/RONDA/20/BUITRERA registro AT-15488 detallado en plano adjunto.

El cliente deberá realizar el primer apoyo de la derivacion particular a no más de 20 metros del pto de conexion.

- Entronque y conexión de las nuevas instalaciones con la red existente:

- La operación será realizada a cargo de esta empresa distribuidora.
- El coste de los materiales utilizados en dicha operación, en base a la legislación vigente, será a cargo del cliente.

Trabajos necesarios para la nueva extensión de red

Comprenden las nuevas instalaciones de red a construir entre el punto de conexión y el lugar de consumo (a cargo del solicitante).

Conforme establece el artículo 25.3 del Real Decreto 1048/2013 estos trabajos 'podrán ser ejecutados a requerimiento del solicitante por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada o por la empresa distribuidora', e incluyen las instalaciones siguientes:

NUEVA RED DE MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN TIPO CLIENTE, SEGÚN NORMATIVA VIGENTE - BOJA Nº 109 de 2005 y BOE nº 313 de 2018

Adjuntamos el detalle de los trámites a seguir en caso de que opte por encargar su ejecución a una empresa instaladora. Una vez finalizadas y supervisadas por EDISTRIBUCION Redes Digitales S.L. Unipersonal, deben cederse a esta Distribuidora, que se responsabilizará desde ese momento de su operación y mantenimiento:

PRESUPUESTO

A continuación se detalla, únicamente, la información referente al **Presupuesto** de las instalaciones de refuerzo o adecuación de la red reservadas a la distribución que es necesario realizar a fin de hacer posible dicho suministro:

1. Trabajos de adecuación, refuerzo o reforma de instalaciones de la red existente en servicio.

De conformidad con lo dispuesto en la legislación vigente, los trabajos que afectan a instalaciones de la red de distribución en servicio, comprendidos en este apartado 1, habrán de ser realizados en todo caso por esta empresa distribuidora, en su condición de propietario de esas redes y por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro, siendo su coste a cargo del solicitante. En su caso concreto:

Se realizará un cambio de suspensión a amarre en los apoyos con coordenadas: X-295709.00 Y-4059053.00; X-295993.00 Y-4059240.00.

Intercalar nuevo apoyo y adecuarlo según normativa vigente para pto de conexión en MT. El conductor existente es LA-56 a la tensión de 20000 voltios, #/RONDA/20/BUITRERA registro AT-15488 detallado en plano adjunto.

El cliente deberá realizar el primer apoyo de la derivación particular a no más de 20 metros del pto de conexión.

La operación de entronque y conexión de las nuevas instalaciones con la red existente, será realizada a cargo de esta empresa distribuidora.

Tal y como se indica en el pliego de condiciones, adicionalmente será necesaria la ejecución de la nueva extensión de red cuyo presupuesto no está incluido.

2. Trabajos necesarios para la nueva extensión de red

En el pliego de condiciones técnicas le informamos de la necesidad de construir determinadas instalaciones de extensión que no afectan a la red en servicio.

Estos trabajos podrán ser ejecutados a requerimiento del solicitante por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada o por la empresa distribuidora, para lo que será necesario que Ud solicite el correspondiente presupuesto a la empresa o empresas que considere oportuno.

Para mayor claridad y conforme dispone el artículo 25.3 del Real Decreto 1048/2013, a continuación resumimos las opciones de que Ud dispone para la realización de las instalaciones de la red de distribución que son precisas para atender el suministro:

- a) Encomendar directamente a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L., Unipersonal la ejecución de las instalaciones de nueva extensión de red.

Para ello es preciso que por su parte solicite el correspondiente presupuesto de instalaciones de nueva extensión de red a esta distribuidora.

- b) Encomendar la construcción de las instalaciones de extensión de la red (apartado 2) a una empresa instaladora legalmente autorizada.

En este caso, conforme a la legislación vigente, EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal debe llevar a cabo únicamente los trabajos con afección a instalaciones en servicio (apartado 1), y supervisar las infraestructuras realizadas por el instalador autorizado

e-distribución

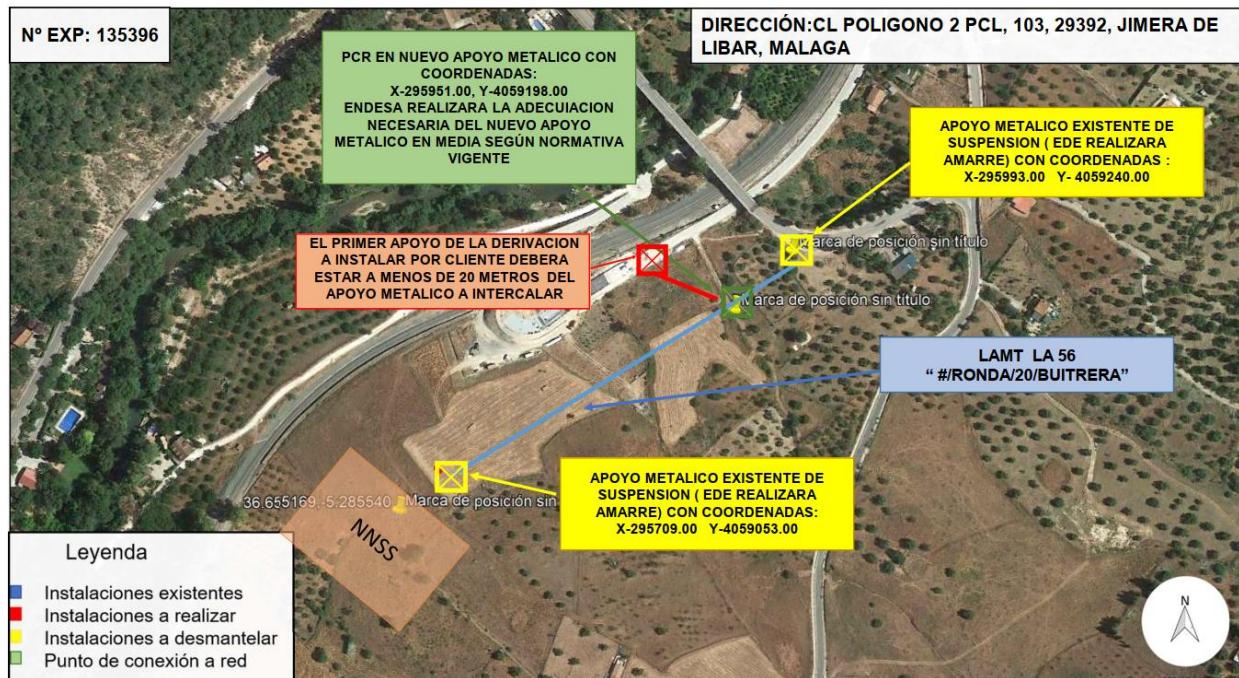
de su elección, percibiendo los derechos de supervisión baremados por la Orden ITC 3519/2009 de 28 de diciembre, cuyo importe asciende a:

Derechos de Supervisión: 0,00 €

Por lo tanto, si el solicitante decide encargar los trabajos de nueva extensión de red (apartado 2) a una empresa instaladora autorizada, el importe a abonar a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal es el que le indicamos a continuación:

-Derechos de Supervisión:	0,00 €
- Entronque: sólo material.(mano de obra a cargo EDE)	0,00 €
- Trabajos adecuación de instalaciones existentes:	10.737,27 €
- Suma parcial:	10.737,27 €
- I.V.A. en vigor ¹⁾ :	2.254,83 €
- Total importe abonar SOLICITANTE:	12.992,10 €

Este presupuesto no incluye la ejecución de las instalaciones de nueva extensión de red, cuyo importe le deberá ser facilitado por la empresa o empresas que usted considere, bien un instalador autorizado de su libre elección o EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L., Unipersonal.



E BAR JIMERA

e-distribución

Ref. Solicitud: AMAL004 0000135401-1
Tipo Solicitud: NUEVO SUMINISTRO

IDOM CONSULTING ENGINEERING
ARCHITE, SAU

GLORIETA ANÍBAL GONZÁLEZ, EDIFICIO
CENTRIS II
41940 - TOMARES
A la Atención de
Javier García Sánchez-Castilla

Estimado Sr. / Estimada Sra:

Desde EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal nos ponemos en contacto con Ud. en relación con la solicitud de suministro que nos ha formulado por una potencia de 12 kW en CL POLÍGONO 1 PCL, 50, 29392, JIMERA DE LIBAR, MÁLAGA, con objeto de comunicarle las condiciones técnico económicas para llevar a efecto el servicio solicitado.

I.- Instalaciones de extensión de la red de distribución

Las instalaciones de extensión de la red de distribución, a realizar entre el punto de conexión indicado a continuación y el primer elemento de su instalación privada, deben ser ejecutadas por el solicitante a su cargo a través de un Instalador Electricista Autorizado, y de acuerdo a las condiciones técnicas y de seguridad reglamentarias y Normas Técnicas de e-distribución:

- Punto de Conexión: En red BT Aérea con conductores tipo RZ de sección 3X50 AL|54,6 AL a la tensión de 3x230/400 voltios, en PCR: PTO FRONTERA EN FACHADA CON COORDENADAS X: 295832,6, Y: 4059487, ADECUACIÓN: TENDIDO HASTA NUEVA CGP, DESDE Dicha CGP SE VALORARÁ LA CONEXIÓN, AMARRE EN APOYO DE COMPAÑÍA Y MANO DE OBRA DEL TENDIDO, QUEDANDO LA CGP COMO PUNTO FRONTERA..
- Instalaciones necesarias a ejecutar: Ampliación red BT

Dichas instalaciones serán conectadas a la red por esta empresa distribuidora que, como titular final de las mismas, se encargará de su mantenimiento y operación.

De conformidad con la legislación vigente, los trabajos que afectan a instalaciones de la red de distribución en servicio, habrán de ser realizados en todo caso por esta empresa distribuidora, en su condición de propietario de esas redes y por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro, siendo a costa del solicitante. En su caso concreto:

- Las adecuaciones o reformas de instalaciones en servicio con coste serán a cargo del cliente.
- Entronque y conexión de las nuevas instalaciones con la red existente: La operación será realizada a cargo de esta empresa distribuidora.

e-distribución

- El coste de los materiales utilizados en dicha operación, en base a la legislación vigente, son a cargo del cliente.

En este caso, conforme a la legislación vigente, EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal debe llevar a cabo únicamente los trabajos con afección a instalaciones en servicio, y supervisar las infraestructuras realizadas por el instalador autorizado de su elección, percibiendo los derechos de supervisión baremados por la Orden ITC 3519/2009 de 28 de diciembre, cuyo importe asciende a:
 Derechos de Supervisión: **0,00 €**

El importe de los conceptos anteriores es el que se detalla a continuación:

- Presupuesto adecuación instalaciones ⁷ :	256,34 €
- Derechos de Supervisión ⁸ :	0,00 €
- Suma parcial:	256,34 €
- I.V.A. en vigor (21% ⁹):	53,83 €
- Total importe abonar SOLICITANTE	310,17 €

Si es de su interés, para su comodidad puede hacer efectivo el importe mencionado, 310,17 € mediante transferencia bancaria a la cuenta ES20-0182-3994-06-0202689006, haciendo constar en el justificante la referencia de la solicitud nº AMAL004 0000135401-1, enviándolo al correo electrónico Conexiones.edistribucion@enel.com, identificando nombre y N.I.F. de la persona (física o jurídica) a quien debe emitirse la factura, con antelación suficiente para la consecución de los permisos necesarios y la ejecución de los trabajos.

La validez de este punto de conexión y presupuesto es de 6 meses

II.- Instalaciones interiores y de enlace de propiedad particular

Las instalaciones interiores y de enlace con la red deberán ser realizadas por un Instalador Electricista Autorizado, quien le facilitará el correspondiente Certificado de Instalación Eléctrica (C.I.E.). Dichas instalaciones serán accesibles, con cerraduras normalizadas, habrán de ser realizadas con arreglo a las normas de la empresa distribuidora y podrán ser inspeccionadas por ésta.

e-distribución

III. Contrato de suministro

Una vez ejecutadas las instalaciones de extensión y enlace, el usuario de la energía podrá formalizar el contrato de suministro, a través de una empresa Comercializadora de electricidad de su libre elección, debiendo aportar para ello el C.I.E. de su instalación interior.

La relación actualizada de empresas comercializadoras se encuentra disponible en la página web de la 'Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia': www.cnmc.es, apdo. Consumidores / Listado de Comercializadoras.

El usuario final de la energía deberá abonar, tras la puesta en servicio de la instalación, la cantidad correspondiente a derechos de enganche y depósito de garantía legalmente establecida.

Conforme a lo establecido en el RD 1073/2015, le informamos que hemos remitido también las presentes condiciones técnico económicas al solicitante que usted representa.

Quedamos a su disposición para cualquier aclaración en nuestro Servicio de Asistencia Técnica a través del teléfono 902 534 100 o del correo electrónico Conexiones.edistribucion@enel.com. Así mismo en nuestra página web www.edistribucion.com, podrá obtener mayor información respecto de la tramitación de este proceso y la legislación aplicable.

Atentamente,

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal

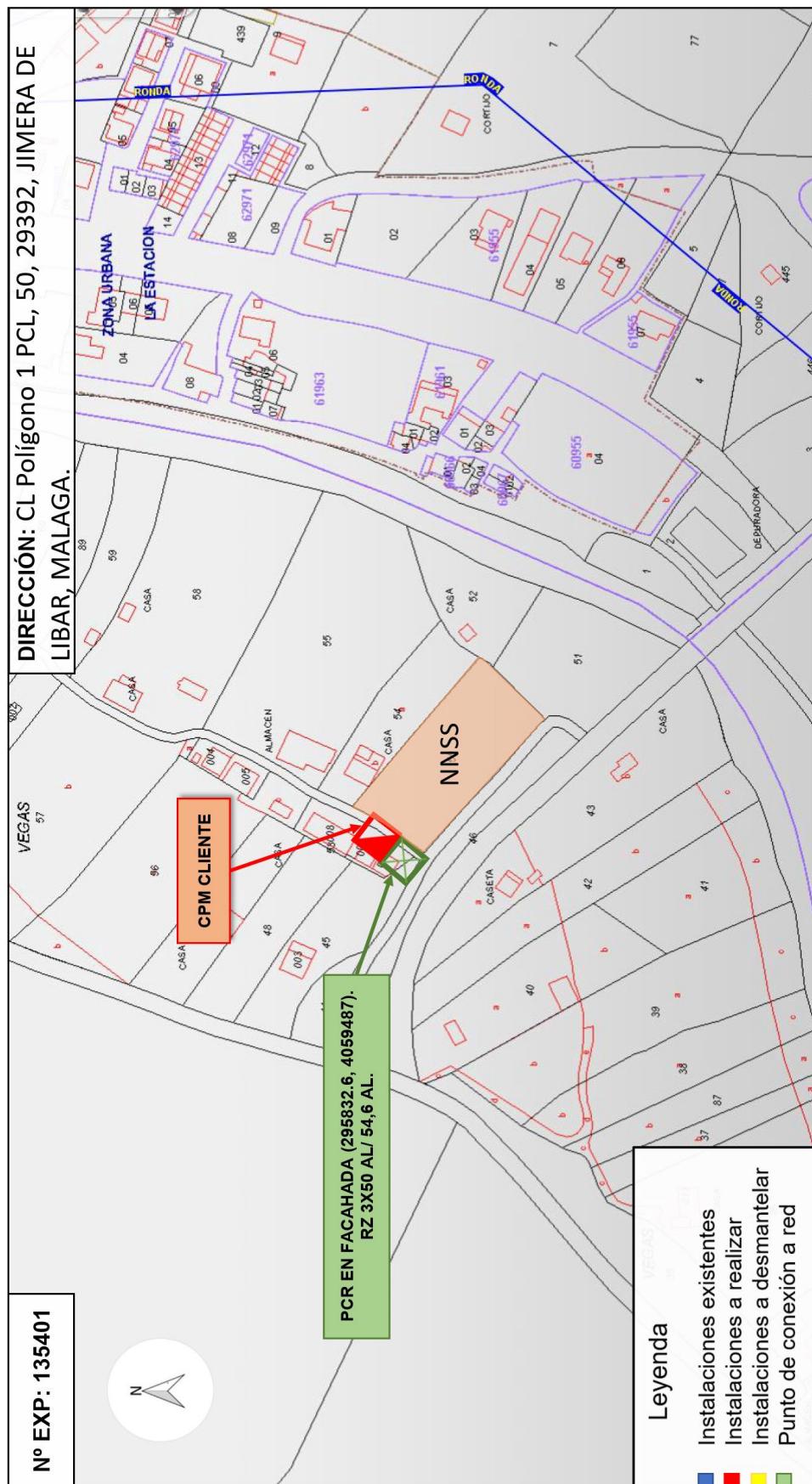
*Operaciones Comerciales de Red
Andalucía Este*



11 de octubre de 2019

TRÁMITES NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES.

- Realización del correspondiente Proyecto Eléctrico por Técnico en materia eléctrica debidamente acreditado (mediante titulación académica, carnet de colegiado, visado de proyecto,...) para su revisión por nuestros Servicios Técnicos.
- Tramitación a su nombre ante el Servicio Provincial de Industria y ante el Ayuntamiento correspondiente a fin de obtener la preceptiva licencia municipal.
- Ambas partes (solicitante y empresa distribuidora) designarán las personas que a lo largo de la realización, se constituirán en interlocutores permanentes para analizar y decidir aquellos aspectos que surjan durante la realización de los trabajos.
- Con anterioridad de 30 días mínimo a la puesta en servicio de la instalación, será preciso que nos faciliten la documentación siguiente:
 - Una copia del Proyecto.
 - Autorización/Boletín de puesta en marcha de la instalación
 - Certificado del tarado de los relés indirectos, protocolo de ensayo (si los hubiera).
 - Para derivaciones en antena desde Línea Aéreas de Alta Tensión: documento firmado de "Garantía de acceso al Seccionamiento" aportando copia de la escritura de propiedad del terreno donde se encuentre el primer elemento de maniobra.
 - Para Centros de Transformación que se alimentan mediante Línea Subterránea de Media Tensión de entrada/salida:
 - Documento de cesión de propiedad de la Línea a esta compañía.
 - Documento de cesión en propiedad de las celdas de entrada/salida del Centro de Transformación y Autorización de acceso libre y maniobra.
 - Planos constructivos acotados de la Línea Subterránea de Media Tensión, entrada/salida a su Centro de Transformación.
 - Licencia municipal de obras de la Línea y del Centro de Transformación.
 - Dirección de obra firmada por técnico competente en materia eléctrica debidamente acreditado (si es distinto del proyectista) de la parte de la instalación que quedará propiedad de esta empresa distribuidora.
 - Ensayos de la Línea Subterránea realizados de acuerdo con las Normas de Endesa Distribución Eléctrica.
- La puesta en servicio se realizará bajo la supervisión de ENDESA, una vez efectuadas por el Promotor las pruebas y ajustes de los equipos y cumplimentados los protocolos correspondientes.



APÉNDICE Nº3: CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES EN BAJA TENSIÓN

Hipótesis de cálculo

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \sin\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\varphi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \sin\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\varphi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watos.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20} [1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{max} - T_0) (I/I_{max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

$$\text{Cables enterrados} = 25^\circ\text{C}$$

$$\text{Cables al aire} = 40^\circ\text{C}$$

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

$$XLPE, EPR = 90^\circ\text{C}$$

$$PVC = 70^\circ\text{C}$$

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{\max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I_n como máximo).

a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccl} = C_t U / 1,73 Z_t$$

Siendo,

I_{pccl} : intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión.

U : Tensión trifásica en V.

Z_t : Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pcclF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

I_{pcclF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión.

U_F : Tensión monofásica en V.

Z_t : Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R_t : $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t : $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot CR / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R : Resistencia de la línea en mohm.

X : Reactancia de la línea en mohm.

L : Longitud de la línea en m.

CR : Coeficiente de resistividad.

K : Conductividad del metal.

S : Sección de la línea en mm².

X_u : Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

$$* \text{tmcicc} = Cc \cdot S^2 / IpccF^2$$

Siendo,

tmcicc: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una Ipcc.

Cc= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* \text{tficc} = \text{cte. fusible} / IpccF^2$$

Siendo,

tficc: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{\max} = 0,8 \cdot UF / 2 \cdot IF_5 \cdot \sqrt{[(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2]}$$

Siendo,

L_{max}: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

UF: Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm²)

X_u: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: nº de conductores por fase

Ct= 0,8: Es el coeficiente de tensión.

CR = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.

IF₅ = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

Fórmulas Cortocircuito

$$* Ipccl = Ct U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

Ipccl: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* IpccF = Ct U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R_t: R₁ + R₂ ++ R_n (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Xt: $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = Xu \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R : Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm^2 .

Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

$$* tmcicc = Cc \cdot S^2 / IpcF^2$$

Siendo,

tmcicc: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una Ipcc.

Cc= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm^2 .

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* tficc = \text{cte. fusible} / IpcF^2$$

Siendo,

tficc: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{\max} = 0,8 \cdot U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (Xu / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

Lmax: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F: Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm^2)

Xu: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: nº de conductores por fase

Ct= 0,8: Es el coeficiente de tensión.

$C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D Y MA	IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = IpcF^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n)$$

Siendo,

σ_{\max} : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm^2)

Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)
d: Separación entre pletinas (cm)
n: nº de pletinas por fase
Wy: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)
σadm: Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por solicitudación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}})$$

Siendo,

I_{pc}: Intensidad permanente de c.c. (kA)
I_{cccs}: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)
S: Sección total de las pletinas (mm²)
t_{cc}: Tiempo de duración del cortocircuito (s)
K_c: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

CUADRANTE DE CÁLCULO EDAR

DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCION TT

- Potencia total instalada:

SS-AA.Edif. Control	29600 W
SS-AA Edif. Instala	19600 W
C. Alum. y Fuer ext	20000 W
CCM 2	63200 W
CCM 1	19200 W
TOTAL....	151600 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 3200
- Potencia Instalada Fuerza (W): 148400
- Potencia Máxima Admisible (kVA): 160

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 5500
- Potencia Fase S (W): 6300
- Potencia Fase T (W): 5200

Cálculo de la Línea: CT

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 40 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.1;
- Potencia aparente trafo: 160 kVA.
- Índice carga c: 1.17.

$$I = Ct \times St \times 1000 / (1.732 \times U) = 1 \times 160 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 230.95 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x240mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 KV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 268.8 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 225 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 72.98

$$\epsilon(\text{parcial}) = (40 \times 128000 / 48.01 \times 400 \times 240) + (40 \times 128000 \times 0.1 \times 0.6 / 1000 \times 400 \times 1 \times 0.8) = 2.07 \text{ V.} = 0.52 \%$$

e(total)=0.52% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 250 A.

Cálculo de la Línea: Generador Auxiliar

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 60 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia activa: 70 kW.
- Potencia aparente generador: 93 kVA.

$$I = Cg \times Sg \times 1000 / (1.732 \times U) = 1 \times 93 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 134.24 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 138 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 86.5

$$e(\text{parcial}) = 60 \times 74400 / 45.99 \times 400 \times 50 = 4.85 \text{ V.} = 1.21 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.21\% \text{ ADMIS (1.5% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 160 A. Térmico reg. Int.Reg.: 136 A.

Contactor:

Contactor Tetrapolar In: 150 A.

Cálculo de la Batería de Condensadores

En el cálculo de la potencia reactiva a compensar, para que la instalación en estudio presente el factor de potencia deseado, se parte de los siguientes datos:

Suministro: Trifásico.

Tensión Compuesta: 400 V.

Potencia activa: 95000 W.

CosØ actual: 0.8.

CosØ a conseguir: 0.99.

Conexión de condensadores: en Triángulo.

Los resultados obtenidos son:

Potencia Reactiva a compensar (kVAr): 57.71

Gama de Regulación: (1:2:4)

Potencia de Escalón (kVAr): 8.24

Capacidad Condensadores (μF): 54.67

La secuencia que debe realizar el regulador de reactiva para dar señal a las diferentes salidas es:

Gama de regulación; 1:2:4 (tres salidas).

1. Primera salida.
 2. Segunda salida.
 3. Primera y segunda salida.
 4. Tercera salida.
 5. Tercera y primera salida.
 6. Tercera y segunda salida.
 7. Tercera, primera y segunda salida.
- Obteniéndose así los siete escalones de igual potencia.

Se recomienda utilizar escalones múltiples de 5 kVAr.

Cálculo de la Línea: Batería Condensadores

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 15 m; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia reactiva: 57713.23 VAr.

$$I = CRe \times Qc / (1.732 \times U) = 1 \times 57713.23 / (1.732 \times 400) = 83.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 KV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 85 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 88.02

$$e(\text{parcial}) = 15 \times 57713.23 / 45.77 \times 400 \times 16 = 2.96 \text{ V.} = 0.74 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.26\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tri. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 84 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase A "si" [s].

Cálculo de la Línea: SS-AA.Edif. Control

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 29600 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44): 2500x1.25+18556=21681 W.(Coef. de Simult.: 0.7)

$$I = 21681 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 39.12 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 KV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 54 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.24

$$e(\text{parcial}) = 10 \times 21681 / 49.08 \times 400 \times 10 = 1.1 \text{ V.} = 0.28 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.79\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

SUBCUADRO SS-AA.Edif. Control

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Tomas de Fuerza 1F	2500 W
Tomas de Fuerza 1F	2500 W
Tomas F. 3f	10000 W
Tomas F. 3f	10000 W

Alumbr. Edif. Contr	500 W
Al. Emerg. Ed. Contr	100 W
Split Despacho 1	1500 W
Split Cuadros	2500 W
TOTAL....	29600 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 600
- Potencia Instalada Fuerza (W): 29000

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 2500
- Potencia Fase S (W): 2500
- Potencia Fase T (W): 4600

Cálculo de la Línea: Tomas de Fuerza 1F

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 80 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4
Longitud(m)	20	20	20	20
Pot.nudo(kW)	1	1	0.5	0

- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230.94 \times 0.8 = 13.53 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - . Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.89

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 36 \times 2500 / 50.83 \times 230.94 \times 2.5 = 6.13 \text{ V.} = 2.66 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 3.45\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Tomas de Fuerza 1F

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 80 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4
Longitud(m)	20	20	20	20
Pot.nudo(kW)	1	1	0.5	0

- Potencia a instalar: 2500 W.

- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230.94 \times 0.8 = 13.53 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - . Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.89

$e(\text{parcial}) = 2 \times 36 \times 2500 / 50.83 \times 230.94 \times 2.5 = 6.13 \text{ V.} = 2.66 \%$

$e(\text{total}) = 3.45\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Tomas F. 3f

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 30 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 10000 W.

- Potencia de cálculo: 10000 W.

$$I = 10000 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 18.04 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 39 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.7

$e(\text{parcial}) = 30 \times 10000 / 51.76 \times 400 \times 6 = 2.42 \text{ V.} = 0.6 \%$

$e(\text{total}) = 1.4\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Tomas F. 3f

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 30 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 10000 W.

- Potencia de cálculo: 10000 W.

$$I = 10000 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 18.04 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 39 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.7

$e(\text{parcial}) = 30 \times 10000 / 51.76 \times 400 \times 6 = 2.42 \text{ V.} = 0.6 \%$

$e(\text{total}) = 1.4\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Alumbr. Edif. Contr

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): $500 \times 1.8 = 900$ W.

$$I=900/230.94 \times 1 = 3.9 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 17.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.48

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 40 \times 900 / 53.29 \times 230.94 \times 1.5 = 3.9 \text{ V.} = 1.69 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.48\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Al. Emerg. Ed.Contr

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): $100 \times 1.8 = 180$ W.

$$I=180/230.94 \times 1 = 0.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - . Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 17.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.1

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 25 \times 180 / 53.76 \times 230.94 \times 1.5 = 0.48 \text{ V.} = 0.21 \%$$

$$e(\text{total}) = 1\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Split Despacho 1

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $1500 \times 1.25 = 1875$ W.

$$I=1875/230.94 \times 0.8 \times 1 = 10.15 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - . Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.94

$e_{(parcial)} = 2 \times 20 \times 1875 / 52.08 \times 230.94 \times 2.5 \times 1 = 2.49 \text{ V.} = 1.08 \%$

$e_{(total)} = 1.87\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Split Cuadros

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $2500 \times 1.25 = 3125 \text{ W.}$

$$I = 3125 / 230.94 \times 0.8 \times 1 = 16.91 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.84

$e_{(parcial)} = 2 \times 15 \times 3125 / 49.31 \times 230.94 \times 2.5 \times 1 = 3.29 \text{ V.} = 1.43 \%$

$e_{(total)} = 2.22\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

CALCULO DE EMBARRADO SS.AA.Edif. Control

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 45
- Ancho (mm): 15
- Espesor (mm): 3
- $W_x, I_x, W_y, I_y (\text{cm}^3, \text{cm}^4)$: 0.112, 0.084, 0.022, 0.003
- I. admisible del embarrado (A): 170

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 4.54^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.022 \cdot 1) = 974.207 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 39.12 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 170 \text{ A}$$

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 4.54 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{kcc}) = 164 \cdot 45 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 10.44 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: SS-AA Edif. Instala

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 90 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 19600 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 13951 W.(Coef. de Simult.: 0.7)

$$I=13951/1,732 \times 400 \times 0.8=25.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.27

$$e(\text{parcial})=90 \times 13951 / 52.57 \times 400 \times 6=9.95 \text{ V.}=2.49 \text{ %}$$

$$e(\text{total})=3.01\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

SS-AA Edif. Instala

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Tomas Fuerza 1F	3000 W
Tomas F. 3F	16000 W
Alumbr. Edif. Sopla	500 W
Al. Emerg. Edif.Sop	100 W
TOTAL....	19600 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 600
- Potencia Instalada Fuerza (W): 19000

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 3000
- Potencia Fase S (W): 600
- Potencia Fase T (W): 0

Cálculo de la Línea: Tomas Fuerza 1F

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/230.94x0.8=16.24 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 62.89

e(parcial)=2x15x3000/49.64x230.94x2.5=3.14 V.=1.36 %

e(total)=4.37% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Tomas F. 3F

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 16000 W.

- Potencia de cálculo: 16000 W.

I=16000/1,732x400x0.8=28.87 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 39 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 67.4

e(parcial)=15x16000/48.9x400x6=2.05 V.=0.51 %

e(total)=3.52% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Alumbr. Edif. Sopla

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 500x1.5=750 W.

I=750/230.94x1=3.25 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 17.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.72

e(parcial)=2x25x750/53.44x230.94x1.5=2.03 V.=0.88 %

e(total)=3.88% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Al. Emerg. Edif.Sop

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100x1.8=180 W.

$$I = 180 / 230.94 \times 1 = 0.78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 17.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.1

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 25 \times 180 / 53.76 \times 230.94 \times 1.5 = 0.48 \text{ V.} = 0.21 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.21\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

CALCULO DE EMBARRADO SS.AA Edif. Instala

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.87^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 98.838 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 25.17 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.87 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: C. Alum. y Fuer ext

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 20000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 15120 W.(Coef. de Simult.: 0.7)

$$I=15120/1,732 \times 400 \times 0.8 = 27.28 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 KV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 54 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.76

$$\epsilon(\text{parcial}) = 15 \times 15120 / 51.39 \times 400 \times 10 = 1.1 \text{ V.} = 0.28 \text{ %}$$

ε(total)=0.79% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 80 A. Térmico reg. Int.Reg.: 52 A.

SUBCUADRO

C. Alum. y Fuer ext

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Alumbr Ext 1	1000 W
Alumbr. Ext. Reserv	1000 W
Cuadros F. Ext.	18000 W
TOTAL....	20000 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 2000

- Potencia Instalada Fuerza (W): 18000

Cálculo de la Línea: Alumbr Ext 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 200 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 1000x1.8=1800 W.

$$I=1800/1,732 \times 400 \times 1=2.6 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 KV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.23

$$\epsilon(\text{parcial}) = 200 \times 1800 / 56.83 \times 400 \times 6 = 2.64 \text{ V.} = 0.66 \text{ %}$$

ε(total)=1.45% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Contactor Tetrapolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Alumbr. Ext. Reserv

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 1000x1.8=1800 W.

$$I=1800/1,732 \times 400 \times 1 = 2.6 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.23

$$e(\text{parcial})=15 \times 1800 / 56.83 \times 400 \times 6 = 0.2 \text{ V.} = 0.05 \%$$

$$e(\text{total})=0.84\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Contactor Tetrapolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Cuadros F. Ext.

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 145 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3
Longitud(m)	25	50	70
Pot.nudo(kW)	6	6	6

- Potencia a instalar: 18000 W.

- Potencia de cálculo: 18000 W.

$$I=18000/1,732 \times 400 \times 0.8 = 32.48 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 60.41

$$e(\text{parcial})=81.67 \times 18000 / 50.05 \times 400 \times 6 = 12.24 \text{ V.} = 3.06 \%$$

$$e(\text{total})=3.85\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

CALCULO DE EMBARRADO C. Alum. y Fuer ext

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 45
- Ancho (mm): 15
- Espesor (mm): 3
- Wx, Ix, Wy, ly (cm³,cm⁴) : 0.112, 0.084, 0.022, 0.003
- I. admisible del embarrado (A): 170

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 4.08^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.022 \cdot 1) = 788.912 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 27.28 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 170 \text{ A}$$

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$Ipcc = 4.08 \text{ kA}$$

$$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 45 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 10.44 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: CCM 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 63200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 15000x1.25+29240=47990 W.(Coef. de Simult.: 0.7)

$$I = 47990 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 86.59 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x25/16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 108 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 72.14

$$e(\text{parcial}) = 10 \times 47990 / 48.14 \times 400 \times 25 = 1 \text{ V.} = 0.25 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.77\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 97 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 97 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

SUBCUADRO CCM 2

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Tamiz aliviadero	600 W
Reja Auto Grueros	600 W
Reja Auto Grueros2	600 W
Reja Auto Finos	600 W
Reja Auto Finos2	600 W
Tornillo Trans Grue	600 W
Tornillo Trans Fino	600 W
Tornillo Trans	600 W
Concentrador Grasas	250 W
Clasificador Arenas	500 W
Puente Desarenador	500 W
Compresor-Inyector	1000 W
Bomba extracc arena	800 W
Comp Desaren-Tanque	300 W
Comp Desa-Tratam	300 W
Comp Desb-Desar	300 W
Agitador Venturi	2500 W
Espesador	200 W
Centrifuga	15000 W
Centrifuga2	15000 W
Bomba Fango Cent	2000 W
Bomba Fango Cent2	2000 W
Bomba Fango Deshidr	3000 W
Bomb Fango Deshidr2	3000 W
Tornillo Transporta	550 W
Equipo Prep Poli	1500 W
Equipo Prep Poli2	1500 W
Polipasto Centrifug	800 W
Tolva	1500 W
Desodorización	4000 W
SAI	1600 W
Vent., Calef., etc.	300 W
TOTAL....	63200 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 63200

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 0
- Potencia Fase S (W): 1600
- Potencia Fase T (W): 300

Cálculo de la Línea: Tamiz aliviadero

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 90 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 600 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $600 \times 1.25 = 750$ W.

$$I = 750 / (1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 1.35 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.19

$e(\text{parcial})=90 \times 750 / 53.74 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.26 \text{ V.} = 0.31 \%$
 $e(\text{total})=1.08\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
 Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
 Protección diferencial:
 Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.
 Contactor Tripolar In: 10 A.
 Relé térmico, Reg: 1÷1.6 A.

Cálculo de la Línea: Reja Auto Gruesos

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 90 m; Cos φ: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 600 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $600 \times 1.25 = 750 \text{ W.}$

$I=750 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.35 \text{ A.}$
 Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): 40.19
 $e(\text{parcial})=90 \times 750 / 53.74 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.26 \text{ V.} = 0.31 \%$
 $e(\text{total})=1.08\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
 Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
 Protección diferencial:
 Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.
 Contactor Tripolar In: 10 A.
 Relé térmico, Reg: 1÷1.6 A.

Cálculo de la Línea: Reja Auto Gruesos2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 90 m; Cos φ: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 600 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $600 \times 1.25 = 750 \text{ W.}$

$I=750 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.35 \text{ A.}$
 Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): 40.19
 $e(\text{parcial})=90 \times 750 / 53.74 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.26 \text{ V.} = 0.31 \%$
 $e(\text{total})=1.08\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
 Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
 Protección diferencial:
 Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.
 Contactor Tripolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: 1÷1.6 A.

Cálculo de la Línea: Reja Auto Finos

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 90 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 600 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $600 \times 1.25 = 750$ W.

$$I=750/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.35 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.19

$$e(\text{parcial}) = 90 \times 750 / 53.74 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.26 \text{ V.} = 0.31 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.08\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: 1÷1.6 A.

Cálculo de la Línea: Reja Auto Finos2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 90 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 600 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $600 \times 1.25 = 750$ W.

$$I=750/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.35 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.19

$$e(\text{parcial}) = 90 \times 750 / 53.74 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.26 \text{ V.} = 0.31 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.08\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: 1÷1.6 A.

Cálculo de la Línea: Tornillo Trans Grue

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 90 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 600 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $600 \times 1.25 = 750$ W.

$$I=750/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.35$$
 A.

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.19

$$e(\text{parcial}) = 90 \times 750 / 53.74 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.26$$
 V. = 0.31 %

$$e(\text{total}) = 1.08\% \text{ ADMIS} (6.5\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: 1÷1.6 A.

Cálculo de la Línea: Tornillo Trans Fino

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 90 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 600 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $600 \times 1.25 = 750$ W.

$$I=750/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.35$$
 A.

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.19

$$e(\text{parcial}) = 90 \times 750 / 53.74 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.26$$
 V. = 0.31 %

$$e(\text{total}) = 1.08\% \text{ ADMIS} (6.5\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: 1÷1.6 A.

Cálculo de la Línea: Tornillo Trans

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 90 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 600 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $600 \times 1.25 = 750$ W.

$$I=750/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.35$$
 A.

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.19

$e(\text{parcial})=90 \times 750 / 53.74 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.26 \text{ V.} = 0.31 \%$

$e(\text{total})=1.08\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: 1÷1.6 A.

Cálculo de la Línea: Concentrador Grasas

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 90 m; Cos φ: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 250 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $250 \times 1.25 = 312.5 \text{ W.}$

$$I=312.5/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.56 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.03

$e(\text{parcial})=90 \times 312.5 / 53.77 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.52 \text{ V.} = 0.13 \%$

$e(\text{total})=0.9\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: 0.4÷0.63 A.

Cálculo de la Línea: Clasificador Arenas

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 90 m; Cos φ: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $500 \times 1.25 = 625 \text{ W.}$

$$I=625/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.13 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.13

$e(\text{parcial})=90 \times 625 / 53.75 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.05 \text{ V.} = 0.26 \%$

$e(\text{total})=1.03\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.
Contactor Tripolar In: 10 A.
Relé térmico, Reg: 1÷1.6 A.

Cálculo de la Línea: Puente Desarenador

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 90 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $500 \times 1.25 = 625$ W.

$$I=625/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.13 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 KV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.13
 $e(\text{parcial}) = 90 \times 625 / 53.75 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.05 \text{ V.} = 0.26 \%$
 $e(\text{total}) = 1.03\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.
Contactor Tetrapolar In: 10 A.
Relé térmico, Reg: 1÷1.6 A.

Cálculo de la Línea: Compresor-Inyector

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 90 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $1000 \times 1.25 = 1250$ W.

$$I=1250/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.26 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 KV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.53
 $e(\text{parcial}) = 90 \times 1250 / 53.67 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 2.1 \text{ V.} = 0.52 \%$
 $e(\text{total}) = 1.29\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.
Contactor Tripolar In: 10 A.
Relé térmico, Reg: 1.6÷2.4 A.

Cálculo de la Línea: Bomba extracc arena

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 90 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 800 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $800 \times 1.25 = 1000$ W.

$$I=1000/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.8 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.34

$$e(\text{parcial}) = 90 \times 1000 / 53.71 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.68 \text{ V.} = 0.42 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.19\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: 1.6÷2.4 A.

Cálculo de la Línea: Comp Desaren-Tanque

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 90 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $300 \times 1.25 = 375$ W.

$$I=375/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.68 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.05

$$e(\text{parcial}) = 90 \times 375 / 53.77 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.63 \text{ V.} = 0.16 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.92\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 1 A. Relé térmico, Reg: 0.63÷1 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Comp Desa-Tratam

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 90 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $300 \times 1.25 = 375$ W.

$$I=375/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.68 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.05
 $e(\text{parcial}) = 90 \times 375 / 53.77 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.63 \text{ V.} = 0.16 \%$
 $e(\text{total}) = 0.92\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 1 A. Relé térmico, Reg: 0.63÷1 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Comp Desb-Desar

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 90 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $300 \times 1.25 = 375 \text{ W.}$

$$I = 375 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.68 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C ($F_c=0.6$) 16.2 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.11
 $e(\text{parcial}) = 90 \times 375 / 56.86 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.59 \text{ V.} = 0.15 \%$
 $e(\text{total}) = 0.92\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 1 A. Relé térmico, Reg: 0.63÷1 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Agitador Venturi

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 90 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $2500 \times 1.25 = 3125 \text{ W.}$

$$I = 3125 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 5.64 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C ($F_c=0.6$) 16.2 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 32.87
 $e(\text{parcial}) = 90 \times 3125 / 55.21 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 5.09 \text{ V.} = 1.27 \%$
 $e(\text{total}) = 2.04\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.
Contactor Tripolar In: 10 A.
Relé térmico, Reg: 4÷6 A.

Cálculo de la Línea: Espesador

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 55 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $200 \times 1.25 = 250$ W.

$$I=250/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.45 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.6) 16.2 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.05
 $e(\text{parcial}) = 55 \times 250 / 56.87 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.24 \text{ V.} = 0.06 \text{ %}$
 $e(\text{total}) = 0.83\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: 0.4÷0.63 A.

Cálculo de la Línea: Centrifuga

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 100 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 15000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $15000 \times 1.25 = 18750$ W.

$$I=18750/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 33.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares $4 \times 16 + TT \times 16 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.6) 45 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 61.74
 $e(\text{parcial}) = 100 \times 18750 / 49.83 \times 400 \times 16 \times 1 = 5.88 \text{ V.} = 1.47 \text{ %}$
 $e(\text{total}) = 2.24\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 40 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Contactor Tetrapolar In: 40 A.

Relé térmico, Reg: 30÷40 A.

Cálculo de la Línea: Centrifuga2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 100 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 15000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $15000 \times 1.25 = 18750$ W.

$$I = 18750 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 33.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 KV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.6) 45 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 61.74

$$e(\text{parcial}) = 100 \times 18750 / (49.83 \times 400 \times 16 \times 1) = 5.88 \text{ V.} = 1.47 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 2.24\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 40 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Contactor Tetrapolar In: 40 A.

Relé térmico, Reg: 30-40 A.

Cálculo de la Línea: VF Bomb Fango Cent

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia activa: 2.2 kW.
- Potencia aparente red: 5.9 kVA.

$$I = S_v \times 1000 / (1.732 \times U) = 5.9 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 8.52 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 KV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.49

$$e(\text{parcial}) = 5 \times 5900 / (52.35 \times 400 \times 2.5) = 0.56 \text{ V.} = 0.14 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 0.91\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase A "si" [s].

Cálculo de la Línea: Bomba Fango Cent

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 100 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $2000 \times 1.25 = 2500$ W.

$$I = 2500 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 4.51 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 KV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.1

$e(\text{parcial})=100 \times 2500 / 53.37 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 4.68 \text{ V.} = 1.17 \%$

$e(\text{total})=2.08\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas en variador

Cálculo de la Línea: VF Bomb Fango Cent

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia activa: 2.2 kW.

- Potencia aparente red: 5.9 kVA.

$$I = S_v \times 1000 / (1.732 \times U) = 5.9 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 8.52 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.49

$e(\text{parcial})=5 \times 5900 / 52.35 \times 400 \times 2.5 = 0.56 \text{ V.} = 0.14 \%$

$e(\text{total})=0.91\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase A "si" [s].

Cálculo de la Línea: Bomba Fango Cent2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 100 m; Cos φ: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $2000 \times 1.25 = 2500 \text{ W.}$

$$I = 2500 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 4.51 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.1

$e(\text{parcial})=100 \times 2500 / 53.37 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 4.68 \text{ V.} = 1.17 \%$

$e(\text{total})=2.08\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas en variador

Cálculo de la Línea: VF Bomb Fango Desh

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia activa: 3 kW.

- Potencia aparente red: 7.1 kVA.

$$I = Sv \times 1000 / (1.732 \times U) = 7.1 \times 1000 / (1.732 \times 0) = 10.25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.85

$$\epsilon(\text{parcial}) = 5 \times 7100 / 51.73 \times 400 \times 2.5 = 0.69 \text{ V.} = 0.17 \%$$

$$\epsilon(\text{total}) = 0.94\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase A "si" [s].

Cálculo de la Línea: Bomba Fango Deshidr

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 100 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 3000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 3000x1.25=3750 W.

$$I = 3750 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 6.77 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.73

$$\epsilon(\text{parcial}) = 100 \times 3750 / 52.86 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 7.09 \text{ V.} = 1.77 \%$$

$$\epsilon(\text{total}) = 2.71\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas en variador

Cálculo de la Línea: VF Bomb Fango Desh

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia activa: 3 kW.

- Potencia aparente red: 7.1 kVA.

$$I = Sv \times 1000 / (1.732 \times U) = 7.1 \times 1000 / (1.732 \times 0) = 10.25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.85

$$\epsilon(\text{parcial}) = 5 \times 7100 / 51.73 \times 400 \times 2.5 = 0.69 \text{ V.} = 0.17 \%$$

$$\epsilon(\text{total}) = 0.94\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 16 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase A "si" [s].

Cálculo de la Línea: Bomb Fango Deshidr2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 100 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $3000 \times 1.25 = 3750$ W.

$$I=3750/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 6.77 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.73
 $e(\text{parcial})=100 \times 3750 / 52.86 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 7.09 \text{ V.} = 1.77 \%$
 $e(\text{total})=2.71\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas en variador

Cálculo de la Línea: Tornillo Transporta

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 100 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 550 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $550 \times 1.25 = 687.5$ W.

$$I=687.5/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.24 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=0.6) 16.2 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.38
 $e(\text{parcial})=100 \times 687.5 / 56.8 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.21 \text{ V.} = 0.3 \%$
 $e(\text{total})=1.07\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: 1÷1.6 A.

Cálculo de la Línea: Equipo Prep Poli

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 100 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $1500 \times 1.25 = 1875$ W.

$$I=1875/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 3.38 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.6) 16.2 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 27.83

e(parcial)=100x1875/56.27x400x2.5x1=3.33 V.=0.83 %

e(total)=1.6% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: 2.4÷4 A.

Cálculo de la Línea: Equipo Prep Poli2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 100 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 1500x1.25=1875 W.

$$I=1875/1,732x400x0.8x1=3.38 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.6) 16.2 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 27.83

e(parcial)=100x1875/56.27x400x2.5x1=3.33 V.=0.83 %

e(total)=1.6% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 4 A. Relé térmico, Reg: 2.5÷4 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Polipasto Centrifug

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 100 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 800 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 800x1.25=1000 W.

$$I=1000/1,732x400x0.8x1=1.8 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.6) 16.2 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.81

e(parcial)=100x1000/56.71x400x2.5x1=1.76 V.=0.44 %

e(total)=1.21% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Contactor Tetrapolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: 1.6÷2.4 A.

Cálculo de la Línea: Tolva

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 65 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 1500x1.25=1875 W.

$$I=1875/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 3.38 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.6) 16.2 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 27.83

$$\epsilon(\text{parcial}) = 65 \times 1875 / 56.27 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 2.17 \text{ V.} = 0.54 \text{ %}$$

$$\epsilon(\text{total}) = 1.31\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: 2.4÷4 A.

Cálculo de la Línea: V.F. Desodorización

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia activa: 4 kW.
- Potencia aparente red: 9.5 kVA.

$$I = Sv \times 1000 / (1.732 \times U) = 9.5 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 13.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 59.42

$$\epsilon(\text{parcial}) = 5 \times 9500 / 50.22 \times 400 \times 2.5 = 0.95 \text{ V.} = 0.24 \text{ %}$$

$$\epsilon(\text{total}) = 1\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase B.

Elemento de Maniobra:

Contactor Tetrapolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: Desodorización

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 80 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $4000 \times 1.25 = 5000$ W.

$$I = 5000 / (1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 9.02 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 KV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.6) 13.2 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 63.35

$$e(\text{parcial}) = 80 \times 5000 / (49.56 \times 400 \times 2.5 \times 1) = 8.07 \text{ V.} = 2.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.02\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas en variador

Cálculo de la Línea: SAI

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia aparente: 2 kVA.
- Índice carga c: 0.5.

$$I = Cs \times Ss \times 1000 / U = 1.25 \times 2 \times 1000 / 230.94 = 10.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 KV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.17

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 2000 / (51.85 \times 230.94 \times 2.5) = 1.34 \text{ V.} = 0.58 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.35\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SISTEMA ALIMENTACION ININTERRUMPIDA SAI

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Mando 24V	630 W
Mando 230V	500 W
TOTAL....	1130 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 1130

Cálculo de la Línea: Mando 24V

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 20 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia aparente: 0.63 kVA.
- Índice carga c: 0.794.

$$I = Ct \times St \times 1000 / U = 1.25 \times 0.63 \times 1000 / 230.94 = 3.41 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 26.31

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 630 / 56.6 \times 230.94 \times 1.5 = 1.29 \text{ V.} = 0.56 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.9\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

TRAFO INTERMEDIO

Mando 24V

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Equipos 24Vcc	400 W
TOTAL....	400 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 400

Cálculo de la Línea: Equipos 24Vcc

- Tensión de servicio: 24 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 400 W.

- Potencia de cálculo: 400 W.

$$I = 400 / 24 \times 0.8 = 20.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Apantallado. Desig. UNE: ROZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 91 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.62

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 400 / 53.27 \times 24 \times 16 = 0.78 \text{ V.} = 3.26 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.26\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Unipolar Int. 25 A.

Cálculo de la Línea: Mando 230V

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 20 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia aparente: 0.5 kVA.
- Índice carga c: 1.

$$I = Ct \times St \times 1000 / U = 1.25 \times 0.5 \times 1000 / 0.5 = 2.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 KV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.83

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 500 / 56.7 \times 230.94 \times 1.5 = 1.02 \text{ V.} = 0.44 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 1.79\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

TRAFO INTERMEDIO

Mando 230V

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Equipos 230V	400 W
TOTAL....	400 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 400

Cálculo de la Línea: Equipos 230V

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 400 W.

- Potencia de cálculo: 400 W.

$$I = 400 / 230 \times 0.8 = 2.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 KV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Apantallado. Desig. UNE: ROZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.3

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 400 / 53.72 \times 230 \times 2.5 = 0.52 \text{ V.} = 0.23 \text{ %}$$

$$e(\text{total}) = 0.23\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Vent., Calef., etc.

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 2 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 300 W.

- Potencia de cálculo: 300 W.

$$I=300/230.94 \times 0.8 = 1.62 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.23

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 2 \times 300 / 53.73 \times 230.94 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$$

e(total)=0.78% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Termostato In: 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO CCM 2

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 60
- Ancho (mm): 20
- Espesor (mm): 3
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm³,cm⁴) : 0.2, 0.2, 0.03, 0.0045
- I. admisible del embarrado (A): 220

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 5.07^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.03 \cdot 1) = 891.809 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 86.59 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 220 \text{ A}$$

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 5.07 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 60 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 13.92 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: CCM 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 19200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 2000x1.25+17200=19700 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=19700/1,732 \times 400 \times 0.8 = 35.54 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 69.85
 $e(\text{parcial}) = 10 \times 19700 / 48.5 \times 400 \times 6 = 1.69 \text{ V.} = 0.42 \%$
 $e(\text{total}) = 0.94\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

SUBCUADRO

CCM 1

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Decantador Prima 1	200 W
Decantador Prima 2	200 W
Motor Distri Lecho1	600 W
Motor Distri Lecho2	600 W
CompVertedero Prim1	300 W
CompVertedero Prim2	300 W
Comp. Vert 3	300 W
Comp Vert 4	300 W
Puente Dec. 2ario 1	300 W
Puente Dec. 2ario 2	300 W
Comp Vertedero 1	300 W
Comp Vertedero 2	300 W
Equipo hipoclorito	500 W
Grupo P. Agua Serv.	2000 W
Bomba Purga Lodos 1	1700 W
Bomba Purga Lodos 2	1700 W
B. Elevación 1	1200 W
B. Elevación 2	1200 W
B. Elevación 3	1200 W
B. Elevación 4	1200 W
Bomba Vaciados 1	1300 W
Bomba Vaciados 2	1300 W
SAI	1600 W
Vent., Calef., etc.	300 W
TOTAL....	19200 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 19200

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 0
- Potencia Fase S (W): 1600
- Potencia Fase T (W): 300

Cálculo de la Línea: Decantador Prima 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 80 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $200 \times 1.25 = 250 \text{ W.}$

$$I = 250 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.45 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.6) 16.2 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.05

e(parcial)=80x250/56.87x400x2.5x1=0.35 V.=0.09 %

e(total)=1.03% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: 0.4÷0.63 A.

Cálculo de la Línea: Decantador Prima 2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 80 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 200 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 200x1.25=250 W.

$$I=250/1,732x400x0.8x1=0.45 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.6) 16.2 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.05

e(parcial)=80x250/56.87x400x2.5x1=0.35 V.=0.09 %

e(total)=1.03% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: 0.4÷0.63 A.

Cálculo de la Línea: Motor Distri Lecho1

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 80 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 600 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 600x1.25=750 W.

$$I=750/1,732x400x0.8x1=1.35 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.6) 16.2 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.45

$e(\text{parcial})=80x750/56.78x400x2.5x1=1.06 \text{ V.}=0.26 \%$
 $e(\text{total})=1.2\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
 Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
 Protección diferencial:
 Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.
 Contactor Tripolar In: 10 A.
 Relé térmico, Reg: 1÷1.6 A.

Cálculo de la Línea: Motor Distri Lecho2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 80 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 600 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $600x1.25=750 \text{ W.}$

$$I=750/1,732x400x0.8x1=1.35 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
 $I_{ad.} \text{ a } 25^\circ\text{C (F}_c=0.6) \text{ 16.2 A. según ITC-BT-19}$
 Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): 25.45
 $e(\text{parcial})=80x750/56.78x400x2.5x1=1.06 \text{ V.}=0.26 \%$
 $e(\text{total})=1.2\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
 Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
 Protección diferencial:
 Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.
 Contactor Tripolar In: 10 A.
 Relé térmico, Reg: 1÷1.6 A.

Cálculo de la Línea: CompVertedero Prim1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 60 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $300x1.25=375 \text{ W.}$

$$I=375/1,732x400x0.8x1=0.68 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
 $I_{ad.} \text{ a } 25^\circ\text{C (F}_c=0.6) \text{ 16.2 A. según ITC-BT-19}$
 Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): 25.11
 $e(\text{parcial})=60x375/56.86x400x2.5x1=0.4 \text{ V.}=0.1 \%$
 $e(\text{total})=1.04\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
 Inter. Aut. Tripolar Int. 1 A. Relé térmico, Reg: 0.63÷1 A.
 Protección diferencial:
 Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.
 Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: CompVertedero Prim2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 60 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $300 \times 1.25 = 375$ W.

$$I=375/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.68 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.6) 16.2 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.11

$$e(\text{parcial}) = 60 \times 375 / 56.86 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.4 \text{ V.} = 0.1 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.04\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 1 A. Relé térmico, Reg: 0.63÷1 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Comp. Vert 3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 60 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $300 \times 1.25 = 375$ W.

$$I=375/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.68 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.6) 16.2 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.11

$$e(\text{parcial}) = 60 \times 375 / 56.86 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.4 \text{ V.} = 0.1 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.04\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 1 A. Relé térmico, Reg: 0.63÷1 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Interruptor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Comp Vert 4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 60 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $300 \times 1.25 = 375$ W.

$$I=375/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.68 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.6) 16.2 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.11

$e(\text{parcial}) = 60 \times 375 / 56.86 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.4 \text{ V.} = 0.1 \%$

$e(\text{total}) = 1.04\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 1 A. Relé térmico, Reg: 0.63÷1 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Interruptor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Puente Dec. 2ario 1

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 60 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 300 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 300x1.25=375 W.

$$I = 375 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.68 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.6) 16.2 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.11

$e(\text{parcial}) = 60 \times 375 / 56.86 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.4 \text{ V.} = 0.1 \%$

$e(\text{total}) = 1.04\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tetrapolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: 0.63÷1 A.

Cálculo de la Línea: Puente Dec. 2ario 2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 60 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 300 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 300x1.25=375 W.

$$I = 375 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.68 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.6) 16.2 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.11

$e(\text{parcial}) = 60 \times 375 / 56.86 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.4 \text{ V.} = 0.1 \%$

e(total)=1.04% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tetrapolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: 0.63÷1 A.

Cálculo de la Línea: Comp Vertedero 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 85 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 300x1.25=375 W.

$$I=375/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.68 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.6) 16.2 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.11

$$e(\text{parcial})=85 \times 375 / 56.86 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.56 \text{ V.} = 0.14 \text{ %}$$

$$e(\text{total})=1.08\% \text{ ADMIS (6.5% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 1 A. Relé térmico, Reg: 0.63÷1 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Comp Vertedero 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 85 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 300x1.25=375 W.

$$I=375/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.68 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.6) 16.2 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.11

$$e(\text{parcial})=85 \times 375 / 56.86 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.56 \text{ V.} = 0.14 \text{ %}$$

$$e(\text{total})=1.08\% \text{ ADMIS (6.5% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 1 A. Relé térmico, Reg: 0.63÷1 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Equipo hipoclorito

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 40 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $500 \times 1.25 = 625$ W.

$$I=625/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.13$$
 A.

Se eligen conductores Tetrapolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 KV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=0.6) 16.2 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.31

$$e(\text{parcial}) = 40 \times 625 / 56.81 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.44 \text{ V.} = 0.11 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.05\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Contactor Tetrapolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: 1÷1.6 A.

Cálculo de la Línea: Grupo P. Agua Serv.

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 40 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $2000 \times 1.25 = 2500$ W.

$$I=2500/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 4.51$$
 A.

Se eligen conductores Tetrapolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 KV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=0.6) 16.2 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 30.04

$$e(\text{parcial}) = 40 \times 2500 / 55.8 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.79 \text{ V.} = 0.45 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.39\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tetrapolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: 4÷6 A.

Cálculo de la Línea: Bomba Purga Lodos 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1700 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $1700 \times 1.25 = 2125$ W.

$$I=2125/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 3.83$$
 A.

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.6) 16.2 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 28.64

$e(\text{parcial}) = 50 \times 2125 / 56.1 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.89 \text{ V.} = 0.47 \%$

$e(\text{total}) = 1.41\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: 2.4÷4 A.

Cálculo de la Línea: Bomba Purga Lodos 2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1700 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 1700x1.25=2125 W.

$$I = 2125 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 3.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.6) 16.2 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 28.64

$e(\text{parcial}) = 50 \times 2125 / 56.1 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.89 \text{ V.} = 0.47 \%$

$e(\text{total}) = 1.41\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: 2.4÷4 A.

Cálculo de la Línea: V.F. Bomba Recircu

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia activa: 1.5 kW.

- Potencia aparente red: 4.2 kVA.

$$I = Sv \times 1000 / (1.732 \times U) = 4.2 \times 1000 / (1.732 \times 0) = 6.06 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.8

$e(\text{parcial})=5 \times 4200 / 53.04 \times 400 \times 2.5 = 0.4 \text{ V.} = 0.1 \%$
 $e(\text{total})=1.04\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A "si" [s].

Cálculo de la Línea: B. Elevación 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $1200 \times 1 = 1200 \text{ W.}$

$$I = 1200 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 KV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C ($F_c=1$) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 25.42

$$e(\text{parcial})=50 \times 1200 / 56.79 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.06 \text{ V.} = 0.26 \%$$

$e(\text{total})=1.3\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas en variador

Cálculo de la Línea: V.F. Bomba Recircu

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia activa: 1.5 kW.
- Potencia aparente red: 4.2 kVA.

$$I = S_v \times 1000 / (1.732 \times U) = 4.2 \times 1000 / (1.732 \times 0) = 6.06 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 KV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 43.8

$$e(\text{parcial})=5 \times 4200 / 53.04 \times 400 \times 2.5 = 0.4 \text{ V.} = 0.1 \%$$

$e(\text{total})=1.04\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A "si" [s].

Cálculo de la Línea: B. Elevación 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $1200 \times 1 = 1200 \text{ W.}$

$$I=1200/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.42

$$\epsilon(\text{parcial}) = 50 \times 1200 / 56.79 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.06 \text{ V.} = 0.26 \text{ %}$$

$\epsilon(\text{total}) = 1.3\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas en variador

Cálculo de la Línea: V.F. Bomba Recircu

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult. Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia activa: 1.5 kW.

- Potencia aparente red: 4.2 kVA.

$$I = Sv \times 1000 / (1.732 \times U) = 4.2 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 6.06 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.8

$$\epsilon(\text{parcial}) = 5 \times 4200 / 53.04 \times 400 \times 2.5 = 0.4 \text{ V.} = 0.1 \text{ %}$$

$\epsilon(\text{total}) = 1.04\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A "si" [s].

Cálculo de la Línea: B. Elevación 3

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1200 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 1200 × 1 = 1200 W.

$$I=1200/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.42

$$\epsilon(\text{parcial}) = 50 \times 1200 / 56.79 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.06 \text{ V.} = 0.26 \text{ %}$$

$\epsilon(\text{total}) = 1.3\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas en variador

Cálculo de la Línea: V.F. Bomba Recircu

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia activa: 1.5 kW.
- Potencia aparente red: 4.2 kVA.

$$I = Sv \times 1000 / (1.732 \times U) = 4.2 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 6.06 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 KV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.8

$$e(\text{parcial}) = 5 \times 4200 / 53.04 \times 400 \times 2.5 = 0.4 \text{ V.} = 0.1 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.04\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A "si" [s].

Cálculo de la Línea: B. Elevación 4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 1200x1=1200 W.

$$I = 1200 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 KV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.42

$$e(\text{parcial}) = 50 \times 1200 / 56.79 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.06 \text{ V.} = 0.26 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.3\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas en variador

Cálculo de la Línea: Bomba Vaciados 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 1300x1.25=1625 W.

$$I = 1625 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.93 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 KV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.6) 16.2 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 27.13

$e(\text{parcial})=50 \times 1625 / 56.42 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.44 \text{ V.} = 0.36 \%$

$e(\text{total})=1.3\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: 2.4÷4 A.

Cálculo de la Línea: Bomba Vaciados 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $1300 \times 1.25 = 1625 \text{ W.}$

$$I=1625 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.93 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.6) 16.2 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 27.13

$e(\text{parcial})=50 \times 1625 / 56.42 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.44 \text{ V.} = 0.36 \%$

$e(\text{total})=1.3\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: 2.4÷4 A.

Cálculo de la Línea: SAI

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia aparente: 2 kVA.
- Índice carga c: 0.5.

$$I= Cs \times Ss \times 1000 / U = 1.25 \times 2 \times 1000 / 230.94 = 10.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.17

$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 2000 / 51.85 \times 230.94 \times 2.5 = 1.34 \text{ V.} = 0.58 \%$

$e(\text{total})=1.52\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

SISTEMA ALIMENTACION ININTERRUMPIDA SAI

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Mando 24V	630 W
Mando 230V	500 W
TOTAL....	1130 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 1130

Cálculo de la Línea: Mando 24V

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 20 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia aparente: 0.63 kVA.
- Índice carga c: 0.794.

$$I = Ct \times St \times 1000 / U = 1.25 \times 0.63 \times 1000 / 230.94 = 3.41 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 KV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 26.31

$$\epsilon(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 630 / 56.6 \times 230.94 \times 1.5 = 1.29 \text{ V.} = 0.56 \text{ %}$$

$$\epsilon(\text{total}) = 2.08\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

TRAFO INTERMEDIO

Mando 24V

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Equipos 24Vcc	400 W
TOTAL....	400 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 400

Cálculo de la Línea: Equipos 24Vcc

- Tensión de servicio: 24 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: 400 W.

$$I = 400 / 24 \times 0.8 = 20.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x16mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Apantallado. Desig. UNE: ROZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 91 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): 42.62
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 400 / 53.27 \times 24 \times 16 = 0.78 \text{ V.} = 3.26 \%$
 $e(\text{total}) = 3.26\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
 I. Mag. Unipolar Int. 25 A.

Cálculo de la Línea: Mando 230V

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 20 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia aparente: 0.5 kVA.
- Índice carga c: 1.

$$I = Ct \times St \times 1000 / U = 1.25 \times 0.5 \times 1000 / \% - 6.2 = 2.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
 I.ad. a 25°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): 25.83
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 500 / 56.7 \times 230.94 \times 1.5 = 1.02 \text{ V.} = 0.44 \%$
 $e(\text{total}) = 1.96\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
 I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
 Protección diferencial:
 Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

TRAFO INTERMEDIO **Mando 230V**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Equipos 230V	400 W
TOTAL....	400 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 400

Cálculo de la Línea: Equipos 230V

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: 400 W.

$$I = 400 / 230 \times 0.8 = 2.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

, Apantallado. Desig. UNE: ROZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.3
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 400 / 53.72 \times 230 \times 2.5 = 0.52 \text{ V.} = 0.23 \%$
 $e(\text{total}) = 0.23\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Vent., Calef., etc.

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: 300 W.

$$I = 300 / 230.94 \times 0.8 = 1.62 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 KV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.23
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 2 \times 300 / 53.73 \times 230.94 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$
 $e(\text{total}) = 0.96\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Termostato In: 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO CCM 1

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 45
- Ancho (mm): 15
- Espesor (mm): 3
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm³,cm⁴) : 0.112, 0.084, 0.022, 0.003
- I. admisible del embarrado (A): 170

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 3.96^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.022 \cdot 1) = 744.324 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 35.54 A
Iadm = 170 A

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$Ipcc = 3.96 \text{ kA}$$

$$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 45 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 10.44 \text{ kA}$$

CALCULO DE EMBARRADO DESCARGA DIRECTA TRAFOS

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 4
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 250
- Ancho (mm): 50
- Espesor (mm): 5
- Wx, Ix, Wy, ly (cm³, cm⁴) : 2.08, 5.2, 0.208, 0.052
- I. admisible del embarrado (A): 2100

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 5.47^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.208 \cdot 4) = 37.518 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$Ical = 230.95 \text{ A}$$

$$Iadm = 2100 \text{ A}$$

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$Ipcc = 5.47 \text{ kA}$$

$$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 250 \cdot 4 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 231.93 \text{ kA}$$

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
CT	128000	40	4x240Cu	230.95	268.8	0.52	0.52	225
Generador Auxiliar	74400	60	4x50Cu	134.24	138	1.21	1.21	110
Batería Condensadores	95000	15	3x16+TTx16Cu	83.3	85	0.74	1.26	
SS-AA.Edif. Control	21681	10	4x10+TTx10Cu	39.12	54	0.28	0.79	32
SS-AA Edif. Instala	13951	90	4x6+TTx6Cu	25.17	44	2.49	3.01	50
C. Alum. y Fuer ext	15120	15	4x10+TTx10Cu	27.28	54	0.28	0.79	32
CCM 2	47990	10	3x25/16+TTx16Cu	86.59	108	0.25	0.77	
CCM 1	19700	10	4x6+TTx6Cu	35.54	46	0.42	0.94	

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
CT	40	4x240Cu		6	5.474	4200.29	250;10 ln		
Generador Auxiliar	60	4x50Cu	0.352	4.5	0.35	273.74	160;10 ln		
Batería Condensadores	15	3x16+TTx16Cu	5.474	6	4.564	2931.15	100;10 ln		
SS-AA.Edif. Control	10	4x10+TTx10Cu	5.474	6 6	4.536	2185.9	40;C 40;C		
SS-AA Edif. Instala	90	4x6+TTx6Cu	5.474	6 4.5	0.871	217.26	32;C 32;C		

C. Alum. y Fuer ext	15	4x10+TTx10Cu	5.474	6 4.5	4.082	1679	63;C 80;10 In		
CCM 2	10	3x25/16+TTx16Cu	5.474	6 6	5.068	2986.96	100;10 In 100;10 In		
CCM 1	10	4x6+TTx6Cu	5.474	6 4.5	3.965	1559.66	40;C 40;C		

Subcuadro SS-AA.Edif. Control

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Tomas de Fuerza 1F	2500	80	2x2.5+TTx2.5Cu	13.53	24	2.66	3.45	20
Tomas de Fuerza 1F	2500	80	2x2.5+TTx2.5Cu	13.53	24	2.66	3.45	20
Tomas F. 3f	10000	30	4x6+TTx6Cu	18.04	39	0.6	1.4	25
Tomas F. 3f	10000	30	4x6+TTx6Cu	18.04	39	0.6	1.4	25
Alumbr. Edif. Contr	900	40	2x1.5+TTx1.5Cu	3.9	17.5	1.69	2.48	16
Al. Emerg. Ed.Contr	180	25	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	17.5	0.21	1	16
Split Despacho 1	1875	20	2x2.5+TTx2.5Cu	10.15	24	1.08	1.87	20
Split Cuadros	3125	15	2x2.5+TTx2.5Cu	16.91	24	1.43	2.22	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
Tomas de Fuerza 1F	80	2x2.5+TTx2.5Cu	3.457	4.5	0.209	100.16	16;C		R
Tomas de Fuerza 1F	80	2x2.5+TTx2.5Cu	3.457	4.5	0.209	100.16	16;C		S
Tomas F. 3f	30	4x6+TTx6Cu	4.536	6	1.909	521.84	25;C		
Tomas F. 3f	30	4x6+TTx6Cu	4.536	6	1.909	521.84	25;C		
Alumbr. Edif. Contr	40	2x1.5+TTx1.5Cu	3.457	4.5	0.249	119.21	10;C		T
Al. Emerg. Ed.Contr	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.457	4.5	0.385	185.27	10;C		T
Split Despacho 1	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.457	4.5	0.73	356.03	16;C		T
Split Cuadros	15	2x2.5+TTx2.5Cu	3.457	4.5	0.918	451.99	20;C		T

Subcuadro SS-AA Edif. Instala

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Tomas Fuerza 1F	3000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	16.24	24	1.36	4.37	20
Tomas F. 3F	16000	15	4x6+TTx6Cu	28.87	39	0.51	3.52	25
Alumbr. Edif. Sopla	750	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.25	17.5	0.88	3.88	16
Al. Emerg. Ed.Sop	180	25	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	17.5	0.21	3.21	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
Tomas Fuerza 1F	15	2x2.5+TTx2.5Cu	0.45	4.5	0.326	156.34	20;C		R
Tomas F. 3F	15	4x6+TTx6Cu	0.871	4.5	0.755	186.91	32;C		
Alumbr. Edif. Sopla	25	2x1.5+TTx1.5Cu	0.45	4.5	0.218	104.32	10;C		S
Al. Emerg. Ed.Sop	25	2x1.5+TTx1.5Cu	0.45	4.5	0.218	104.32	10;C		S

Subcuadro C. Alum. y Fuer ext

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Alumbr Ext 1	1800	200	4x6+TTx6Cu	2.6	44	0.66	1.45	50
Alumbr. Ext. Reserv	1800	15	4x6+TTx6Cu	2.6	44	0.05	0.84	50
Cuadros F. Ext.	18000	145	4x6+TTx6Cu	32.48	44	3.06	3.85	50

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
Alumbr Ext 1	200	4x6+TTx6Cu	4.082	4.5	0.392	94.92	10;C		
Alumbr. Ext. Reserv	15	4x6+TTx6Cu	4.082	4.5	2.549	755.84	10;C		
Cuadros F. Ext.	145	4x6+TTx6Cu	4.082	4.5	0.526	128.32	40;C		

Subcuadro CCM 2

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Tamiz aliviadero	750	90	3x2.5+TTx2.5Cu	1.35	22	0.31	1.08	20
Reja Auto Gruesos	750	90	3x2.5+TTx2.5Cu	1.35	22	0.31	1.08	20
Reja Auto Gruesos2	750	90	3x2.5+TTx2.5Cu	1.35	22	0.31	1.08	20
Reja Auto Finos	750	90	3x2.5+TTx2.5Cu	1.35	22	0.31	1.08	20
Reja Auto Finos2	750	90	3x2.5+TTx2.5Cu	1.35	22	0.31	1.08	20
Tornillo Trans Grue	750	90	3x2.5+TTx2.5Cu	1.35	22	0.31	1.08	20
Tornillo Trans Fino	750	90	3x2.5+TTx2.5Cu	1.35	22	0.31	1.08	20
Tornillo Trans	750	90	3x2.5+TTx2.5Cu	1.35	22	0.31	1.08	20
Concentrador Grasas	312.5	90	3x2.5+TTx2.5Cu	0.56	22	0.13	0.9	20
Clasificador Arenas	625	90	3x2.5+TTx2.5Cu	1.13	22	0.26	1.03	20
Puente Desarenador	625	90	4x2.5+TTx2.5Cu	1.13	22	0.26	1.03	20
Compresor-Inyector	1250	90	3x2.5+TTx2.5Cu	2.26	22	0.52	1.29	20
Bomba extracc arena	1000	90	3x2.5+TTx2.5Cu	1.8	22	0.42	1.19	20
Comp Desaren-Tanque	375	90	3x2.5+TTx2.5Cu	0.68	22	0.16	0.92	20
Comp Desa-Tratam	375	90	3x2.5+TTx2.5Cu	0.68	22	0.16	0.92	20
Comp Desb-Desar	375	90	3x2.5+TTx2.5Cu	0.68	16.2	0.15	0.92	32
Agitador Venturi	3125	90	3x2.5+TTx2.5Cu	5.64	16.2	1.27	2.04	32
Espesador	250	55	3x2.5+TTx2.5Cu	0.45	16.2	0.06	0.83	32
Centrifuga	18750	100	4x16+TTx16Cu	33.83	45	1.47	2.24	63
Centrifuga2	18750	100	4x16+TTx16Cu	33.83	45	1.47	2.24	63
VF Bomb Fango Cent	5900	5	4x2.5+TTx2.5Cu	8.52	22	0.14	0.91	20
Bomba Fango Cent	2500	100	3x2.5+TTx2.5Cu	4.51	22	1.17	2.08	20
VF Bomb Fango Cent	5900	5	4x2.5+TTx2.5Cu	8.52	22	0.14	0.91	20
Bomba Fango Cent2	2500	100	3x2.5+TTx2.5Cu	4.51	22	1.17	2.08	20
VF Bomb Fango Desh	7100	5	4x2.5+TTx2.5Cu	10.25	22	0.17	0.94	20
Bomba Fango Deshidr	3750	100	3x2.5+TTx2.5Cu	6.77	22	1.77	2.71	20
VF Bomb Fango Desh	7100	5	4x2.5+TTx2.5Cu	10.25	22	0.17	0.94	20
Bomb Fango Deshidr2	3750	100	3x2.5+TTx2.5Cu	6.77	22	1.77	2.71	20
Tornillo Transporta	687.5	100	3x2.5+TTx2.5Cu	1.24	16.2	0.3	1.07	32
Equipo Prep Poli	1875	100	3x2.5+TTx2.5Cu	3.38	16.2	0.83	1.6	32
Equipo Prep Poli2	1875	100	4x2.5+TTx2.5Cu	3.38	16.2	0.83	1.6	32
Polipasto Centrifug	1000	100	4x2.5+TTx2.5Cu	1.8	16.2	0.44	1.21	32
Tolva	1875	65	3x2.5+TTx2.5Cu	3.38	16.2	0.54	1.31	32
V.F. Desodorización	9500	5	4x2.5+TTx2.5Cu	13.71	22	0.24	1	20
Desodorización	5000	80	4x2.5+TTx2.5Cu	9.02	13.2	2.02	3.02	32
SAI	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.83	24	0.58	1.35	20
Mando 24V	787.5	20	2x1.5Cu	3.41	24	0.56	1.9	25
Equipos 24Vcc	400	20	2x16Cu	20.83	91	3.26	3.26	25
Mando 230V	625	20	2x1.5Cu	2.71	24	0.44	1.79	25
Equipos 230V	400	20	2x2.5Cu	2.17	28	0.23	0.23	16
Vent., Calef., etc.	300	2	2x2.5+TTx2.5Cu	1.62	24	0.02	0.78	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xIn	Lmáxima (m)	Fase
Tamiz aliviadero	90	3x2.5+TTx2.5Cu	5.068	6	0.376	156.55	16;10 In		
Reja Auto Gruesos	90	3x2.5+TTx2.5Cu	5.068	6	0.376	156.55	16;10 In		
Reja Auto Gruesos2	90	3x2.5+TTx2.5Cu	5.068	6	0.376	156.55	16;10 In		
Reja Auto Finos	90	3x2.5+TTx2.5Cu	5.068	6	0.376	156.55	16;10 In		
Reja Auto Finos2	90	3x2.5+TTx2.5Cu	5.068	6	0.376	156.55	16;10 In		
Tornillo Trans Grue	90	3x2.5+TTx2.5Cu	5.068	6	0.376	156.55	16;10 In		
Tornillo Trans Fino	90	3x2.5+TTx2.5Cu	5.068	6	0.376	156.55	16;10 In		
Tornillo Trans	90	3x2.5+TTx2.5Cu	5.068	6	0.376	156.55	16;10 In		
Concentrador Grasas	90	3x2.5+TTx2.5Cu	5.068	6	0.376	156.55	16;10 In		
Clasificador Arenas	90	3x2.5+TTx2.5Cu	5.068	6	0.376	156.55	16;10 In		
Puente Desarenador	90	4x2.5+TTx2.5Cu	5.068	6	0.376	90.62	16;10 In		
Compresor-Inyector	90	3x2.5+TTx2.5Cu	5.068	6	0.376	156.55	16;10 In		
Bomba extracc arena	90	3x2.5+TTx2.5Cu	5.068	6	0.376	156.55	16;10 In		
Comp Desaren-Tanque	90	3x2.5+TTx2.5Cu	5.068	6	0.376	156.55	1;10 In		
Comp Desa-Tratam	90	3x2.5+TTx2.5Cu	5.068	6	0.376	156.55	1;10 In		
Comp Desb-Desar	90	3x2.5+TTx2.5Cu	5.068	6	0.376	156.55	1;10 In		
Agitador Venturi	90	3x2.5+TTx2.5Cu	5.068	6	0.376	156.55	16;10 In		
Espesador	55	3x2.5+TTx2.5Cu	5.068	6	0.6	251.78	16;10 In		

Centrifuga	100	4x16+TTx16Cu	5.068	6	1.739	465.32	40;10 ln		
Centrifuga2	100	4x16+TTx16Cu	5.068	6	1.739	465.32	40;10 ln		
VF Bomb Fango Cent	5	4x2.5+TTx2.5Cu	5.068	6	3.412	1129.95	16;C		
Bomba Fango Cent	100	3x2.5+TTx2.5Cu	3.412		0.324	134.7			
VF Bomb Fango Cent	5	4x2.5+TTx2.5Cu	5.068	6	3.412	1129.95	16;C		
Bomba Fango Cent2	100	3x2.5+TTx2.5Cu	3.412		0.324	134.7			
VF Bomb Fango Desh	5	4x2.5+TTx2.5Cu	5.068	6	3.412	1129.95	16;C		
Bomba Fango Deshidr	100	3x2.5+TTx2.5Cu	3.412		0.324	134.7			
VF Bomb Fango Desh	5	4x2.5+TTx2.5Cu	5.068	6	3.412	1129.95	16;C		
Bomb Fango Deshidr2	100	3x2.5+TTx2.5Cu	3.412		0.324	134.7			
Tornillo Transporta	100	3x2.5+TTx2.5Cu	5.068	6	0.34	141.27	16;10 ln		
Equipo Prep Poli	100	3x2.5+TTx2.5Cu	5.068	6	0.34	141.27	16;10 ln		
Equipo Prep Poli2	100	4x2.5+TTx2.5Cu	5.068	6	0.34	81.76	4;10 ln		
Polipasto Centrifug	100	4x2.5+TTx2.5Cu	5.068	6	0.34	81.76	16;10 ln		
Tolva	65	3x2.5+TTx2.5Cu	5.068	6	0.513	214.51	16;10 ln		
V.F. Desodorización	5	4x2.5+TTx2.5Cu	5.068	6	3.412	1129.95	16;C		
Desodorización	80	4x2.5+TTx2.5Cu	3.412		0.397	95.82			
SAI	10	2x2.5+TTx2.5Cu	4.142	4.5	1.345	678.76	16;C	S	
Mando 24V	20	2x1.5Cu	1.345	4.5	0.381	183.44	10;C	S	
Equipos 24Vcc	20	2x16Cu	0.641	4.5	0.373	213.31	25;C	S	
Mando 230V	20	2x1.5Cu	1.345	4.5	0.381	183.44	10;C	S	
Equipos 230V	20	2x2.5Cu	0.056	4.5	0.055	46.8	16;C	S	
Vent., Calef., etc.	2	2x2.5+TTx2.5Cu	4.142	4.5	3.079	1842.43	10;C		T

Subcuadro CCM 1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Decantador Prima 1	250	80	3x2.5+TTx2.5Cu	0.45	16.2	0.09	1.03	32
Decantador Prima 2	250	80	3x2.5+TTx2.5Cu	0.45	16.2	0.09	1.03	32
Motor Distri Lecho1	750	80	3x2.5+TTx2.5Cu	1.35	16.2	0.26	1.2	32
Motor Distri Lecho2	750	80	3x2.5+TTx2.5Cu	1.35	16.2	0.26	1.2	32
CompVertedero Prim1	375	60	3x2.5+TTx2.5Cu	0.68	16.2	0.1	1.04	32
CompVertedero Prim2	375	60	3x2.5+TTx2.5Cu	0.68	16.2	0.1	1.04	32
Comp. Vert 3	375	60	3x2.5+TTx2.5Cu	0.68	16.2	0.1	1.04	32
Comp Vert 4	375	60	3x2.5+TTx2.5Cu	0.68	16.2	0.1	1.04	32
Puente Dec. 2ario 1	375	60	4x2.5+TTx2.5Cu	0.68	16.2	0.1	1.04	32
Puente Dec. 2ario 2	375	60	4x2.5+TTx2.5Cu	0.68	16.2	0.1	1.04	32
Comp Vertedero 1	375	85	3x2.5+TTx2.5Cu	0.68	16.2	0.14	1.08	32
Comp Vertedero 2	375	85	3x2.5+TTx2.5Cu	0.68	16.2	0.14	1.08	32
Equipo hipoclorito	625	40	4x2.5+TTx2.5Cu	1.13	16.2	0.11	1.05	32
Grupo P. Agua Serv.	2500	40	4x2.5+TTx2.5Cu	4.51	16.2	0.45	1.39	32
Bomba Purga Lodos 1	2125	50	3x2.5+TTx2.5Cu	3.83	16.2	0.47	1.41	32
Bomba Purga Lodos 2	2125	50	3x2.5+TTx2.5Cu	3.83	16.2	0.47	1.41	32
V.F. Bomba Recircu	4200	5	4x2.5+TTx2.5Cu	6.06	22	0.1	1.04	20
B. Elevación 1	1200	50	3x2.5+TTx2.5Cu	2.17	27	0.26	1.3	32
V.F. Bomba Recircu	4200	5	4x2.5+TTx2.5Cu	6.06	22	0.1	1.04	20
B. Elevación 2	1200	50	3x2.5+TTx2.5Cu	2.17	27	0.26	1.3	32
V.F. Bomba Recircu	4200	5	4x2.5+TTx2.5Cu	6.06	22	0.1	1.04	20
B. Elevación 3	1200	50	3x2.5+TTx2.5Cu	2.17	27	0.26	1.3	32
V.F. Bomba Recircu	4200	5	4x2.5+TTx2.5Cu	6.06	22	0.1	1.04	20
B. Elevación 4	1200	50	3x2.5+TTx2.5Cu	2.17	27	0.26	1.3	32
Bomba Vaciados 1	1625	50	3x2.5+TTx2.5Cu	2.93	16.2	0.36	1.3	32
Bomba Vaciados 2	1625	50	3x2.5+TTx2.5Cu	2.93	16.2	0.36	1.3	32
SAI	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.83	24	0.58	1.52	20
Mando 24V	787.5	20	2x1.5Cu	3.41	24	0.56	2.08	25
Equipos 24Vcc	400	20	2x16Cu	20.83	91	3.26	3.26	
Mando 230V	625	20	2x1.5Cu	2.71	24	0.44	1.96	25
Equipos 230V	400	20	2x2.5Cu	2.17	28	0.23	0.23	16
Vent., Calef., etc.	300	2	2x2.5+TTx2.5Cu	1.62	24	0.02	0.96	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáximo a (m)	Fase
Decantador Prima 1	80	3x2.5+TTx2.5Cu	3.965	4.5	0.406	169.03	16;10 ln		
Decantador Prima 2	80	3x2.5+TTx2.5Cu	3.965	4.5	0.406	169.03	16;10 ln		
Motor Distri Lecho1	80	3x2.5+TTx2.5Cu	3.965	4.5	0.406	169.03	16;10 ln		

Motor Distri Lecho2	80	3x2.5+TTx2.5Cu	3.965	4.5	0.406	169.03	16;10 In		
CompVertedero Prim1	60	3x2.5+TTx2.5Cu	3.965	4.5	0.527	220.49	1;10 In		
CompVertedero Prim2	60	3x2.5+TTx2.5Cu	3.965	4.5	0.527	220.49	1;10 In		
Comp. Vert 3	60	3x2.5+TTx2.5Cu	3.965	4.5	0.527	220.49	1;10 In		
Comp Vert 4	60	3x2.5+TTx2.5Cu	3.965	4.5	0.527	220.49	1;10 In		
Puente Dec. 2ario 1	60	4x2.5+TTx2.5Cu	3.965	4.5	0.527	128.36	16;10 In		
Puente Dec. 2ario 2	60	4x2.5+TTx2.5Cu	3.965	4.5	0.527	128.36	16;10 In		
Comp Vertedero 1	85	3x2.5+TTx2.5Cu	3.965	4.5	0.384	159.71	1;10 In		
Comp Vertedero 2	85	3x2.5+TTx2.5Cu	3.965	4.5	0.384	159.71	1;10 In		
Equipo hipoclorito	40	4x2.5+TTx2.5Cu	3.965	4.5	0.75	185.25	16;10 In		
Grupo P. Agua Serv.	40	4x2.5+TTx2.5Cu	3.965	4.5	0.75	185.25	16;10 In		
Bomba Purga Lodos 1	50	3x2.5+TTx2.5Cu	3.965	4.5	0.619	260.06	16;10 In		
Bomba Purga Lodos 2	50	3x2.5+TTx2.5Cu	3.965	4.5	0.619	260.06	16;10 In		
V.F. Bomba Recircu	5	4x2.5+TTx2.5Cu	3.965	4.5	2.71	817.72	10;C		
B. Elevación 1	50	3x2.5+TTx2.5Cu	2.71		0.569	238.65			
V.F. Bomba Recircu	5	4x2.5+TTx2.5Cu	3.965	4.5	2.71	817.72	10;C		
B. Elevación 2	50	3x2.5+TTx2.5Cu	2.71		0.569	238.65			
V.F. Bomba Recircu	5	4x2.5+TTx2.5Cu	3.965	4.5	2.71	817.72	10;C		
B. Elevación 3	50	3x2.5+TTx2.5Cu	2.71		0.569	238.65			
V.F. Bomba Recircu	5	4x2.5+TTx2.5Cu	3.965	4.5	2.71	817.72	10;C		
B. Elevación 4	50	3x2.5+TTx2.5Cu	2.71		0.569	238.65			
Bomba Vaciados 1	50	3x2.5+TTx2.5Cu	3.965	4.5	0.619	260.06	16;10 In		
Bomba Vaciados 2	50	3x2.5+TTx2.5Cu	3.965	4.5	0.619	260.06	16;10 In		
SAI	10	2x2.5+TTx2.5Cu	2.733	4.5	1.107	550.81	16;C	S	
Mando 24V	20	2x1.5Cu	1.107	4.5	0.359	172.52	10;C	S	
Equipos 24V/cc	20	2x16Cu	0.639	4.5	0.371	211.82	25;C	S	
Mando 230V	20	2x1.5Cu	1.107	4.5	0.359	172.52	10;C	S	
Equipos 230V	20	2x2.5Cu	0.056	4.5	0.055	46.45	16;C	S	
Vent., Calef., etc.	2	2x2.5+TTx2.5Cu	2.733	4.5	2.14	1147.9	10;C	T	

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo 35 mm² 300 m.
 M. conductor de Acero galvanizado 95 mm²

Picas verticales de Cobre 14 mm
 de Acero recubierto Cu 14 mm 24 picas de 2m.
 de Acero galvanizado 25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 1.52 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la linea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la linea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

CUADRANTE DE CÁLCULO EBAR ROSILLA ALTA Y ESTACIÓN

DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCION TT

- Potencia total instalada:

CCM EBAR Rosilla	17800 W
CCM EBAR Estación	16500 W
TOTAL....	34300 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 200
- Potencia Instalada Fuerza (W): 34100

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 3700
- Potencia Fase S (W): 2900
- Potencia Fase T (W): 3300

Cálculo de la ACOMETIDA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Trenzados Neutro Fiador
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 34300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44): $2900 \times 1.25 + 10820 = 14445$ W. (Coef. de Simult.: 0.4)

$$I=14445/1,732 \times 400 \times 0.8 = 26.06 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares $3 \times 50/54.6 \text{ mm}^2 \text{ Al/Alm}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 KV, XLPE. Desig. UNE: RZ Fca
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 150 A. según ITC-BT-06

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 41.51

$$e(\text{parcial}) = 20 \times 14445 / 32.56 \times 400 \times 50 = 0.44 \text{ V.} = 0.11 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.11\% \text{ ADMIS (0.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la LINEA GENERAL DE ALIMENTACION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 1 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 34300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44): $2900 \times 1.25 + 10820 = 14445$ W. (Coef. de Simult.: 0.4)

$$I=14445/1,732 \times 400 \times 0.8 = 26.06 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 16 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 KV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C ($F_c=1$) 75 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 75 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 32.85

$$e(\text{parcial}) = 1 \times 14445 / 55.21 \times 400 \times 16 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.01\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 32 A.

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 34300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44): $2900 \times 1.25 + 10820 = 14445$ W. (Coef. de Simult.: 0.4)

$$I = 14445 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 26.06 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - . Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=1) 75 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 32.85

$$e(\text{parcial}) = 20 \times 14445 / 55.21 \times 400 \times 16 = 0.82 \text{ V.} = 0.2 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.21\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: CCM EBAR Rosilla

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 1 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 17800 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44): $2300 \times 1.25 + 6600 = 9475$ W. (Coef. de Simult.: 0.5)

$$I = 9475 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 17.1 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - . Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=1) 58 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 30.65

$$e(\text{parcial}) = 1 \times 9475 / 55.67 \times 400 \times 10 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.23\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

SUBCUADRO CCM EBAR Rosilla

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Alumbrado	100 W
TC MONOF	2500 W
Reserva	2500 W
Bomba cabecera 1	2300 W
Bomba cabecera 2	2300 W
TC TRIF	7000 W
SAI	800 W
Vent. Calef. etc.	300 W
TOTAL....	17800 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

- Potencia Instalada Fuerza (W): 17700

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 1200
- Potencia Fase S (W): 2500
- Potencia Fase T (W): 2500

Cálculo de la Línea: Alumbrado

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W.

$$I=100/230.94 \times 1 = 0.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 KV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 17.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.03

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 100 / 53.77 \times 230.94 \times 1.5 = 0.11 \text{ V.} = 0.05 \%$$

e(total)=0.27% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC MONOF

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230.94 \times 0.8 = 13.53 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 KV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.89

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 5 \times 2500 / 50.83 \times 230.94 \times 2.5 = 0.85 \text{ V.} = 0.37 \%$$

e(total)=0.59% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Reserva

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230.94 \times 0.8 = 13.53 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - . Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.89

$$\epsilon(\text{parcial}) = 2 \times 5 \times 2500 / 50.83 \times 230.94 \times 2.5 = 0.85 \text{ V.} = 0.37 \text{ %}$$

$$\epsilon(\text{total}) = 0.59\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Bomba

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia activa: 3 kW.
- Potencia aparente red: 7.1 kVA.

$$I = Sv \times 1000 / (1.732 \times U) = 7.1 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 10.25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.2

$$\epsilon(\text{parcial}) = 5 \times 7100 / 52.4 \times 400 \times 2.5 = 0.68 \text{ V.} = 0.17 \text{ %}$$

$$\epsilon(\text{total}) = 0.39\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Bomba cabecera 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47) 2300 × 1.25 = 2875 W.

$$I = 2875 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 5.19 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 27.4

$$\epsilon(\text{parcial}) = 15 \times 2875 / 56.36 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.77 \text{ V.} = 0.19 \text{ %}$$

e(total)=0.59% ADMIS (6.5% MAX.)

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas en variador

Elemento de Maniobra:

Contactor Tripolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: Bomba

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia activa: 3 kW.
- Potencia aparente red: 7.1 kVA.

$$I = Sv \times 1000 / (1.732 \times U) = 7.1 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 10.25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 KV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.2

$$e(\text{parcial}) = 5 \times 7100 / 52.4 \times 400 \times 2.5 = 0.68 \text{ V.} = 0.17 \%$$

e(total)=0.39% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Bomba cabecera 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 2300 × 1.25 = 2875 W.

$$I = 2875 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 5.19 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 KV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 27.4

$$e(\text{parcial}) = 15 \times 2875 / 56.36 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.77 \text{ V.} = 0.19 \%$$

e(total)=0.59% ADMIS (6.5% MAX.)

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas en variador

Elemento de Maniobra:

Contactor Tripolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: TC TRIF

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 7000 W.
- Potencia de cálculo: 7000 W.

$$I=7000/1,732 \times 400 \times 0.8 = 12.63 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - . Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.48

$$\epsilon(\text{parcial}) = 5 \times 7000 / 50.73 \times 400 \times 2.5 = 0.69 \text{ V.} = 0.17 \text{ %}$$

$$\epsilon(\text{total}) = 0.4\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: SAI

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia aparente: 1 kVA.

- Índice carga c: 0.7.

$$I = Cs \times Ss \times 1000 / U = 1.25 \times 1 \times 1000 / 230.94 = 5.41 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.54

$$\epsilon(\text{parcial}) = 2 \times 5 \times 1000 / 53.28 \times 230.94 \times 2.5 = 0.33 \text{ V.} = 0.14 \text{ %}$$

$$\epsilon(\text{total}) = 0.37\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SISTEMA ALIMENTACION ININTERRUMPIDA SAI

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Mando 24V	630 W
Mando 230	500 W
TOTAL....	1130 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 1130

Cálculo de la Línea: Mando 24V

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia aparente: 0.63 kVA.

- Índice carga c: 0.635.

$$I = Ct \times St \times 1000 / U = 1.25 \times 0.63 \times 1000 / 6.2 = 3.41 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 17.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.9

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 630 / 53.41 \times 230.94 \times 1.5 = 1.36 \text{ V.} = 0.59 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.96\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

TRAFO INTERMEDIO

Mando 24V

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Mado 24	400 W
TOTAL....	400 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 400

Cálculo de la Línea: Mado 24

- Tensión de servicio: 24 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 400 W.

- Potencia de cálculo: 400 W.

$$I = 400 / 24 \times 1 = 16.67 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.26

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 400 / 52.2 \times 24 \times 6 = 1.06 \text{ V.} = 4.43 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.43\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Unipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: Mando 230

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia aparente: 0.5 kVA.

- Índice carga c: 0.6.

$$I = Ct \times St \times 1000 / U = 1.25 \times 0.5 \times 1000 / 6.2 = 2.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 17.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.2

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 500 / 53.54 \times 230.94 \times 1.5 = 1.08 \text{ V.} = 0.47 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.83\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

TRAFO INTERMEDIO

Mando 230

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Mado 230	300 W
TOTAL....	300 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 300

Cálculo de la Línea: Mado 230

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 300 W.

- Potencia de cálculo: 300 W.

$$I = 300 / 230 \times 1 = 1.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.15

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 300 / 53.75 \times 230 \times 2.5 = 0.19 \text{ V.} = 0.08 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.08\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 4 A.

Cálculo de la Línea: Vent. Calef. etc.

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 300 W.

- Potencia de cálculo: 300 W.

$$I = 300 / 230.94 \times 0.8 = 1.62 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.23
 $e_{\text{parcial}} = 2 \times 20 \times 300 / 53.73 \times 230.94 \times 2.5 = 0.39$ V.=0.17 %
 $e_{\text{total}} = 0.39\% \text{ ADMIS} (6.5\% \text{ MAX.})$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Elemento de Maniobra:

Termostato In: 16 A.

CALCULO DE EMBARRADO CCM EBAR Rosilla

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 90
- Ancho (mm): 30
- Espesor (mm): 3
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm³,cm⁴) : 0.45, 0.675, 0.045, 0.007
- I. admisible del embarrado (A): 315

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 7.08^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.045 \cdot 1) = 1160.202 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 17.1 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 315 \text{ A}$$

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 7.08 \text{ kA}$$

$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{\text{cc}}}) = 164 \cdot 90 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 20.87 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: CCM EBAR Estación

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 200 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 16500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44): 2900x1.25+5350=8975 W.(Coef. de Simult.: 0.5)

$$I = 8975 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 16.19 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x16mm²Al

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 KV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

. Desig. UNE: RZ1-Al(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 60 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.64

$e(\text{parcial})=200 \times 8975 / 32.3 \times 400 \times 16 = 8.68 \text{ V.} = 2.17 \%$

$e(\text{total})=2.39\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

CCM EBAR Estación

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

TC MONOF	2500 W
TC TRIF	7000 W
Bomba cabecera 1	2900 W
Bomba cabecera 1	2900 W
Alumbrado	100 W
SAI	800 W
Vent. Calef. etc.	300 W
TOTAL....	16500 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 100

- Potencia Instalada Fuerza (W): 16400

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 2500

- Potencia Fase S (W): 400

- Potencia Fase T (W): 800

Cálculo de la Línea: TC MONOF

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 2500 W.

- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230.94 \times 0.8=13.53 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.89

$e(\text{parcial})=2 \times 5 \times 2500 / 50.83 \times 230.94 \times 2.5 = 0.85 \text{ V.} = 0.37 \%$

$e(\text{total})=2.75\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC TRIF

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 7000 W.
- Potencia de cálculo: 7000 W.

$$I=7000/1,732 \times 400 \times 0.8 = 12.63 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 KV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.48

$$e(\text{parcial}) = 5 \times 7000 / 50.73 \times 400 \times 2.5 = 0.69 \text{ V.} = 0.17 \%$$

e(total)=2.56% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Bomba

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia activa: 3 kW.
- Potencia aparente red: 7.1 kVA.

$$I= S_v \times 1000 / (1.732 \times U) = 7.1 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 10.25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 KV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

, Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.2

$$e(\text{parcial}) = 5 \times 7100 / 52.4 \times 400 \times 2.5 = 0.68 \text{ V.} = 0.17 \%$$

e(total)=2.55% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Bomba cabecera 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2900 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 2900 × 1.25 = 3625 W.

$$I=3625 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 6.54 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 KV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 28.81

$e(\text{parcial})=15 \times 3625 / 56.06 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.97 \text{ V.} = 0.24 \%$

$e(\text{total})=2.8\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas en variador

Elemento de Maniobra:

Contactor Tripolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: Bomba

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia activa: 3 kW.

- Potencia aparente red: 7.1 kVA.

$$I = Sv \times 1000 / (1.732 \times U) = 7.1 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 10.25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.2

$e(\text{parcial})=5 \times 7100 / 52.4 \times 400 \times 2.5 = 0.68 \text{ V.} = 0.17 \%$

$e(\text{total})=2.55\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Bomba cabecera 1

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 2900 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 2900 × 1.25 = 3625 W.

$$I = 3625 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 6.54 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - , Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 28.81

$e(\text{parcial})=15 \times 3625 / 56.06 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.97 \text{ V.} = 0.24 \%$

$e(\text{total})=2.8\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas en variador

Elemento de Maniobra:

Contactor Tripolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: Alumbrado

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W.

$$I=100/230.94 \times 1=0.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 17.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.03

$$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 100 / 53.77 \times 230.94 \times 1.5 = 0.11 \text{ V.} = 0.05 \%$$

$$e(\text{total})=2.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: SAI

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia aparente: 1 kVA.

- Índice carga c: 0.7.

$$I= Cs \times Ss \times 1000 / U = 1.25 \times 1 \times 1000 / 230.94 = 5.41 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

, Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.54

$$e(\text{parcial})=2 \times 5 \times 1000 / 53.28 \times 230.94 \times 2.5 = 0.33 \text{ V.} = 0.14 \%$$

$$e(\text{total})=2.53\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SISTEMA ALIMENTACION ININTERRUMPIDA

SAI

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Mando 24V	630 W
Mando 230	500 W
TOTAL....	1130 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 1130

Cálculo de la Línea: Mando 24V

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia aparente: 0.63 kVA.
- Índice carga c: 0.635.

$$I = Ct \times St \times 1000 / U = 1.25 \times 0.63 \times 1000 / 0.63 = 3.41 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 17.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.9

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 630 / 53.41 \times 230.94 \times 1.5 = 1.36 \text{ V.} = 0.59 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.12\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

TRAFO INTERMEDIO

Mando 24V

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Mado 24	400 W
TOTAL....	400 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 400

Cálculo de la Línea: Mado 24

- Tensión de servicio: 24 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 400 W.

- Potencia de cálculo: 400 W.

$$I = 400 / 24 = 16.67 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.26

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 400 / 52.2 \times 24 \times 6 = 1.06 \text{ V.} = 4.43 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.43\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Unipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: Mando 230

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia aparente: 0.5 kVA.

- Índice carga c: 0.6.

$$I = Ct \times St \times 1000 / U = 1.25 \times 0.5 \times 1000 / 6.2 = 2.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 17.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.2

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 500 / 53.54 \times 230.94 \times 1.5 = 1.08 \text{ V.} = 0.47 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.99\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

TRAFO INTERMEDIO

Mando 230

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Mado 230	300 W
TOTAL....	300 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 300

Cálculo de la Línea: Mado 230

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 300 W.

- Potencia de cálculo: 300 W.

$$I = 300 / 230 \times 1 = 1.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.15

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 300 / 53.75 \times 230 \times 2.5 = 0.19 \text{ V.} = 0.08 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.08\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 4 A.

Cálculo de la Línea: Vent. Calef. etc.

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 300 W.

- Potencia de cálculo: 300 W.

$$I = 300 / 230.94 \times 0.8 = 1.62 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.23

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 300 / 53.73 \times 230.94 \times 2.5 = 0.39 \text{ V.} = 0.17 \%$

$e(\text{total}) = 2.55\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Elemento de Maniobra:

Termostato In: 16 A.

CALCULO DE EMBARRADO CCM EBAR Estación

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.64^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 53.07 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 16.19 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.64 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 120

- Ancho (mm): 40
- Espesor (mm): 3
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm^3, cm^4) : 0.8, 1.6, 0.06, 0.009
- I. admisible del embarrado (A): 420

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 7.37^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.06 \cdot 1) = 943.695 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 26.06 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 420 \text{ A}$$

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 7.37 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 120 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 27.83 \text{ kA}$$

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ACOMETIDA	14445	20	3x50/54.6Al/Alm	26.06	150	0.11	0.11	
LINEA GENERAL ALIMENT.	14445	1	4x16Cu	26.06	75	0.01	0.01	75
DERIVACION IND.	14445	20	4x16Cu	26.06	75	0.2	0.21	200
CCM EBAR Rosilla	9475	1	4x10+TTx10Cu	17.1	58	0.01	0.23	63
CCM EBAR Estación	8975	200	4x16Al	16.19	60	2.17	2.39	32

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
LINEA GENERAL ALIMENT.	1	4x16Cu	12	50	11.874	9592.91		32	
DERIVACION IND.	20	4x16Cu	11.874		7.373	2388.35			
CCM EBAR Rosilla	1	4x10+TTx10Cu	7.373	10 10	7.08	2233.46	20;C 20;C		
CCM EBAR Estación	200	4x16Al	7.373	10 4.5	0.638	151.17	20;B 20;C		

Subcuadro CCM EBAR Rosilla

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Alumbrado	100	10	2x1.5+TTx16Cu	0.43	17.5	0.05	0.27	16
TC MONOF	2500	5	2x2.5+TTx2.5Cu	13.53	24	0.37	0.59	20
Reserva	2500	5	2x2.5+TTx2.5Cu	13.53	24	0.37	0.59	20
Bomba	7100	5	4x2.5+TTx2.5Cu	10.25	27	0.17	0.39	
Bomba cabecera 1	2875	15	3x2.5+TTx2.5Cu	5.19	27	0.19	0.59	32
Bomba	7100	5	4x2.5+TTx2.5Cu	10.25	27	0.17	0.39	
Bomba cabecera 2	2875	15	3x2.5+TTx2.5Cu	5.19	27	0.19	0.59	32
TC TRIF	7000	5	4x2.5+TTx2.5Cu	12.63	22	0.17	0.4	20
SAI	1000	5	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	24	0.14	0.37	20
Mando 24V	787.5	20	2x1.5Cu	3.41	17.5	0.59	0.96	12
Mado 24	400	10	2x6Cu	16.67	41	4.43	4.43	16
Mando 230	625	20	2x1.5Cu	2.71	17.5	0.47	0.83	12
Mado 230	300	10	2x2.5Cu	1.3	24	0.08	0.08	16
Vent. Calef. etc.	300	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.62	24	0.17	0.39	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
Alumbrado	10	2x1.5+TTx16Cu	4.334	4.5	0.861	411.46	10;C		R
TC MONOF	5	2x2.5+TTx2.5Cu	4.334	4.5	1.985	963.54	16;C		S
Reserva	5	2x2.5+TTx2.5Cu	4.334	4.5	1.985	963.54	16;C		T

Bomba	5	4x2.5+TTx2.5Cu	7.08	10	3.743	963.54	16;C		
Bomba cabecera 1	15	3x2.5+TTx2.5Cu	3.743		1.461	609.72			
Bomba	5	4x2.5+TTx2.5Cu	7.08	10	3.743	963.54	16;C		
Bomba cabecera 2	15	3x2.5+TTx2.5Cu	3.743		1.461	609.72			
TC TRIF	5	4x2.5+TTx2.5Cu	7.08	10	3.743	963.54	16;C		
SAI	5	2x2.5+TTx2.5Cu	4.334	4.5	1.985	963.54	10;C		R
Mando 24V	20	2x1.5Cu	1.985	4.5	0.418	199.12	10;C		R
Mado 24	10	2x6Cu	0.648	4.5	0.323	174	20;C		R
Mando 230	20	2x1.5Cu	1.985	4.5	0.418	199.12	10;C		R
Mado 230	10	2x2.5Cu	0.057	4.5	0.056	48.58	4;C		R
Vent. Calef. etc.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.334	4.5	0.74	353.46	16;C		R

Subcuadro CCM EBAR Estación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
TC MONOF	2500	5	2x2.5+TTx2.5Cu	13.53	24	0.37	2.75	20
TC TRIF	7000	5	4x2.5+TTx2.5Cu	12.63	22	0.17	2.56	20
Bomba	7100	5	4x2.5+TTx2.5Cu	10.25	27	0.17	2.55	
Bomba cabecera 1	3625	15	3x2.5+TTx2.5Cu	6.54	27	0.24	2.8	32
Bomba	7100	5	4x2.5+TTx2.5Cu	10.25	27	0.17	2.55	
Bomba cabecera 1	3625	15	3x2.5+TTx2.5Cu	6.54	27	0.24	2.8	32
Alumbrado	100	10	2x1.5+TTx16Cu	0.43	17.5	0.05	2.43	16
SAI	1000	5	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	24	0.14	2.53	20
Mando 24V	787.5	20	2x1.5Cu	3.41	17.5	0.59	3.12	12
Mado 24	400	10	2x6Cu	16.67	41	4.43	4.43	16
Mando 230	625	20	2x1.5Cu	2.71	17.5	0.47	2.99	12
Mado 230	300	10	2x2.5Cu	1.3	24	0.08	0.08	16
Vent. Calef. etc.	300	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.62	24	0.17	2.55	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
TC MONOF	5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.321	4.5	0.294	138.63	16;C		R
TC TRIF	5	4x2.5+TTx2.5Cu	0.638	4.5	0.585	138.63	16;C		
Bomba	5	4x2.5+TTx2.5Cu	0.638	4.5	0.585	138.63	16;C		
Bomba cabecera 1	15	3x2.5+TTx2.5Cu	0.585		0.469	192.07			
Bomba	5	4x2.5+TTx2.5Cu	0.638	4.5	0.585	138.63	16;C		
Bomba cabecera 1	15	3x2.5+TTx2.5Cu	0.585		0.469	192.07			
Alumbrado	10	2x1.5+TTx16Cu	0.321	4.5	0.246	116.16	10;C		S
SAI	5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.321	4.5	0.294	138.63	10;C		T
Mando 24V	20	2x1.5Cu	0.294	4.5	0.189	89.28	10;C		T
Mado 24	10	2x6Cu	0.603	4.5	0.297	157.07	20;C		T
Mando 230	20	2x1.5Cu	0.294	4.5	0.189	89.28	10;C		T
Mado 230	10	2x2.5Cu	0.054	4.5	0.053	42.02	4;C		T
Vent. Calef. etc.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.321	4.5	0.235	111.01	16;C		S

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se puede constituir con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ²	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	8 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	
Ud. Placa enterrada de Cu espesor	2 mm	3 m. de lado ó
de Hierro galvan. esp.	2.5 mm	3 placas cuadr 1m. de lado

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 20 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la linea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la linea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

ANEJO N°11. SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIONES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. COORDINACIÓN CON ORGANISMOS.....	4
2.1. Trabajos desarrollados.....	4
2.2. Correspondencia mantenida con organismos y entidades	5
3. SERVICIOS AFECTADOS	6
3.1. Trabajos desarrollados.....	6
3.2. Servicios afectados y su reposición	6
3.2.1 Afectación al viario urbano de Rosilla Alta y La Estación.....	6
3.2.1.1 Descripción	6
3.2.1.2 Prescripciones de la reposición.....	7
3.2.1.3 Planos	7
3.2.1.4 Valoración.....	8
3.2.2 Afectación a redes de abastecimiento y saneamiento municipales.....	8
3.2.2.1 Descripción	8
3.2.2.2 Prescripciones de la reposición.....	9
3.2.2.3 Planos	9
3.2.2.4 Valoración.....	9
3.2.3 Afectación a la Cañada Real del Campo de Gibraltar	9
3.2.3.1 Descripción	9
3.2.3.2 Prescripciones de la reposición.....	10
3.2.3.3 Planos	10
3.2.3.4 Valoración.....	11
3.2.4 Cruces con arroyos o vaguadas	11
3.2.4.1 Descripción	11
3.2.4.2 Prescripciones de la reposición.....	11
3.2.4.3 Planos	12
3.2.4.4 Valoración.....	12
3.2.5 Afección a infraestructuras de ADIF	12
3.2.5.1 Descripción	12
3.2.5.2 Prescripciones de la reposición.....	14
3.2.5.3 Planos	14
3.2.5.4 Valoración.....	14
4. CONEXIONES A SISTEMAS GENERALES	15
4.1. Acometida eléctrica a la EDAR y EBAR	15
4.1.1 Descripción.....	15
4.1.2 Prescripciones para la conexión	17
4.1.3 Planos	17
4.1.4 Valoración	17

4.2. Acometida de agua potable a la EDAR	17
4.2.1 Descripción	17
4.2.2 Prescripciones para la conexión.....	18
4.2.3 Planos	18
4.2.4 Valoración	18
4.3. Camino de acceso a la EDAR	19
4.3.1 Descripción	19
4.3.2 Prescripciones para la conexión.....	20
4.3.3 Planos	20
4.3.4 Valoración	20
APÉNDICE Nº 1. CORRESPONDENCIA ENVIADA Y RECIBIDA	21
01_AYUNTAMIENTO DE JIMERA DE LÍBAR (ENVIADO).....	22
01_AYUNTAMIENTO DE JIMERA DE LÍBAR (RECIBIDO).....	26
02_CONSORCIO PROVINCIAL DE GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA (ENVIADO)	29
02_CONSORCIO PROVINCIAL DE GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA (RECIBIDO)	31
03_INSTITUTO ANDALUZ DEL PATRIMONIO HISTÓRICO (IAPH) (ENVIADO).....	40
03_INSTITUTO ANDALUZ DEL PATRIMONIO HISTÓRICO (IAPH) (RECIBIDO)	43
04_ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L.U. (ENVIADO).....	46
04_ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L.U. (RECIBIDO).....	53
05_GAS NATURAL ANDALUCÍA, S.A. (ENVIADO).....	74
05_GAS NATURAL ANDALUCÍA, S.A. (RECIBIDO).....	77
06_MOVISTAR/TELEFÓNICA (ENVIADO).....	78
06_MOVISTAR/TELEFÓNICA (RECIBIDO).....	82
07_ORANGE ESPAGNE, S.A.U. (ENVIADO)	84
07_ORANGE ESPAGNE, S.A.U. (RECIBIDO)	88
08_VODAFONE ESPAÑA, S.A.U. (ENVIADO)	90
08_VODAFONE ESPAÑA, S.A.U. (RECIBIDO)	93
09_RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA (R.E.E.) (ENVIADO)	94
09_RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA (R.E.E.) (RECIBIDO)	97
10_ENAGAS (ENVIADO)	98
10_ENAGAS (RECIBIDO)	101
11_COMPAÑÍA LOGÍSTICA DE HIDROCARBUROS (C.L.H.) (ENVIADO).....	104
11_COMPAÑÍA LOGÍSTICA DE HIDROCARBUROS (C.L.H.) (RECIBIDO)	108
12_SOCIEDAD ESTATAL DE CORREOS Y TELÉGRAFOS (ENVIADO)	110
12_SOCIEDAD ESTATAL DE CORREOS Y TELÉGRAFOS (RECIBIDO)	113
13_DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE MÁLAGA. SERVICIO DE VÍAS Y OBRAS (ENVIADO) 116	
13_DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE MÁLAGA. SERVICIO DE VÍAS Y OBRAS (RECIBIDO) 120	
14_DELEGACIÓN TERRITORIAL DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO EN MÁLAGA (ENVIADO)	128

14_DELEGACIÓN TERRITORIAL DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO EN MÁLAGA (RECIBIDO)	132
15_DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y RECURSOS HÍDRICOS DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA (ENVIADO)	135
15_DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y RECURSOS HÍDRICOS DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA (RECIBIDO)	144
17_DELEGACIÓN TERRITORIAL DE CULTURA Y PATRIMONIO HISTÓRICO EN MÁLAGA (ENVIADO)	185
17_DELEGACIÓN TERRITORIAL DE CULTURA Y PATRIMONIO HISTÓRICO EN MÁLAGA (RECIBIDO)	189
18_ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (ADIF) (ENVIADO)	191
18_ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (ADIF) (RECIBIDO) ...	198
19_INKOLAN (ENVIADO)	205
19_INKOLAN (RECIBIDO)	206
20_AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA (AEMET) (ENVIADO)	248
20_AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA (AEMET) (RECIBIDO)	265

1. INTRODUCCIÓN

El presente anexo tiene por objeto el estudio de los servicios afectados por el proyecto, recogiendo a su vez los contactos mantenidos con los distintos organismos públicos y empresas privadas que pudieran verse afectados.

Por ello se descompondrá el anexo en los capítulos de Coordinación con Organismos y Servicios Afectados, desarrollando en detalle las actuaciones realizadas en cada uno de ellos.

En primer lugar, en el apartado 2 se detallarán los contactos mantenidos con los diferentes organismos públicos y empresas privadas que pudieran verse afectadas por el proyecto.

Posteriormente, en el tercer punto se describirán todos los servicios que se ven afectados por la ejecución de las obras contempladas en el proyecto, así como las medidas adoptadas para mantenerlos en las mismas condiciones de origen.

Por último, en el apartado 4 se estudian a su vez las conexiones de los servicios generales necesarios para las instalaciones objeto del proyecto (EDAR y estaciones de bombeo).

2. COORDINACIÓN CON ORGANISMOS

En este capítulo se recogen los contactos mantenidos con distintos organismos públicos y empresas privadas que pudieran verse afectados por el proyecto, con el fin de informar acerca del proceso de solicitud y obtención de permisos y autorizaciones necesarias.

A su vez se recogen providencias adoptadas para respetar las indicaciones de los distintos organismos afectados para evitar dicha afección.

Tanto en la fase de estudio de alternativas como en la fase posterior de redacción del proyecto se han llevado a cabo una serie de consultas, tanto a organismos públicos como a empresas privadas, de cara a documentar el proceso de selección de la solución finalmente propuesta y su desarrollo a nivel constructivo, en base a la información facilitada por dichos organismos y empresas.

2.1. TRABAJOS DESARROLLADOS

La relación de administraciones, organismos públicos y entidades privadas consultadas para la redacción del proyecto ha sido la siguiente:

1. Ayuntamiento de Jimera de Líbar
2. Consorcio Provincial de Gestión Integral del Agua de Málaga
3. Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico (IAPH).
4. ENDESA Distribución, S.L.U.
5. Gas Natural Andalucía, S.A.
6. Movistar/Telefónica
7. Orange Espagne, S.A.U.
8. Vodafone España, S.A.U.
9. Red Eléctrica de España (R.E.E.)
10. Enagas
11. Compañía Logística de Hidrocarburos (C.L.H.)
12. Sociedad Estatal de Correos y Telégrafos
13. Diputación Provincial de Málaga. Servicio de Vías y Obras.
14. Delegación Territorial de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio en Málaga
15. Dirección General de Planificación y Recursos Hídricos de la Junta de Andalucía
16. Delegación Territorial de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (Málaga).
17. Delegación Territorial de Cultura y Patrimonio Histórico en Málaga
18. Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF)
19. Inkolan
20. Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)

2.2. CORRESPONDENCIA MANTENIDA CON ORGANISMOS Y ENTIDADES

La correspondencia mantenida con todos los organismos y entidades consultadas durante la redacción del presente proyecto se recoge como Apéndice del presente Anejo:

3. SERVICIOS AFECTADOS

En este capítulo identificaremos, describiremos y definiremos la reposición de todos los servicios que puedan verse afectados por las obras que comprende el presente proyecto. El proceso seguido para la resolución de la reposición de los servicios existentes ha sido:

- i. Envío de consultas a los diferentes organismos públicos y privados delimitando la zona de actuación para que identifiquen los servicios que poseen en la zona.
- ii. Inspección de campo para la identificación de servicios existentes en la zona del proyecto.
- iii. Toma de datos topográficos de los servicios existentes.
- iv. Comprobación de la afección a los servicios existentes por las obras objeto del presente proyecto.
- v. Diseño de la reposición de los servicios afectados por las obras.
- vi. Obtención de la aprobación del desvío/reposición por el titular del servicio afectado.

3.1. TRABAJOS DESARROLLADOS

A partir de los contactos mantenidos durante la redacción del proyecto, relacionados en el apartado anterior, se han identificado los siguientes organismos, administraciones y empresas de servicios que podrían verse afectados.

- Ayuntamiento de Jimera de Líbar, infraestructuras municipales.
- Servicio de Vías Pecuarias de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.
- Dirección General de Planificación y Recursos Hídricos de la Junta de Andalucía.
- Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF).

3.2. SERVICIOS AFECTADOS Y SU REPOSICIÓN

A continuación, se detallan todos los servicios e infraestructuras que pudieran verse afectadas por las obras, así como las actuaciones contempladas en el proyecto para restituir el servicio a su situación original.

3.2.1 Afectación al viario urbano de Rosilla Alta y La Estación

3.2.1.1 Descripción

En el proyecto se tienen las siguientes afectaciones al viario urbano:

- La EBAR de Rosilla Alta se ubica bajo el pavimento de la calle que da acceso a las viviendas que conforman el núcleo urbano. De este modo, se producirá una afección al pavimento existente, así como al tránsito de entrada a la barriada, aunque éste resulta muy bajo.
- El colector de intercepción (G2) del punto de vertido PV3 discurre bajo la Avenida de la Barca de la Barriada La Estación, por lo que se produce igualmente una afección al pavimento existente, así como al tránsito y accesos en dicha calle.

Con el fin de minimizar la afección al tránsito peatonal y vehicular y al propio pavimento de las calles afectadas se ejecutará la zanja con taludes verticales y entibación, procediendo a la reposición del firme en el tramo afectado, teniendo en cuenta un sobreancho, según la sección tipo prevista. Del mismo modo, se prevé la ejecución por tramos, permitiendo el acceso a las viviendas y propiedades colindantes, disponiendo la señalización oportuna en cada caso.



Sección tipo prevista para el trazado del colector interceptor del vertido en la Barriada La Estación.

3.2.1.2 Prescripciones de la reposición

Se incluyen en el Documento nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

3.2.1.3 Planos

El detalle de la sección tipo propuesta para la ejecución de las zanjas bajo el viario urbano y la reposición del pavimento correspondiente se incluye en el Documento nº 2: Planos (plano 2.6).

3.2.1.4 Valoración

La valoración de este servicio está incluida en el Documento nº 4: Presupuesto. Capítulos 01.2.4 Reposiciones, 01.3.4 Reposiciones, 01.6.4 Reposición y 01.7.4 Reposición. El presupuesto de ejecución material de este capítulo asciende a 4.514,68 €.

3.2.2 Afectación a redes de abastecimiento y saneamiento municipales

3.2.2.1 Descripción

El emisario de intercepción del punto de vertido PV3, que discurre bajo la Avenida de la Barca hasta la EBAR Estación, presenta algunos cruces y paralelismos con redes y conducciones de abastecimiento y saneamiento municipales, con concreto con el colector de saneamiento de hormigón en masa DN 300 mm que produce el vertido y una tubería de agua potable de PEAD DN 63 mm que discurren también bajo la propia avenida.

El nuevo emisario a ejecutar en la Barriada La Estación discurre un poco más profunda que las redes anteriores, con el fin de salvar una obra de drenaje, y presenta además un diámetro reducido (315 mm), a la vez que la zanja se ejecuta con taludes verticales, minimizando la afección causada. Cuando se ha detectado una posible afectación, se ha tratado de ajustar el trazado para evitarla o, si no ha sido posible, se ha dejado prevista la reposición y conexionado de un tramo de la conducción existente.

Por otro lado, en Rosilla Alta la EBAR se ubicará bajo el pavimento de la calle que da acceso a la barriada, interceptando el colector de PVC DN 315 mm existente. Paralelo a éste discurre también una tubería de abastecimiento de fundición dúctil DN 100 mm y otra de PVC DN 75 mm, que presenta un tramo de paralelismo, así como varios cruces, con la nueva impulsión de Rosilla Alta y el colector de alivio de emergencia de la EBAR.

De forma previa a la ejecución de las obras se contactará con el servicio municipal correspondiente para identificarlo de forma precisa en campo y coordinar con ellos la ejecución de los trabajos.



Avenida de la Barca en La Estación y emplazamiento de la EBAR de Rosilla Alta.

3.2.2.2 Prescripciones de la reposición

Todas las prescripciones a tener en cuenta para esta afectación se incluyen en el Documento nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

3.2.2.3 Planos

Las canalizaciones de abastecimiento y saneamiento identificadas a lo largo del trazado de las conducciones se incluyen en el Documento nº 2: Planos (plano 13.1).

3.2.2.4 Valoración

La valoración de las reposiciones de las conducciones de abastecimiento y saneamiento en La Estación y Rosilla Alta está incluida en el Documento nº 4: Presupuesto. Capítulo 03. El presupuesto de ejecución material de este capítulo asciende a 12.919,80 €.

3.2.3 Afectación a la Cañada Real del Campo de Gibraltar

3.2.3.1 Descripción

La conducción de impulsión de La Estación (PEAD DN 110 mm) discurre paralela a la Cañada Real del Campo de Gibraltar, aproximadamente en los primeros 400 metros de su trazado. Esta vía pecuaria no se encuentra deslindada y presenta un pavimento de hormigón en su tramo inicial

(250 metros), continuando posteriormente con una base de zahorra artificial. La nueva conducción a ejecutar se dispondrá en un margen de la misma, siempre que sea posible, ocupando parcialmente la plataforma de la vía en ausencia de berma o sobreancho donde poder apoyarse. En este caso, el diámetro reducido y la profundidad a la que discurre la nueva conducción (110 mm), a la vez que la zanja se ejecuta con taludes verticales, ha permitido minimizar la afección causada, estando prevista la reposición del pavimento actual. Las arquetas y pozos quedarán igualmente enrasados con el pavimento, en caso de que se dispongan bajo la vía pecuaria.



Vista de la Cañada Real del Campo de Gibraltar, por donde discurrirá la impulsión de la Barriada La Estación.

3.2.3.2 Prescripciones de la reposición

Se incluyen en el Documento nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

3.2.3.3 Planos

El detalle de la sección tipo propuesta para la ejecución de las zanjas bajo la vía pecuaria y la reposición del pavimento correspondiente se incluye en el Documento nº 2: Planos (plano 2.6).

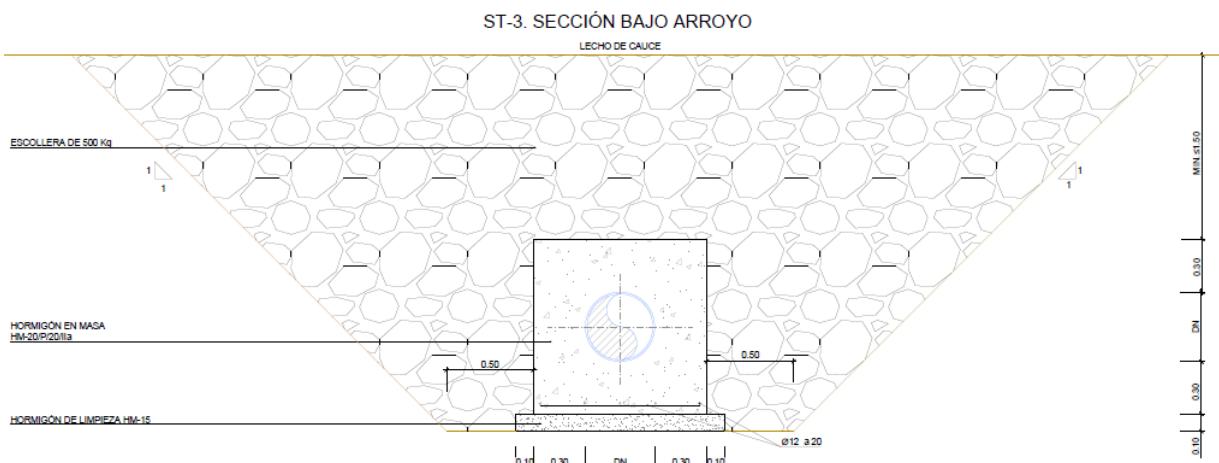
3.2.3.4 Valoración

La valoración de este servicio está incluida en el Documento nº 4: Presupuesto, en el Capítulo C01.4.4 Reposiciones. El presupuesto de ejecución material de este capítulo asciende a 10.375,62 €.

3.2.4 Cruces con arroyos o vaguadas

3.2.4.1 Descripción

El emisario general de Jimera de Líbar cruza algunos pequeños arroyos y vaguadas que confluyen en el Arroyo de las Huertas. En estos cruces se han tenido en cuenta las prescripciones habitualmente establecidas por el organismo de cuenca (Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas), de manera que el cruce se ha llevado a cabo de forma perpendicular, manteniendo una distancia mínima de 1,50 metros entre la clave de la protección de la conducción y el lecho del cauce. Igualmente se ha protegido dicho cruce con escollera de peso mínimo 500 kg.



Sección tipo prevista para el cruce de las conducciones bajo arroyos y vaguadas

En el caso del cruce de la impulsión de Rosilla Alta sobre el río Guadiaro, éste se efectúa adosando la tubería de impulsión a la estructura existente de la carretera MA-8307, aguas abajo.

3.2.4.2 Prescripciones de la reposición

Se incluyen en el Documento nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

3.2.4.3 Planos

El detalle de la protección de las conducciones en el cruce de arroyos y vaguadas se incluye en el Documento nº 2: Planos (plano 2.6). El cruce del río Guadiaro por la impulsión de Rosilla Alta se define en el plano 2.10.

3.2.4.4 Valoración

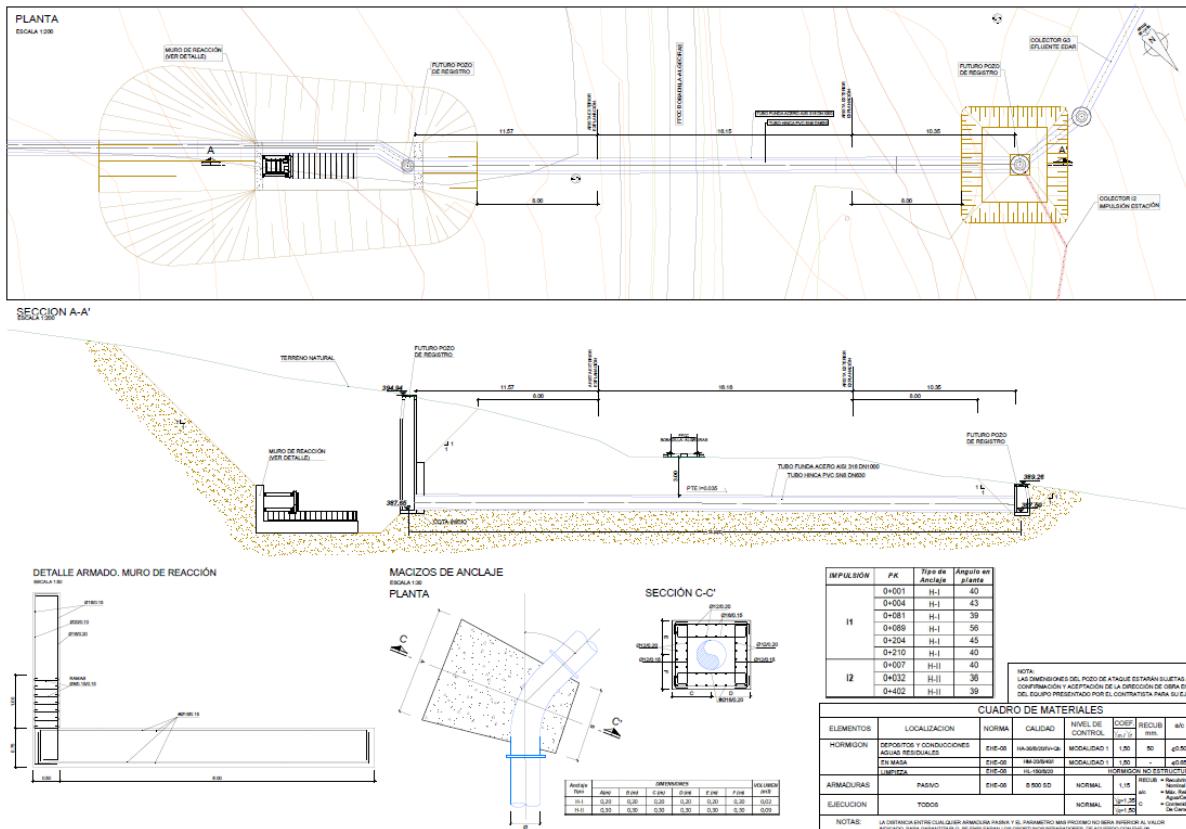
La valoración de este servicio está incluida en el Documento nº 4: Presupuesto, dentro de los capítulos de movimiento de tierras y reposiciones. Igualmente la valoración del cruce del río Guadiaro por la estructura existente se incluye en el Capítulo 01.2.3 del presupuesto. El presupuesto de ejecución material de esta actuación asciende a 11.169,76 €.

3.2.5 Afección a infraestructuras de ADIF

3.2.5.1 Descripción

La impulsión de La Estación, así como el colector de vertido del efluente de la EDAR deben cruzar la línea de ff.cc. Bobadilla-Algeciras, llevándose a cabo dicho cruce mediante una hincada de tubería de hormigón armado DN 1.000 mm dentro de la que se alojarán la tubería de impulsión de La Estación, así como el colector de vertido del efluente de la EDAR. Con el fin de recabar los condicionantes específicos para realizar dicho cruce, así como los condicionantes generales para resolver cualquier otra posible afección a las instalaciones de la línea de ff.cc., se han mantenido reuniones con el Área de Mantenimiento de ADIF correspondiente, recibiendo el 16 de diciembre de 2019 los condicionante oportunos para el diseño:

- Perforación bajo la vía: El cruce se realizaría mediante perforación horizontal, situando la tubería en el interior de una camisa, a un mínimo de 3 metros bajo el nivel del terreno natural.
- Paralelismo con el ferrocarril: Se deberá situar lo más alejado posible de la vía, a una distancia mínima que la sitúe fuera de la zona de dominio público.



Hinca bajo el ff.cc. Bobadilla-Algeciras en Jimera de Líbar.

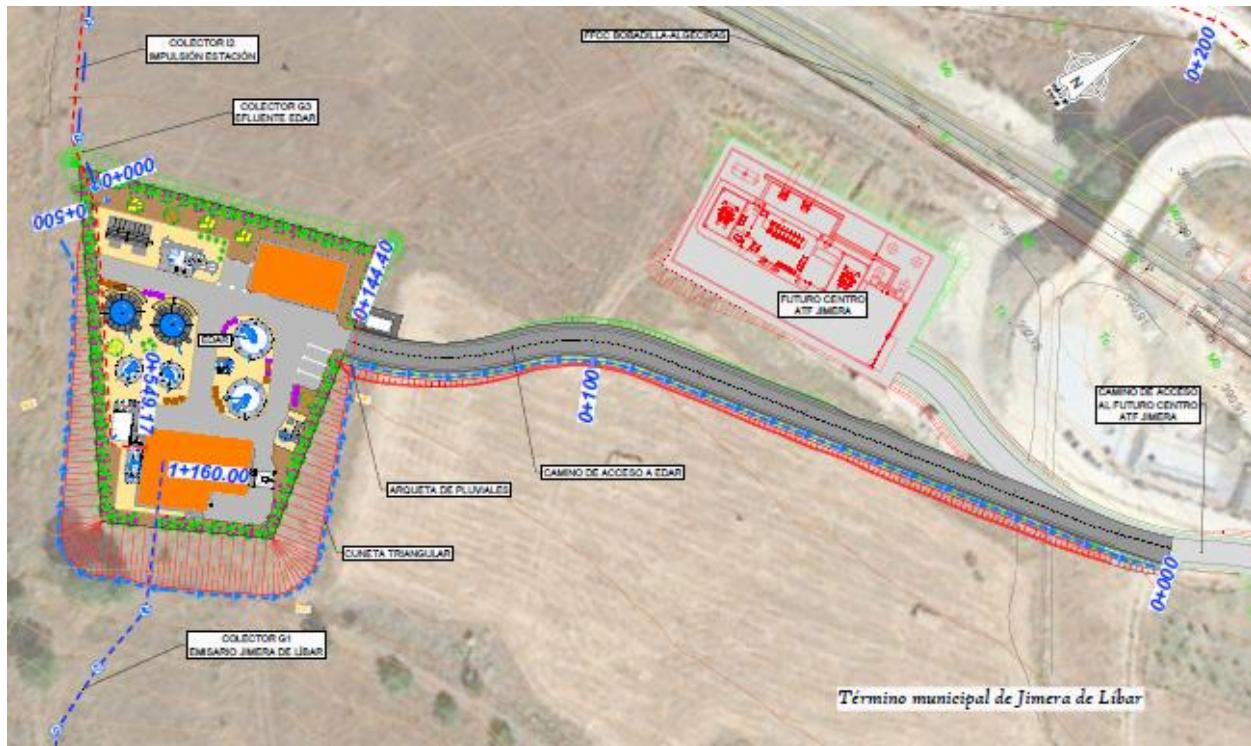
Por otro lado, con fecha 3 de febrero de 2020 el Ayuntamiento de Jimera de Líbar pone en conocimiento de IDOM la información del Proyecto Básico redactado por la empresa INSERAIL para ADIF, para la instalación de un nuevo Centro ATF en la parcela 91 del polígono 3 del término municipal de Jimera de Líbar.

Una vez examinada la documentación y realizados los contactos oportunos con ADIF y con la empresa redactora del proyecto, se comprueba que la parcela donde se va a situar el ATF 412.1 de ADIF, correspondiente a las actuaciones de electrificación que se van a llevar a cabo en la Línea Bobadilla – Algeciras, y la parcela en la que se va a ubicar la EDAR de Jimera de Líbar son colindantes, por lo que se precisa de la ocupación de parcelas comunes a ambos proyectos.

Tras los contactos y oportuna labor de coordinación entre ambos proyectos se concluye que el vial de acceso a ambas instalaciones será el mismo desde el paso superior sobre la vía hasta la entrada al ATF 412.1, para después, mediante bifurcación, continuar hasta la EDAR.

Una vez ejecutado el vial de acceso a cada instalación éste deberá estar disponible permanentemente, al menos, en el tramo común a ambas instalaciones. De este modo, se propone inicialmente que el mismo arranque aproximadamente entre los PK 0+050 y 0+075 del

citado vial, según diseño de INSERAIL, de manera que no se afecte a la obra de drenaje que se debe ampliar, ubicada en el PK 0+095 del trazado. Posteriormente el nuevo vial de acceso a la EDAR discurrirá de forma separada al del centro 412.1 ATF, aproximadamente paralelo a éste, el vial de bifurcación tendrá también un ancho de vía 5m.



Planta general del camino de acceso a la EDAR de Jimera, que parte del acceso al nuevo centro ATF.

3.2.5.2 Prescripciones de la reposición

Se incluyen en el Documento nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

3.2.5.3 Planos

El detalle de la hinca bajo el ff.cc. se incluye en el Documento nº 2: Planos (plano 2.7), mientras que el camino de acceso a la EDAR, partiendo del acceso al nuevo centro ATF, se define en el plano 5.1 del proyecto.

3.2.5.4 Valoración

La valoración de este servicio está incluida en el Documento nº 4: Presupuesto, en los Capítulos 01.5.1 Movimiento de tierras y C04.1 Caminos de acceso. El presupuesto de ejecución material de la hinca asciende a 20.665,32 €.

Se adjunta a continuación una tabla resumen donde se reflejan todos los SSAA descritos en los apartados anteriores.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO GUADARO.			
EDAR Y COLECTORES EN JIMERA DE LÍBAR (MÁLAGA)			
SSAA	LOCALIZACIÓN	REPOSICIÓN	VALORACIÓN
Afectación al viario urbano de Rosilla Alta y La Estación	- Calle acceso viviendas núcleo urbano - Avenida de la Barca de la Barriada La Estación	Firme en tramos afectados	4,514.68 €
Afectación a redes de abastecimiento y saneamiento municipales	- Avenida de la Barca - Barriada La Estación	Reposición y reordenación de servicios afectados	12,919.80 €
Afectación a la Cañada Real del Campo de Gibraltar	- Vía pecuaria Cañada Real del Campo de Gibraltar	Reposición pavimento actual	10,375.62 €
Cruces con arroyos o vaguadas	Pequeños arroyos y vaguadas que confluyen en el Arroyo de las Huertas	Protección cruces mediante escollera y adosado de tubería de impulsión a infraestructura existente	11,169.76 €
Afección a infraestructuras de ADIF	Línea de ff.cc Bobadilla-Algeciras	Ejecución cruce mediante hinca	20,665.32 €

4. CONEXIONES A SISTEMAS GENERALES

Para el proyecto de EDAR y colectores de Jimera de Líbar existen las siguientes conexiones a servicios generales:

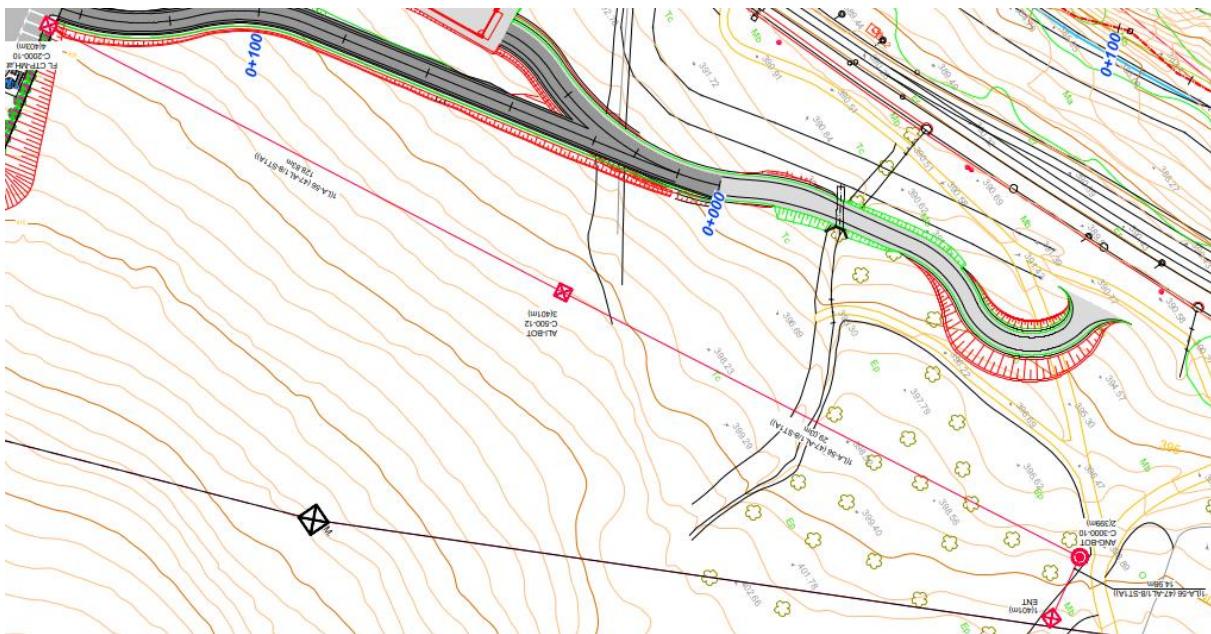
- Acometida eléctrica a la EDAR y las EBAR
- Acometida de agua potable a la EDAR y las EBAR
- Camino de acceso a la EDAR

4.1. ACOMETIDA ELÉCTRICA A LA EDAR Y EBAR

4.1.1 Descripción

Para el suministro eléctrico a la **EDAR**, se ha previsto la conexión mediante la instalación de un nuevo apoyo, perteneciente a la línea aérea de media tensión Mercadillo, 20 kV perteneciente a la SET Ronda/20/Buitrera, propiedad de ENDESA. Para ello, es preciso el tendido de una nueva

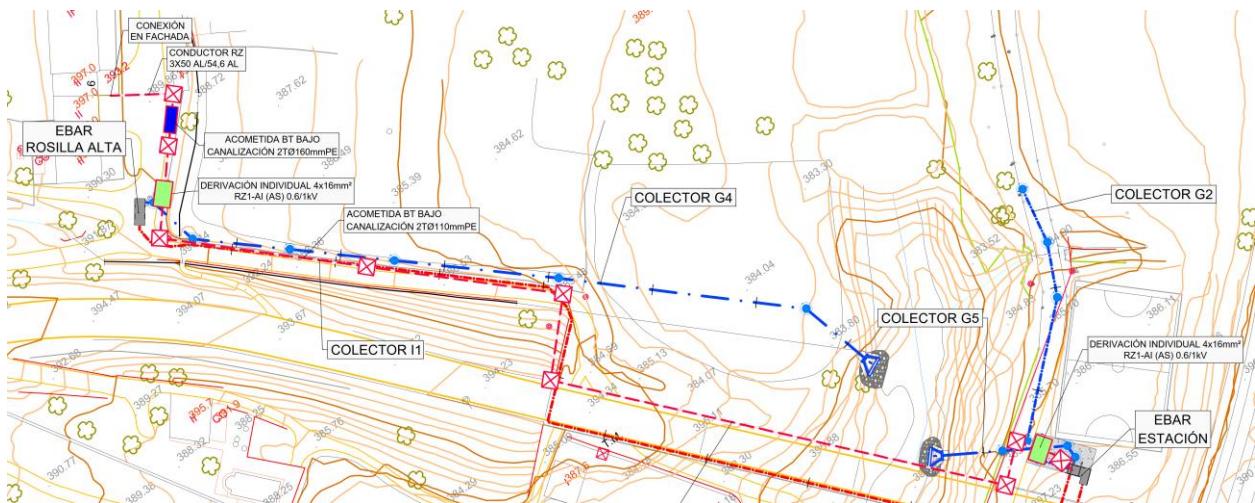
línea aérea particular en media tensión de 275 m de longitud, entre el punto de conexión facilitado por la compañía, donde se ha proyectado un entronque en vano flojo, y la EDAR. En total, se implantarán 3 nuevos apoyos.



Planta general de la LAMT que constituye la acometida eléctrica a la EDAR de Jimera de Líbar.

Los apoyos serán metálicos de celosía para 1 circuito de 20 KV distribuidos sobre bóveda triangular. Para la ubicación del apoyo fijación rígida y fin de línea se excavará una zanja de 2x2x2,5 m (4 m² de planta por 2,5 metros de profundidad).

Por su parte, la acometida a las **EBAR** se realiza en Baja Tensión mediante un tramo de red aérea, desde el punto frontera en fachada con coordenadas X: 295832.6, Y: 4059487. A la menor distancia posible en acceso desde vial público, se instalará el Cuadro General de Protección y Medida, según esquema, en el que deberán ir instalados los fusibles de protección de la derivación, así como el contador de medida. Desde este punto la derivación individual es propiedad del cliente, por lo tanto y teniendo en cuenta la localización de la estación de bombeo se utilizará un cable de aluminio, impidiendo el uso indebido y su protección frente a robo. La longitud total del tramo subterráneo de BT será de 40 (m) y el conductor empleado será RZ1-Al (AS) (0,6-1 kV).



Planta general de la acometida eléctrica en BT para las EBAR de Jimera de Líbar.

4.1.2 Prescripciones para la conexión

Se incluyen en el Documento nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

4.1.3 Planos

Se incluyen en el Documento nº 2: Planos (planos 6.1 y 6.2).

4.1.4 Valoración

La valoración de este servicio está incluida en el Documento nº 4: Presupuesto, capítulo C04.3 Acometida eléctrica, ascendiendo el presupuesto de ejecución material de este capítulo a 44.773,38 €.

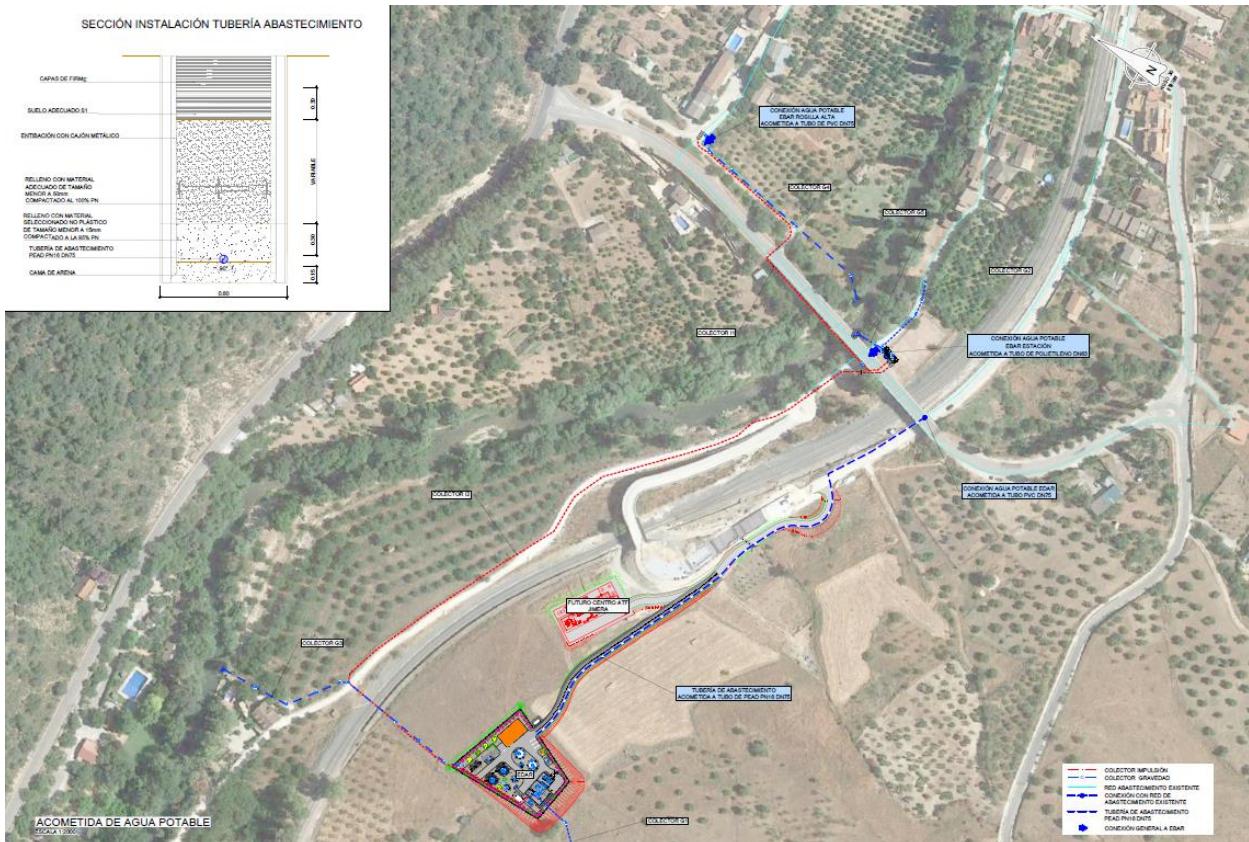
4.2. ACOMETIDA DE AGUA POTABLE A LA EDAR

4.2.1 Descripción

En las inmediaciones de los emplazamientos previstos para las dos EBAR existen actualmente redes de abastecimiento de PEAD DN 63 y 75 mm de diámetro, por lo que se dispondrán acometidas de PEAD DN 63 mm para las dos estaciones de bombeo. Estas redes discurren por la propia calle anexa a los emplazamientos, por lo que las longitudes de acometida en ambos casos resultan muy pequeñas.

Por su parte, la acometida de agua potable a la EDAR se lleva a cabo mediante una tubería de PEAD DN 75 mm, que conecta con una red existente de PVC DN 75 mm que discurre por la

Calle Miguel de Cervantes de La Estación de Jimera. Esta nueva conducción, de unos 333 m de longitud, discurre por la Calle Miguel de Cervantes, en primer lugar, y posteriormente por el camino de acceso al nuevo centro ATF y a la propia EDAR.



Planta general de la conducción de acometida de agua potable a la EDAR y EBAR de Jimera de Líbar

4.2.2 Prescripciones para la conexión

Se incluyen en el Documento nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

4.2.3 Planos

Se incluyen en el Documento nº 2: Planos (plano 6.3).

4.2.4 Valoración

La valoración de este servicio está incluida en el Documento nº 4: Presupuesto, capítulo C04.2 Abastecimiento. El presupuesto de ejecución material de este capítulo asciende a 22.480,77 €.

4.3. CAMINO DE ACCESO A LA EDAR

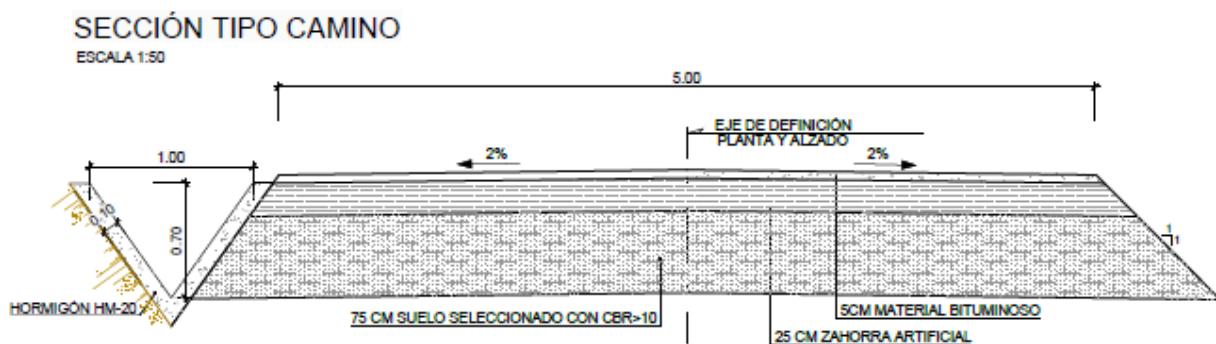
4.3.1 Descripción

Para el acceso a las distintas instalaciones definidas en el proyecto de construcción se ha previsto la ejecución de un nuevo vial que conectará con el vial de acceso al nuevo centro ATF de ADIF en Jimera, compartiendo un tramo del mismo, según se detalla en el apartado 3.2.5 del presente documento.

Este camino de acceso a la EDAR se ha trazado desde su enlace con el acceso al futuro centro ATF de ADIF en Jimera y discurre a lo largo de 144 m, hasta conectar con la explanada de la EDAR, salvando un desnivel de 8,3 m. En cuanto a su trazado, cuenta con pendientes máximas del 10%, radios mínimos de 40 m y una anchura de la superficie de rodadura de 5 m que permite la circulación de vehículos en ambos sentidos de la marcha.

Respecto a la explanación y paquete de firme, teniendo en cuenta la existencia como terreno natural subyacente de arcillas de alta plasticidad y consistencia media, pertenecientes a la UG-III y clasificadas como un suelo marginal o inadecuado debido a su potencial expansivo (consultar anexo 3 de Geología y Geotecnia), se ha adoptado una explanada tipo E2 constituida por un paquete de 100 cm de suelo seleccionado con CBR ≥ 10 . Sobre la explanada se ha dispuesto un paquete de firme tipo 4221 conformado por un espesor de 25 cm de zahorra artificial, un riego de imprimación con 1,25 kg/m² de emulsión ECI sobre el que se apoyan los 5 cm de material bituminoso tipo AC16 surf B 50/70 S con un 4,5 % de ligante bituminoso como capa de rodadura.

Finalmente, se ha dotado a la sección tipo a pie de desmonte de una cuneta revestida con 10 cm de hormigón en masa de sección triangular con 50 cm de profundidad y 100 cm de anchura que se apoya al borde del paquete de firme (ver sección tipo en el plano 5.1).



Sección tipo prevista para el camino de acceso a la EDAR de Jimera de Líbar

4.3.2 Prescripciones para la conexión

Se incluyen en el Documento nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

4.3.3 Planos

Se incluyen en el Documento nº 2: Planos (plano 5.1).

4.3.4 Valoración

La valoración de este servicio está incluida en el Documento nº 4: Presupuesto, capítulo C04.1 Caminos de acceso. El presupuesto asciende a 23.540,04 €.

APÉNDICE Nº 1. CORRESPONDENCIA ENVIADA Y RECIBIDA

01_AYUNTAMIENTO DE JIMERA DE LÍBAR (ENVIADO)

AYUNTAMIENTO DE JIMERA DE LÍBAR
ATT/ EXCMO. ALCALDE
 Dirección: Calle Fontana, 8, 29392 Jimera de Líbar, Málaga



ACUAES	Fecha:
	11/7/19
Entrada N°:	Salida N°:
	5-7525-2019

FECHA: Sevilla, 12 de julio de 2019

ASUNTO: Solicitud información previa.

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIMATE, BENAJOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA)

Con fecha 11 de diciembre de 2018, el Director General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica, atendiendo a lo previsto en la cláusula SÉPTIMA del Vigente Convenio de Gestión Directa firmado con la sociedad estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES), encomendó y autorizó a esta la redacción del proyecto de la actuación referenciada en el asunto.

Mediante la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, se declaró de interés general del Estado la actuación "Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del río Guadiaro".

Asimismo, en el acuerdo de 26 de octubre de 2010 del Consejo de Gobierno por el que se declaran de interés autonómico de Andalucía las obras destinadas al cumplimiento del objetivo de la calidad de las aguas en Andalucía (Boja de 10 de noviembre de 2010), en cumplimiento de lo establecido en la Ley 9/2010 de Aguas de Andalucía de 30 de julio, se declaran de interés autonómico las actuaciones de "EDAR y colectores en Arriate, Benaoján y Montequaque", "EDAR y colectores en Atajate, Benadalid y Jimera de Líbar" y "EDAR y colectores en Cortes de la Frontera y sus núcleos".

La ingeniería IDOM, bajo la dirección de la Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES) está redactando el correspondiente proyecto, con el que se pretende conseguir un doble objetivo: por un lado, conducir los vertidos de los núcleos urbanos hasta la ubicación de una nueva estación depuradora, y por otro, proporcionar a las aguas residuales un tratamiento adecuado para su depuración, de forma que se pueda verter el efluente depurado a los cauces públicos adyacentes para cumplir la normativa en vigor.

Con el fin de recopilar los datos necesarios para su redacción, agradeceríamos pudieran facilitarnos la siguiente información previa:

- Información del planeamiento vigente (memoria de ordenación, normativa, planos, futuros desarrollos previstos en los próximos 15 años, modificaciones en curso del planeamiento vigente, etc.).
- Número y tipología de industrias existentes actualmente (cárnicas, salazones, talleres, almazaras, etc.) y previsión de instalación de nuevas industrias de este tipo.
- Confirmación de los puntos de vertido existentes y naturaleza de estos (urbano o industrial).
- Existencia de conexiones de agua limpia (fuentes o arroyos entubados) en la red de saneamiento.
- Ordenanza de vertidos.
- Suministro en alta y consumos en baja de agua en los núcleos durante los últimos años, al menos, con carácter mensual, en la máxima serie de años disponible.

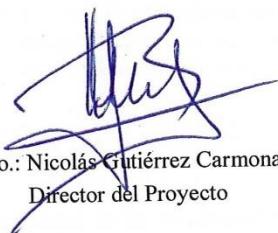


- Planos de las redes de saneamiento y abastecimiento actuales del municipio.
- Conocimiento de las redes de servicios existentes en el municipio: telefonía, electricidad, gas y otros servicios, que pudieran verse afectados en la zona del proyecto.
- Cualquier infraestructura planificada en la zona que pudiera interferir con la presente actuación.

Para cualquier aclaración pueden contactar con D. Fernando Trujillo Díez o Dña. Carmen González Moreno en el teléfono 955 60 05 28 o en los correos electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.

Agradeciendo por adelantado su atención, quedamos a la espera de sus noticias.

Atentamente.



Fdo.: Nicolás Gutiérrez Carmona
Director del Proyecto

NOTA. ROGAMOS REMITAN LA DOCUMENTACIÓN A LA SIGUIENTE DIRECCIÓN:
IDOM. Glorieta Aníbal González, Edif. Centris II, Plta. 1^a 41940 Tomares (Sevilla) o a los correos electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.

		NACIONAL		
Producto: CARTA CERTIFICADA		DESTINATARIO	AYUNTAMIENTO DE JIMENA DE LIBAR .. CL FONTANA 8 29392 JIMERA DE LIBAR	
Código envío: CD0BEF0000650870029392B				
Oficina de admisión: 4125394 - SAN JUAN DE AZNALFARACHE		REMITENTE		
Fecha/Hora:	Peso:		IDOM . GLORIETA ANIBAL GONZALEZ EDIF CENTRIS II PLANTA PRIMERA 41940 TOMARES	
12/07/2019 17:09:56			25,00	
Valores añadidos e importe				
Importe a pagar: 3,60				
 Firma Remitente o Autorizado <small>Acepto y conozco las condiciones de servicio y las restricciones que se aplican al envío de mercancías peligrosas</small>				
CONDICIONES GENERALES DEL SERVICIO <p>Las siguientes condiciones serán de aplicación al servicio contratado, cuyo número aparece en el presente contrato. Al confirmarnos su envío, usted las acepta en su propio nombre o en el de cualquier otra persona que pudiera tener interés en el envío independientemente de si firma o no en este albarán NO NEGOCIABLE. Nuestros términos y condiciones son aplicables a cualquier otra compañía cuyos servicios utilicemos para la recogida, transporte o entrega de su envío. Este albarán será válido para Correos, una vez que se le haya entregado a usted o a su agente el justificante de admisión del envío.</p> <p>1.- Obligaciones del remitente 1.1.- El remitente respeta el cumplimiento de la normativa aplicable vigente en materia de mercancías restringidas y prohibidas para el transporte por Correos. El remitente se hace responsable de las consecuencias que de una declaración incorrecta, incompleta, falsa o fraudulenta concerniente al envío o a una parte de cualquiera de éste, pudiera derivarse, exonerando a Correos de cualquier responsabilidad. CORREOS informa que en los casos legalmente establecidos las autoridades competentes podrán abrir e inspeccionar un envío sin notificación previa al remitente. 1.2.- Todos los envíos cumplen los requisitos de dimensiones, peso y acondicionamiento que deben reunir para su correcta circulación (puede consultar estos requisitos en la página web www.correos.es, en cualquier oficina de Correos o a través del teléfono de atención al cliente 900400004). Correos no admitirá envíos abiertos, sin embalar, insuficientemente protegidos o aquellos cuya forma y contenido conlleven un riesgo de causar daño a las personas o las cosas.</p> <p>2.- Régimen de Responsabilidad Serán por cuenta del remitente los daños y menoscabos sufridos durante el transporte y hasta la entrega por caso fortuito, fuerza mayor o naturaleza y vicio propio de las cosas. Caso de productos perecederos, no se indemnizará por la pérdida o deterioro de los mismos como consecuencia de la acción temporal, si la entrega del envío se produce dentro del plazo garantizado, según productos que así lo contemplen. Correos no indemnizará cantidad alguna cuando el envío esté contemplado entre los excluidos para circular por Correos. Tampoco lo será por daños consecuenciales o extraordinarios, ni por lucro cesante o cualquier otra pérdida indirecta que se derive del extravío, daño, retraso, entrega incorrecta o no entrega de su envío. 2.1.- Las garantías relativas a la pérdida, sustracción, deterioro o incumplimiento de los plazos de entrega del producto contratado se ajustarán a las condiciones y cuantía fijadas (puede consultar estas garantías, condiciones y cuantías en la página web www.correos.es, en cualquier oficina de Correos o a través del teléfono de atención al cliente 900400004). Estas condiciones estarán sujetas a las características propias de cada producto. Reembolso. Si la incidencia se produce con anterioridad a la entrega del envío al destinatario, la indemnización será la determinada para el producto al que acompaña. En el supuesto de pérdida o sustracción de la cantidad procedente de reembolso a pagar al remitente, Correos procederá a la devolución de dicho importe. Valor declarado: la indemnización será por importe del valor que se haya asegurado (hasta un máximo de 3.000 euros). Seguro: En caso de siniestro se indemnizará por la menor de las siguientes cantidades: 1) por el valor declarado, 2) por reposición del objeto extraviado; y 3) por reparación del objeto dañado. La cobertura excluye el dolo, derrames ordinarios, pérdida de peso/volumen por merma natural y uso y desgaste debidos a vicio propio. 2.2.- Reclamaciones: Si desea presentar una reclamación por pérdida, daño o retraso de su envío, deberá efectuarla en cualquiera de nuestras oficinas, llamando al 900400004 o a través de Internet (www.correos.es). Correos considera que el envío se ha entregado en buen estado, a menos que el destinatario haya hecho constar sus reservas en nuestro albarán de entrega, en caso de daños y/o pérdida parcial a la recepción del envío. Las reclamaciones deberán ser formuladas dentro de las condiciones y plazos máximos y mínimos establecidos para cada producto. (Puede consultar estos plazos en la página web www.correos.es, en cualquier oficina de Correos o a través del teléfono de atención al cliente 900400004).</p> <p>3.- CLÁUSULA RGPD Sus datos de carácter personal serán tratados por Correos para las siguientes finalidades: 1. Para proceder a la prestación del servicio contratado. 2. Para dar cumplimiento a las obligaciones legales atribuidas a Correos lo que puede implicar su comunicación a AAPP y tribunales a través de los cauces legales establecidos. 3. Para realizar estudios estadísticos (previa anonimización) y encuestas de satisfacción, por tener interés legítimo en mejorar nuestros servicios. Para el desarrollo de estas finalidades, sus datos se conservarán el plazo necesario, siendo, posteriormente, bloqueados y eliminados una vez hayan prescrito las acciones derivadas (5 años para la mayoría de acciones civiles). Puede revocar su consentimiento y ejercer sus derechos de acceso, rectificación, supresión, oposición, limitación al tratamiento o portabilidad en la dirección indicada: Vía Dublín, nº 7 28042 Madrid o en el e-mail derechos.protección.datos.correos@correos.com. Asimismo, puede interponer una reclamación ante la AEPD si considera concursados sus derechos. Puede obtener más información, solicitándolo en ventanilla.</p> <p>4.- Ley y jurisdicción La ley aplicable será la española y la jurisdicción la de los Juzgados y Tribunales de la capital de la provincia de la Plaza donde se admita el envío. Para cualquier duda solicite información.</p>				

01_AYUNTAMIENTO DE JIMERA DE LÍBAR (RECIBIDO)

(Se hace entrega también del PGOU del municipio, Aprobado Provisionalmente en agosto de 2018, que por su extensión no se adjunta en el presente anexo).

De: [Técnico Municipal Ayuntamiento Jimera de Libar](#)
A: [Carmen González Moreno](#)
Cc: [Alcaldia Ayuntamiento Jimera de Libar](#)
Asunto: Re: EDAR JIMERA DE LIBAR: Info camino de acceso EDAR
Fecha: lunes, 3 de febrero de 2020 11:51:38
Archivos adjuntos: [Expropiaciones Ayto. JIMERA DE LÍBAR para subestacion electrica.pdf](#)

Hola Carmen, tal y como te he comentado por telefono, te adjunto la Informacion del Proyecto Básico, que nos ha llegado desde ADIF, de la intencion de instalar una Subestación electrica en la parcela 91 del Poligono 3 de nuestro término en Jimera de Libar. No sé si existe alguna incompatibilidad con respecto a la EDAR por cercanía. Ruego te ocupes del tema, ya que aún estamos en fase de alegaciones, terminando el plazo mañana dia 4 de Febrero.

Muchas gracias

Isabel Orozco Ríos

Este mensaje y los ficheros adjuntos pueden contener información confidencial destinada solamente a la(s) persona(s) mencionadas anteriormente y pueden estar protegidos por secreto profesional. Si usted recibe este correo electrónico por error, gracias por informar inmediatamente al remitente y destruir el mensaje. Al no estar asegurada la integridad de este mensaje sobre la red, Diputación de Málaga no se hace responsable por su contenido. Su contenido no constituye ningún compromiso para la Diputación de Málaga, salvo ratificación escrita por ambas partes. Aunque se esfuerza al máximo por mantener su red libre de virus, el emisor no puede garantizar nada al respecto y no será responsable de cualesquiera daños que puedan resultar de una transmisión de virus. This e-mail and the documents attached are confidential and intended solely for the addressees it may also be privileged. If you receive this e-mail in error, please notify the sender immediately and destroy it. As its integrity cannot be secured on the Internet, Diputacion de Malaga liability cannot be triggered for the message content. Although the sender endeavours to maintain a computer virus-free network, the sender does not warrant that this transmission is virus-free and will not be liable for any damages resulting from any virus transmitted.

Carmen González Moreno

De: Técnico Municipal Ayuntamiento Jimera de Líbar
<tecnicomunicipal@jimeradelibar.es>
Enviado el: martes, 18 de febrero de 2020 14:10
Para: Carmen González Moreno
Asunto: Re: EDAR JIMERA DE LIBAR: Info camino de acceso EDAR

Buenas tardes Carmen, te he llamado varias veces pero estas reunida. Con respecto a los datos que le pediste al Alcalde en un correo anterior, sobre el bombeo de la Estacion de Jimera, te digo que se encuentra funcionando perfectamente. Tiene dos bombas que funcionan alternativamente, una de 9 cv y otra de 5 cv., el modelo es IDEAL, no conociendo más características de ella. Se limpia la fosa cada año aprox. y tendrá una antigüedad de 10-12 años. Con respecto al pto donde termina el bombeo, te digo que aprox. unos 60 metros, despues se incorpora por gravedad hasta el vertido que está junto al campo de futbol.

Los dos colectores que aparecen en las zona de las Vegas, son correctos, tal y como están grafiados en los planos del PGOU. Para cualquier duda os paso el telefono de Juan Rubiales, encargado de obras del Ayuntamiento, que os podrá ayudar con más dudas al respecto. 686827864.

SALUDOS

Isabel Orozco Ríos

02_CONSORCIO PROVINCIAL DE GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA (ENVIADO)

De: Nicolás Gutiérrez Carmona
A: José Luis Píriz Araguz (jlpiz@malaga.es)
Cc: Fernando Trujillo Díaz
Asunto: Solicitud información municipal para el proyecto depuración Alto Guadiaro
Fecha: miércoles, 3 de julio de 2019 14:58:30
Archivos adjuntos: 1006_16_GUEA0200_PUNTOS_VERTIDO_EXISTENTES.PDF

Buenos días José Luis.

Tal y como comentamos en nuestra anterior conversación, te traslado la documentación de carácter municipal que es necesario conseguir para la redacción de los proyectos. Ruego me indiques la que nos podéis facilitar directamente desde la Diputación o la que habría que tramitar directamente con los ayuntamientos implicados y si ésta preferís tramitarla directamente desde la Diputación:

- Información del planeamiento vigente (planos y futuros desarrollos previstos) en Benaoján y Montejaque. En el caso de Arriate y Cortes de la Frontera los hemos descargado de Situ@ y de la web de Diputación.
- Número y tipología de industrias existentes actualmente (cárnicas, salazones, talleres, almazaras, etc.) en cada municipio y previsión de instalación de nuevas industrias de este tipo.
- Ordenanzas municipales de vertidos (si existen). En las campañas realizadas para los anteproyectos se detectaron cargas de DBO superiores a 700 mg/l en algunos núcleos.
- Confirmación de los puntos de vertido existentes y naturaleza de estos. En los planos adjuntos se recoge la ubicación de los vertidos conforme al visor de la Diputación y los anteproyectos. Se han realizado algunas anotaciones:
 - En Arriate no se ha podido localizar en campo el PV2.
 - En Benaoján no se ha localizado en campo el PV3.
 - En Jimera de Líbar se ha detectado una tubería (posiblemente procedente de un aljibe) que podría conectar al PV1. Sin embargo, debido a la ubicación no se consiguió identificar si esto era así. El PV2 no se pudo localizar el día de la visita. Se ha marcado un cartel identificando un posible vertido o bombeo en La Estación. En el proyecto realizado para la Diputación se incluye un bombeo en ese punto, por lo que debería haber un vertido. Sin embargo, no se pudo localizar en campo. Por otro lado, en los informes de laboratorio correspondientes a la campaña realizada en 2017 se indica la posibilidad de que exista un bombeo aguas arriba del PV3, pues se registraban puntas de caudal a intervalos regulares de tiempo.
 - En Cortes de La Frontera no se pudo localizar ni el PV2, ni el PV3, ni el PV4 ni el PV6. De los tres primeros sí se encontraron los pozos previos al vertido.
 - En la Cañada del Real Tesoro se localizaron los dos vertidos (PV7 y PV8) y adicionalmente se encontraron dos más aguas arriba del PV7: una pequeña conducción, posiblemente procedente de una vivienda, así como otra de mayor diámetro.
 - En El Colmenar es preciso confirmar si el PV2 sigue existiendo o si se ha trazado una conducción recientemente que lo conecte al PV1.
- Existencia de conexiones de agua limpia (fuentes o arroyos entubados) en la red de saneamiento. En los aforos realizados para los anteproyectos se detectaron caudales elevados, como en Benaoján. A continuación, se listan algunas fuentes que se han podido localizar en cada uno de los núcleos. Sin embargo, se desconoce si hay más o si estas tienen conexión con la red. Se debe confirmar este aspecto con los Ayuntamientos.
 - Arriate: Pilar de las Monjas y fuente al suroeste
 - Montejaque: Fuente Nueva, Fuente Vieja, Fuente del Marchal.
 - Benaoján: La Fuente Pintada, Fuente del Zúque y Pozo de San Marcos.
 - Cortes de La Frontera: Fuente Cañada del Colmenar y otras.
 - Jimera de Líbar: La Fuente, El Lavadero.
- Suministro en alta y consumos en baja de agua en los núcleos durante los últimos años, al menos, con carácter mensual, en la máxima serie de años disponible.
- Planos de las redes de saneamiento y abastecimiento actuales del municipio (el visor de la Diputación cuenta con algunos tramos incompletos).
- Conocimiento de las redes de servicios existentes en el municipio: telefonía, electricidad, gas y otros servicios, que pudieran verse afectados en la zona del proyecto.
- Cualquier infraestructura planificada en la zona que pudiera interferir con la presente actuación y de la que tengan conocimiento las administraciones locales.
- Informe de laboratorio de las campañas de aforo y analíticas realizadas para el proyecto anterior de Arriate. Asimismo, cualquier otra información adicional que se disponga sobre controles y analíticas en los núcleos de población.

Si no te parece mal, podemos reunirnos para ver este tema la semana próxima, por ejemplo el lunes 8 (preferiblemente) o el jueves 11. Aprovecharía para presentaros a los responsables del contrato de redacción del proyecto. No obstante, como me dijiste que la próxima semana la tenías complicada, si no puedes atendernos y no te perece mal, nos podríamos reunir con Salvador.

Quedo a la espera de tu respuesta.

Saludos

Nicolás Gutiérrez



Nicolás Gutiérrez Carmona
Director Facultativo
Aguas de las Cuencas de España, S.A.
Telf.: 954991615 Fax: 954082200
E-mail: nicolas.gutierrez@acuaes.com
Web: www.acuaes.com

Antes de imprimir este correo electrónico, piense si es necesario hacerlo. Una tonelada de papel implica la tala de 15 árboles y el consumo de 250.000 litros de agua.
EL MEDIO AMBIENTE ES CUESTIÓN DE TODOS

02_CONSORCIO PROVINCIAL DE GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA (RECIBIDO)

DATOS DE LA EDAR DE JIMERA DE LÍBAR

ESTACIONALIDAD DE LA POBLACIÓN

Habitantes Jimera de Líbar	
DATOS INE 2016	409
Verano	1500
Invierno	450

- FECHA DE MÁXIMA POBLACIÓN:

Atajate: 2ª Semana de agosto

- PUNTOS DE VERTIDO:

	Localización Coordenadas UTM (ETRS89)	Caudal aportado
P1	296505 4058467	65 %
P2	295954 4059362	10 %
P3	296378 4058601	25 %

- INDUSTRIAS: Almazaras, carnicerías con matanza, queserías, fábricas de embutidos, gasolineras, fábrica de salazones,..etc

Fábrica de embutidos
Carne fresca y salazones

- OTROS DATOS:

- Superficie, localización y disponibilidad de los terrenos.
Parcelas catastrales.

DATOS PARCELAS EDAR	ATAJATE
Datos catastrales	Polígono 2 Parcela 103
Coordenadas Centroide ETRS89	295687 4059073
Superficie	4.176 m ²

**Boletín Oficial de la Provincia de Málaga**

Número 95

Viernes, 18 de mayo de 2018

Página 97

ADMINISTRACIÓN LOCAL

JIMERA DE LÍBAR

Anuncio

El Ayuntamiento Pleno de Jimera de Libar (Málaga), en sesión ordinaria celebrada el dia 17 de abril de 2018, aprobó inicialmente la Ordenanza Municipal Reguladora de Vertidos de Aguas Residuales de Jimera de Libar (Málaga).

En cumplimiento de lo preceptuado por el artículo 49 de la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local, los acuerdos, con todos sus antecedentes, permanecerán expuestos al público en la Secretaría de la Casa Consistorial, por término de treinta días hábiles, a contar desde el dia siguiente a la publicación de este anuncio en el *Boletín Oficial de la Provincia de Málaga*. Durante el expresado plazo podrán los interesados examinar el expediente y presentar las alegaciones, reclamaciones y sugerencias que estimen oportunas.

Asimismo y de conformidad con el acuerdo adoptado por el Pleno del Ayuntamiento y conforme dispone el artículo 49 de la Ley 7/1985, se hace constar expresamente que si transcurrido el plazo de información pública, no se hubieran presentado alegaciones, sugerencias y/o reclamaciones, el acuerdo de aprobación inicial de la ordenanza reguladora será considerado como definitivamente adoptado.

En Jimera de Libar, a 29 de abril de 2018.

El Alcalde-Presidente, Francisco Javier Lobo Caballero.

3336/2018CVE: 20180518-033336-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

Centro de Ediciones de la Diputación de Málaga (CEDMA). Avenida de los Guindos, 48, 29004 MÁLAGA
Teléfonos: 952 069 279 - 283 / Fax: 952 603 844 www.bopmalaga.es www.cedma.es

**BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO**

Núm. 158

Viernes 3 de julio de 2015

Sec. III. Pág. 54880

III. OTRAS DISPOSICIONES**MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE**

7446 *Resolución de 17 de junio de 2015, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se formula informe de impacto ambiental del proyecto Construcción de estación depuradora de aguas residuales en Jimera de Líbar (Málaga).*

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, en su artículo 7.2 prevé los proyectos que deben ser sometidos a evaluación de impacto ambiental simplificada a los efectos de determinar que el proyecto no tiene efectos significativos sobre el medio ambiente, o bien, que es preciso el sometimiento del proyecto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinario regulado en la Sección 1.^a del Capítulo II, del Título II, de la Ley, por tener efectos significativos sobre el medio ambiente.

El proyecto Construcción de estación depuradora de aguas residuales en Jimera de Líbar (Málaga) se encuentra encuadrado en el artículo 7.2, apartado b), los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni en el anexo II que pueda afectar directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000 de la Ley de evaluación ambiental.

Los principales elementos del análisis ambiental del proyecto son los siguientes:

1. *Objeto, descripción y localización del proyecto. Promotor y órgano sustantivo*

La actuación planteada forma parte de un conjunto de medidas que persiguen el cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE, relativa al tratamiento de aguas residuales urbanas y de la Directiva Marco del Agua 2000/60/CEE. Con objeto de resolver la problemática ambiental de la depuración de aguas residuales de todos los núcleos urbanos, se justifican las actuaciones en materia de saneamiento y depuración de los municipios enclavados en la cuenca del río Guadiaro, y concretamente en el municipio de Jimera de Líbar.

En la actualidad el municipio de Jimera de Líbar tiene una población de 461 habitantes, con un fuerte incremento en verano, y sus aguas residuales vierten sin depuración previa en dos puntos del arroyo de Las Huertas, no existiendo estación depuradora de aguas residuales en el término municipal.

La actuación comprende las obras e instalaciones necesarias para la depuración de las aguas residuales de los núcleos urbanos de Jimera de Líbar, La Estación y La Vega. Las actuaciones proyectadas son las siguientes:

- a) Estación depuradora de aguas residuales (EDAR).
- b) Colector que unifica los vertidos de Jimera de Líbar, de unos 1000 m de longitud. Será necesaria una pista de trabajo de unos 3 m de anchura.
- c) Estación de bombeo en el núcleo de La Estación e impulsión de bombeo desde ese núcleo a la EDAR, con una longitud aproximada de 415 m. Se hará una pista de trabajo de 3 m de anchura, en la que también se alojará la canalización de agua potable.
- d) Estación de bombeo en el núcleo de La Vega e impulsión de bombeo hasta la estación de bombeo de La Estación, de unos 130 m, que cruzará el río Guadiaro adosada al tablero del puente.
- e) Canalización de salida de aguas depuradas de la EDAR, de unos 360 m de longitud y una pista de trabajo de 3 m, hasta el punto de vertido en el arroyo de Las Huertas.
- f) Transformador y línea eléctrica enterrada de baja tensión, de unos 100 m.

**BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO**

Núm. 158

Viernes 3 de julio de 2015

Sec. III. Pág. 54882

«Río Guadiaro», a través del arroyo Las Huertas. La depuración de las aguas supondrá una mejora ambiental al reducir la carga contaminante de las aguas residuales, debiendo alcanzar las características químicas y biológicas establecidas en el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo de Real Decreto Ley 11/1995, por el que establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. Presenta además un análisis de los hábitats de interés comunitario posiblemente afectados y confirma que si bien algunos hábitats se encuentran próximos a algunas instalaciones, se ha confirmado, conforme a la cartografía actualizada, que no se ven afectados. Sin embargo, considera que se deben aplicar las medidas de protección del suelo y revegetación definidas en el documento ambiental a todas las actuaciones que interceptan hábitats de interés comunitario y los trabajos de restauración se deben hacer seleccionando especies indicadoras de los hábitats que se hubieran visto afectados. Pide además que en el ajardinamiento y la pantalla vegetal en la parcela de la EDAR se utilicen especies autóctonas e indicadoras de los hábitats de interés comunitario cercanos. Informa también que en el ámbito de actuación se ha identificado la presencia de cangrejo de río (*Autrapotamobius pallipes*) y que la depuración de las aguas residuales favorecerá el desarrollo de estas poblaciones.

La Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico de la Junta de Andalucía remite informe en el que indica que la parcela donde se ubicaría la depuradora se encuentra fuera de la zona inundable del río Guadiaro pero presenta posible afectación a su zona de policía, y que los colectores del núcleo de Jimera no se pueden apoyar en cauce público, no pueden situarse en dominio público hidráulico y zona inundable, al poder dañarse a causa de los procesos morfodinámicos del cauce en caso de avenida extraordinaria, por lo que en caso de situarse en esa zona debe justificarse que no se van a ver alterados esos procesos. Por otro lado, los efluentes depurados deberán contar con la correspondiente autorización de vertido.

La Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental de la Junta de Andalucía remite informes de la Dirección General de Espacios Naturales y Participación Ciudadana y del Servicio de Protección Ambiental de Málaga.

La Subdirección de Promoción de la Salud de la Consejería de Salud y Bienestar Social de la Junta de Andalucía estima que el documento aportado no recoge la evaluación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población y la salud humana, por lo que no procede emitir informe alguno al respecto. Solicitada esa información al promotor, la subdirección de Promoción de la Salud expresa su conformidad con lo que consideran el núcleo central del informe, en el sentido de que los impactos directos más significativos están relacionados con la mejora de la calidad del agua, que se esperan que sean positivos sobre la salud de la población, aunque no se cuenta con información suficiente para evaluar dichos impactos. En este último informe indica unas directrices a aplicar en la evaluación de los impactos a la salud de cualquier actuación.

El Servicio de Protección Ambiental la Delegación Territorial de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de Málaga considera que las instalaciones se encuentran dentro del parque natural Los Alcornocales, por lo que requeriría autorización ambiental integrada de acuerdo con la normativa autonómica. En respuesta, el promotor aporta información confirmando la no afectación a ese espacio.

Los servicios técnicos de la Delegación Territorial de Málaga de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía, hacen constar que en la zona afectada por el proyecto se observa la existencia del yacimiento romano Las Huertas, siendo atravesado por un colector, por lo que el área afectada por el proyecto ha de quedar supeditada a un control de los movimientos de tierras en paralelo a la realización de las obras, cuyos resultados marcarán las medidas correctoras a aplicar así como las nuevas actuaciones arqueológicas que pudiera ser necesario ejecutar.

La Asociación Silvema Serranía de Ronda opina que el objeto de parte de las instalaciones es la depuración de las aguas de una urbanización ilegal, que hará

**BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO**

Núm. 158

Viernes 3 de julio de 2015

Sec. III. Pág. 54883

necesarios bombeos de aguas residuales. También se muestra preocupada por la inestabilidad de los terrenos elegidos a causa de las arcillas que los componen. Pide también que se contemple un plan ejemplar de restauración paisajística de la actuación.

Un particular se opone a la ubicación elegida para la EDAR debido al impacto visual e inestabilidad de los suelos, y hace otra propuesta.

Como consecuencia de las consultas y del análisis realizado, el órgano ambiental solicitó al promotor unas aclaraciones e información complementaria, las cuales se tienen en cuenta en el apartado siguiente.

3. Análisis según los criterios del anexo III

Una vez analizada la documentación que obra en el expediente, y considerando las respuestas recibidas a las consultas practicadas, se realiza el siguiente análisis para determinar la necesidad de sometimiento del proyecto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria previsto en la Sección 1^a del Capítulo II, del Título II, según los criterios del anexo III, de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

3.1 Características del proyecto: La actuación comprende las obras e instalaciones necesarias para la depuración de aguas residuales de varios núcleos urbanos del término municipal de Jimera de Líbar. La EDAR está diseñada para 1150 habitantes equivalentes.

La EDAR se ubicará en una parcela de unos 4000 m² que será necesario adecuar. La urbanización de la parcela incluye cerramiento, caseta de control y pavimentación de viales internos, así como un camino de acceso de 130 m de longitud y 4 m de ancho. Se realizará el ajardinamiento de la parcela, así como una pantalla vegetal perimetral, con especies características de la zona de estudio. El promotor también aclara que en el proyecto se tendrán en cuenta las medidas que se deriven del estudio geotécnico correspondiente.

Se ejecutarán unos 1800 m de zanjas para la ubicación de colectores e infraestructuras anexas, así como una pista de trabajo de 3 m de anchura, que se restituirá a su estado original una vez finalicen las obras. Serán necesarias también dos estaciones de bombeo. Está prevista la retirada a vertedero autorizado de los sobrantes de las excavaciones.

En la fase de funcionamiento se generarán residuos procedentes del pozo de desbaste, residuos procedentes de los tamices de finos, arenas, fangos, grasas y aceites que serán llevados a vertedero controlado. Los fangos también podrán reutilizarse en agricultura, siempre que cumplan con la normativa sobre utilización de lodos de depuración en el sector agrario.

En los distintos procesos de depuración se emitirán gases, fundamentalmente metano y dióxido de carbono, y malos olores.

También pueden darse vertidos accidentales que provoquen la contaminación del agua, ya sea de sustancias utilizadas en el proceso de depuración, de efluentes procedentes del aliviadero de entrada a la planta, posibles en caso de precipitaciones extremas.

3.2 Ubicación del proyecto: El proyecto se ubica en la provincia de Málaga, en la comarca de la Serranía de Ronda y el término municipal de Jimera de Líbar. La parcela del proyecto se encuentra a una distancia de unos 950 m del núcleo de Jimera de Líbar y unos 450 m de la barriada de La Estación.

La EDAR e infraestructuras anexas se ubican fuera de espacios protegidos, situándose la parcela a unos 160 m del parque natural Sierra de Grazalema, que pertenece también a la Red Natura 2000 como zona de especial conservación (ZEC) y zona de especial protección para las aves (ZEPA). El vertido de la EDAR se realizará a unos 2300 m, aguas arriba, del lugar de interés comunitario (LIC) río Guadiaro, también perteneciente a la Red Natura 2000.

El colector principal a construir atraviesa el bien del patrimonio arqueológico Las Huertas, por la existencia de vestigios externos o citas bibliográficas que pudieran indicar la existencia de un yacimiento. También atraviesa el camino histórico Cañada del Olivar, en una zona del mismo de protección etnológica parcial.

La parcela en que se ubicará la EDAR se ubica en zona no inundable. A petición de la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico de la de la Junta de Andalucía, el promotor modificará los colectores del núcleo de Jimera de Líbar, para ubicarlos fuera de dominio público hidráulico y zona inundable.

Cve. BOE-A-2015-7446
Verificable en <http://www.boe.es>



Desde el punto de vista del planeamiento, el área de estudio se encuentra dentro del Complejo Serrano de Interés Ambiental CS-21 Valle del Guadiaro.

3.3 Características del potencial impacto: En relación con los criterios anteriores, se consideran los posenciales efectos significativos del proyecto.

El área del proyecto se puede ver afectada de forma puntual y temporal por ruidos, vibraciones y polvo en suspensión, que pueden afectar tanto a los núcleos cercanos (localizados entre 450 y 950 m de distancia) como a la fauna y vegetación próxima a la zona de obras. Se generan mayoritariamente durante la fase de construcción como consecuencia del funcionamiento de maquinaria pesada necesaria para realizar el movimiento de tierras y adecuación de la parcela, sus viales e instalaciones anejas y también por acopio de tierras o materiales que puedan ser removidos por efecto del viento. Con el fin de minimizar estos impactos el promotor propone la aplicación de buenas prácticas durante las obras, como riegos periódicos, la cubierta con lonas de las cajas de cualquier maquinaria de transporte de materiales, la limitación de la velocidad máxima de circulación por caminos, o la revisión y mantenimiento de la maquinaria de obra para asegurar una emisión de ruido dentro de los niveles aceptables. Una vez esté en marcha la depuradora, pueden generarse olores molestos tanto en la propia instalación como en sus inmediaciones. El promotor considera que la distancia y desnivel con respecto al pueblo y la dirección del viento dominante reducirá este efecto sobre la población local.

Las posibles afecciones sobre las aguas tendrán lugar fundamentalmente durante la fase de construcción debido a posibles vertidos de aguas a los cauces que pudieran contener un elevado contenido de partículas en suspensión procedentes del lavado de los acopios de tierra o de los materiales removidos durante las obras. Aceites, combustibles, cementos y otros sólidos o fluidos procedentes de las actividades de la obra no serán en ningún caso vertidos a los cursos de agua o al terreno. Durante la fase de funcionamiento, se producirá un impacto positivo por la mejora en la calidad del agua superficial de la zona al cumplir las características del efluente los requisitos para los vertidos de aguas residuales, con el consiguiente efecto positivo sobre la salud ambiental. En el entorno de los cauces se establecerán las medidas oportunas para evitar el arrastre de partículas, mediante la instalación de barreras de retención de sedimentos o cualquier otro dispositivo contemplado en el plan de aseguramiento de la calidad. La gestión de todos los productos residuales se hará de acuerdo con la normativa aplicable en cada caso. Se deberán definir, de manera concreta, los lugares y sistemas de tratamiento de las aguas procedentes del lavado de hormigoneras u otra maquinaria. Las zonas de instalaciones o de maquinaria incorporarán plataformas completamente impermeabilizadas y con sistemas de recogida de residuos y de aceites usados para las operaciones de repostaje, cambio de lubricantes y lavado. En todo caso, el promotor pedirá autorización al organismo de cuenca en caso de que se afecte a zona de policía de cauce, así como la correspondiente autorización de vertido.

Durante la fase de construcción se pueden producir diversas alteraciones sobre el suelo, debidas a los movimientos de tierras, trasiego de maquinaria pesada, depósitos de materiales y tierras necesarios para la ejecución de las obras. Los movimientos de tierra provocarán o presentarán como resultado final la aparición de superficies desprovistas de vegetación que, si bien no se verán previsiblemente sometidas a los procesos de erosión de forma inmediata, modificarán la evolución edáfica y la disposición de los horizontes del suelo, con pérdida de algunos de ellos. La ubicación de las instalaciones que integran la depuradora supondrá una ocupación permanente del suelo y una impermeabilización y recubrimiento de esas superficies, lo que afectará a los procesos naturales del suelo debido tanto a los rellenos necesarios para configurar la explanada como a la disposición de elementos de obra civil y zonas pavimentadas. Durante la fase de funcionamiento las afecciones sobre el suelo se limitan a posibles vertidos de aguas residuales u otros productos contaminantes, a lo largo de las distintas manipulaciones durante el proceso depurador, de carácter accidental. Con el fin de minimizar estos impactos, en la realización del movimiento de tierras se procurará el acopio de la capa edáfica para su posterior uso. Se delimitarán los perímetros de actividad de la obra para evitar la ocupación o el trasiego por zonas periféricas que pudieran conllevar un deterioro del suelo o vegetación presente, teniendo presente la proximidad de la obra hábitats y espacios protegidos.

**BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO**

Núm. 158

Viernes 3 de julio de 2015

Sec. III. Pág. 54885

La actuación se localiza en las cercanías del parque natural, ZEC y ZEPA Sierra de Grazalema, perteneciente a la Red Natura 2000. Una de las estaciones de bombeo se ubica dentro de este espacio, si bien, según informa la Dirección General de Espacios Naturales y Participación Ciudadana de la Junta de Andalucía, estaría en una zona agrícola rodeada de infraestructuras, por lo que no se prevé un riesgo significativo para los valores de ese espacio natural. El vertido de la EDAR se realizará aguas arriba del LIC río Guadiaro, también perteneciente a la Red Natura 2000, suponiendo la depuración de aguas contaminadas una mejora ambiental sobre el mismo.

Se producirá una pérdida total de la vegetación existente en la parcela en que se ubicará la EDAR, que es una parcela agrícola. En lo que respecta al emisario e infraestructuras anejas, la construcción de la pista de trabajo y de la zanja conllevará la eliminación de la vegetación existente en todo el trazado, también por cultivos agrícolas, que se restituirán a su estado original. Se realizará el ajardinamiento de la parcela, así como una pantalla vegetal perimetral, con especies autóctonas e indicadoras de los hábitats de interés comunitario cercanos. Según confirma la Dirección General de Espacios Naturales y Participación Ciudadana de la Junta de Andalucía, no se verán afectados hábitats de interés comunitario por las obras.

Durante la fase de construcción, podrían existir afecciones temporales en las poblaciones faunísticas de los alrededores, por los ruidos generados por el movimiento de maquinaria y el trasiego de personal, inherentes a la ejecución de la obra, si bien el promotor considera este impacto irrelevante dadas las características de las obras. Por otro lado, se espera que la mejora en la calidad del agua durante la explotación tenga un efecto positivo sobre las poblaciones asociadas a los cauces aguas abajo.

En las cercanías de la EDAR se sitúa el bien del patrimonio arqueológico Las Huertas, que es atravesado por el colector principal. El promotor confirma el área afectada por el proyecto ha de quedar supeditada a un control de los movimientos de tierras en paralelo a la realización de las obras, cuyos resultados marcarán las medidas correctoras a aplicar así como las nuevas actuaciones arqueológicas que pudiera ser necesario ejecutar, según solicita la Delegación Territorial de Málaga de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía. El colector también atraviesa el camino histórico Cañada del Olivar, en una zona de protección etnológica parcial del mismo.

Para reducir el impacto visual, se hará una pantalla vegetal perimetral de la parcela en que se ubique la EDAR, con especies características de la zona de estudio.

En el documento ambiental se incluye un programa de vigilancia ambiental, con el objetivo de garantizar la correcta ejecución de las medidas preventivas y correctoras previstas, así como corregir las posteriores disfunciones en relación a las medidas propuestas o a la aparición de efectos ambientales no previstos.

Teniendo en cuenta todo ello, y a propuesta de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, este Ministerio resuelve de acuerdo con la evaluación de impacto ambiental simplificada practicada de acuerdo con lo previsto en la Sección 2.^a del Capítulo II, del Título II, y el análisis realizado con los criterios del anexo III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, no es previsible que el proyecto Construcción de estación depuradora de aguas residuales en Jimera de Líbar (Málaga), vaya a producir impactos adversos significativos, por lo que no se considera necesaria la tramitación prevista en la Sección 1.^a del Capítulo II del Título II de dicha Ley.

Esta Resolución se hará pública a través del «Boletín Oficial del Estado» y de la página web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (www.magrama.es), debiendo entenderse que no exime al promotor de obtener las autorizaciones ambientales que resulten legalmente exigibles.

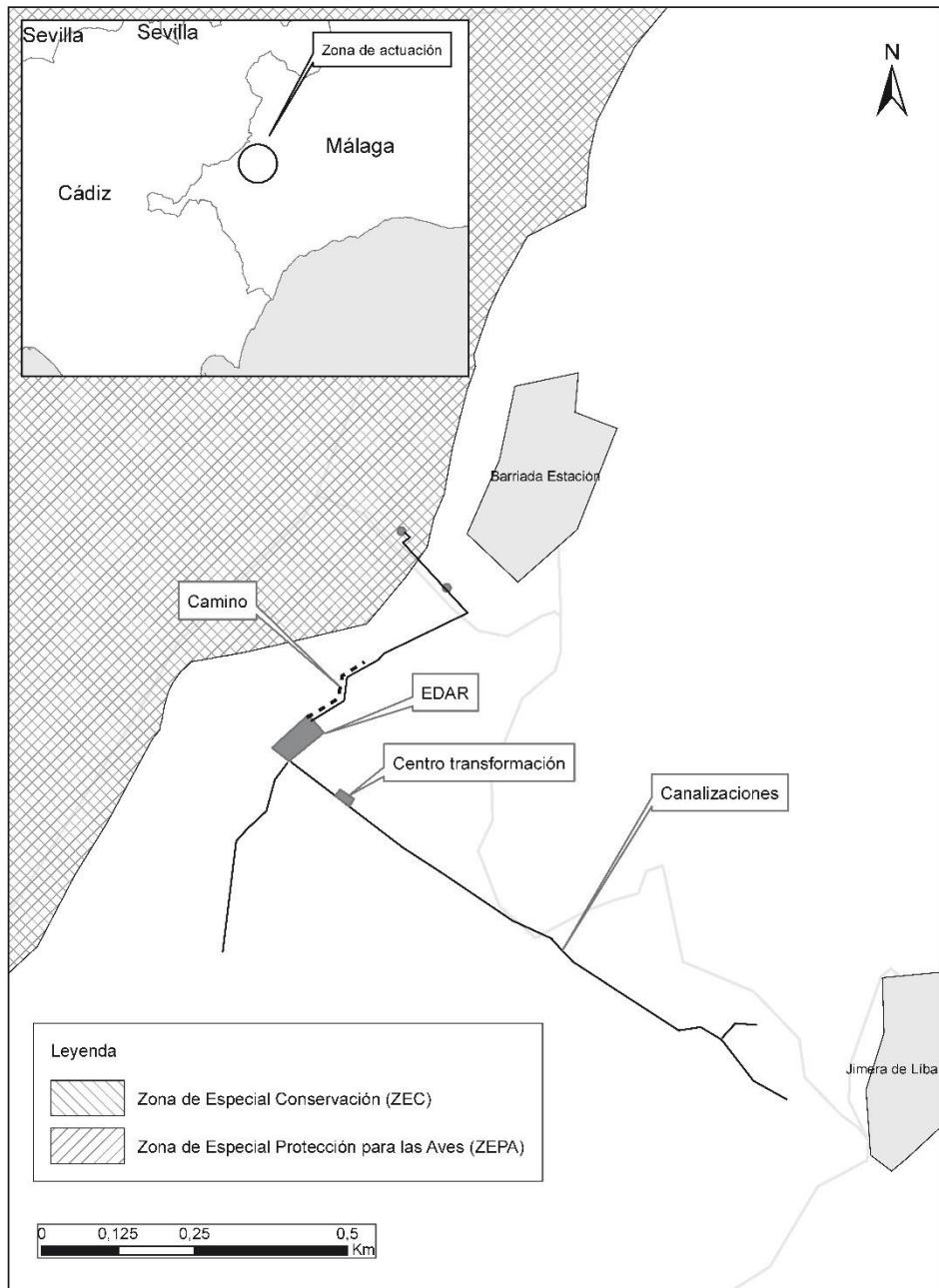
De conformidad con el artículo 47.6 de la Ley de evaluación ambiental, el informe de impacto ambiental no será objeto de recurso alguno sin perjuicio de los que, en su caso, procedan en vía administrativa o judicial frente al acto, en su caso, de autorización del proyecto.

Madrid, 17 de junio de 2015.—El Secretario de Estado de Medio Ambiente, Federico Ramos de Armas.

cve: BOE-A-2015-7446
Verificable en <http://www.boe.es>



CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN DEPURADORA DE
AGUAS RESIDUALES EN JIMERA DE LÍBAR (MÁLAGA)



cve: BOE-A-2015-7446
Verificable en <http://www.boe.es>

03_INSTITUTO ANDALUZ DEL PATRIMONIO HISTÓRICO (IAPH) (ENVIADO)

IDOM

Glorieta Aníbal González, Edif. Centris II, Planta 1^a
41940 Tomares. SEVILLA
(España)
Tfno: + 34 955 60 05 28
Fax: + 34 955 60 04 88
e-mail: idom@sevilla.idom.es

A To	Director IAPH	De From	Fernando Trujillo Díez		
Empresa Company	Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico	Fecha Date	01/10/2019		
Ciudad/País City/Country	Sevilla	Nº Encargo Project no.	100616	D.E.	FTD
Fax Nº Fax no.	955 03 70 01	Páginas Pages	1	C.D.	2.230

En caso de no recibir todas las páginas, llame por favor al: 955 60 05 28
If you do not receive all the pages, please call: + 34 955 60 05 28

Asunto/Subject: Solicitud de información SIPHA.

Estimado/a Sr/Sra.:

La ingeniería IDOM, bajo la dirección de la Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES) está redactando el proyecto SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA), con el que se pretende conseguir un doble objetivo: por un lado, conducir los vertidos de los núcleos urbanos hasta la ubicación de una nueva estación depuradora, y por otro, proporcionar a las aguas residuales un tratamiento adecuado para su depuración, de forma que se pueda verter el efluente depurado a los cauces públicos adyacentes para cumplir la normativa en vigor.

Al objeto de evitar cualquier afección a elementos patrimoniales, se solicita información acerca de la existencia de elementos patrimoniales catalogados recogidos en el SIPHA (Sistema de Información del Patrimonio Histórico de Andalucía). De forma paralela se ha solicitado información vía mail a las siguientes direcciones:

cartografia.iaph@juntadeandalucia.es, informacion.iaph@juntadeandalucia.es, en la que se adjunta delimitación de la zona de estudio en formato shape.

Sin otro particular le saluda atentamente,



Fdo.: Fernando Trujillo Díez
Director del Proyecto



De: Fernando Trujillo Díez
A: cartera.iaph@juntadeandalucia.es; informacion.iaph@juntadeandalucia.es
Cc: "Carmen González Moreno"
Asunto: Solicitud información previa. SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIMATE, BENAJOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA)
Fecha: martes, 1 de octubre de 2019 19:33:00
Archivos adjuntos: [20191001_Guadiaro.zip](#)
[image001.png](#)

Estimado/a Sr/a.

Con fecha 11 de diciembre de 2018, el Director General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica, atendiendo a lo previsto en la cláusula SÉPTIMA del Vigente Convenio de Gestión Directa firmado con la sociedad estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES), encomendó y autorizó a esta la redacción del proyecto de la actuación referenciada en el asunto.

Mediante la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, **se declaró de interés general del Estado** la actuación “Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del río Guadiaro”.

Asimismo, en el acuerdo de 26 de octubre de 2010 del Consejo de Gobierno por el que se declaran de interés autonómico de Andalucía las obras destinadas al cumplimiento del objetivo de la calidad de las aguas en Andalucía (Boja de 10 de noviembre de 2010), en cumplimiento de lo establecido en la Ley 9/2010 de Aguas de Andalucía de 30 de julio, **se declaran de interés autonómico** las actuaciones de "EDAR y colectores en Arriate, Benaoján y Montequque", "EDAR y colectores en Atajate, Benadalid y Jimera de Líbar" y "EDAR y colectores en Cortes de la Frontera y sus núcleos".

La ingeniería IDOM, bajo la dirección de la Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES) está redactando el correspondiente proyecto, con el que se pretende conseguir un doble objetivo: por un lado, conducir los vertidos de los núcleos urbanos hasta la ubicación de una nueva estación depuradora, y por otro, proporcionar a las aguas residuales un tratamiento adecuado para su depuración, de forma que se pueda verter el efluente depurado a los cauces públicos adyacentes para cumplir la normativa en vigor.

El objeto de la presente comunicación es solicitar **información acerca de la existencia de elementos patrimoniales catalogados en la zona de estudio**. Para ello se adjunta localización definida en **ETRS89 huso 30**. De forma paralela, según el protocolo del Servicio correspondiente, se ha enviado un escrito motivado y justificado (a la atención del Director del IAPH) mediante fax.

Agradeciendo por adelantado su atención, quedamos a la espera de sus noticias.

Atentamente.

IDOM**Fernando José Trujillo Díez**Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Director de ProyectoM: +34 620 82 52 49 / T: +34 95 560 05 28 / e-mail: ftrujillo@idom.comGlorieta Aníbal González, Edif. Centris II, Planta 1^a.
41940 Tomares (Sevilla)
idom.com

Este mensaje y los ficheros anexos son confidenciales dirigiéndose exclusivamente al destinatario mencionado en el encabezamiento. Los mismos contienen información reservada que no puede ser

03_INSTITUTO ANDALUZ DEL PATRIMONIO HISTÓRICO (IAPH) (RECIBIDO)

De: [Servicio de Cartografía](#)
A: [Fernando Trujillo Díez](#)
Asunto: Solicitud información previa. SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAJOÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA)
Fecha: jueves, 24 de octubre de 2019 11:30:24
Archivos adjuntos: [Inpol_EDAR_CuencaRioGuadairo.dbf](#)
[Inpol_EDAR_CuencaRioGuadairo.pri](#)
[Inpol_EDAR_CuencaRioGuadairo.sbn](#)
[Inpol_EDAR_CuencaRioGuadairo.sbx](#)
[Inpol_EDAR_CuencaRioGuadairo.shp](#)
[Inpol_EDAR_CuencaRioGuadairo.shx](#)
[Inmpun_EDAR_CuencaRioGuadairo.dbf](#)
[Inmpun_EDAR_CuencaRioGuadairo.pri](#)
[Inmpun_EDAR_CuencaRioGuadairo.sbn](#)
[Inmpun_EDAR_CuencaRioGuadairo.sbx](#)
[Inmpun_EDAR_CuencaRioGuadairo.shp](#)
[Inmpun_EDAR_CuencaRioGuadairo.shx](#)
[MAPA.img](#)
[MAPA.img.xml](#)
[MAPA.rrd](#)

A.A. Fernando Trujillo Díez

IDOM

En respuesta a su petición de información sobre el Patrimonio Histórico del área delimitada, para "Proyecto de Saneamiento y Depuración en Arriate, Benaoján-Montejaque, Jimera de Líbar y Cortes de la Frontera. Cuenca del río Guadiaro (Málaga)", le remitimos los archivos shape con la información espacial disponible en el sistema del Centro del Documentación y Estudios del IAPH.

No obstante, como información complementaria, suministramos un clip de la zona solicitada del Modelo Andaluz de Predicción Arqueológica (clasificado en 5 niveles de probabilidad: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto) con gradación de temperatura de color: de colores fríos, que indican niveles bajos, a cálidos que simbolizan el mayor grado de probabilidad.

Le recordamos que los datos facilitados por este Servicio tienen un carácter meramente estimativo, siendo las Delegaciones Territoriales Fomento, Infraestructuras, Ordenación del Territorio y Cultura y Patrimonio y, en última instancia, la Dirección General de Patrimonio Histórico y Documental, las que tienen las competencias para establecer las cautelas y obligaciones oportunas en relación con la información que se aporta.

Asimismo, le comunicamos la posibilidad de que existan entidades patrimoniales en el área requerida no recogidas en el Sistema. Por ello, aconsejamos solicitar información adicional a la Delegación Territorial de Fomento, Infraestructuras, Ordenación del Territorio y Cultura y Patrimonio, cuyos datos de contacto facilitamos:

Cultura y Patrimonio Histórico

C/ Mauricio Moro Pareto 2, 6^a planta. Edificio Eurocomsur

29006 - Málaga

Teléfono: 951041400

Email: informacion.dpma.ccul@juntadeandalucia.es

Esperando que la información le resulte de interés, reciba un cordial saludo.

--
El 01/10/2019 a las 19:36, Fernando Trujillo Díez escribió:

Estimado/a Sr/a.

Con fecha 11 de diciembre de 2018, el Director General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica, atendiendo a lo previsto en la cláusula SÉPTIMA del Vigente Convenio de Gestión Directa firmado con la sociedad estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES), encargó y autorizó a esta la redacción del proyecto de la actuación referenciada en el asunto.

Mediante la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, se declaró de interés general del Estado la actuación "Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del río Guadiaro".

Asimismo, en el acuerdo de 26 de octubre de 2010 del Consejo de Gobierno por el que se declaran de interés autonómico de Andalucía las obras destinadas al cumplimiento del objetivo de la calidad de las aguas en Andalucía (Boja de 10 de noviembre de 2010), en cumplimiento de lo establecido en la Ley 9/2010 de Aguas de Andalucía de 30 de julio, se declaran de interés autonómico las actuaciones de "EDAR y colectores en Arriate, Benaoján y Montequinto", "EDAR y colectores en Atajate, Benadalid y Jimera de Líbar" y "EDAR y colectores en Cortes de la Frontera y sus núcleos".

La ingeniería IDOM, bajo la dirección de la Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES) está redactando el correspondiente proyecto, con el que se pretende conseguir un doble objetivo: por un lado, conducir los vertidos de los núcleos urbanos hasta la ubicación de una nueva estación depuradora, y por otro, proporcionar a las aguas residuales un tratamiento adecuado para su depuración, de forma que se pueda verter el efluente depurado a los cauces públicos adyacentes para cumplir la normativa en vigor.

El objeto de la presente comunicación es solicitar información acerca de la existencia de elementos patrimoniales catalogados en la zona de estudio. Para ello se adjunta localización definida en ETRS89 huso 30. De forma paralela, según el protocolo del Servicio correspondiente, se ha enviado un escrito motivado y justificado (a la atención del Director del IAPH) mediante fax.

Agradeciendo por adelantado su atención, quedamos a la espera de sus noticias.

Atentamente.

[cid:image001.png@01D3BA12_3EF975B0]

Fernando José Trujillo Díez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Director de Proyecto

M: +34 620 82 52 49 / T: +34 95 560 05 28 / e-mail:

ftrujillo@idom.com

Glorieta Aníbal González, Edif. Centris II, Planta 1^a.
41940 Tomares (Sevilla)
idom.com

Este mensaje y los ficheros anexos son confidenciales dirigiéndose exclusivamente al destinatario mencionado en el encabezamiento. Los mismos contienen información reservada que no puede ser difundida. Si usted ha recibido este correo por error, tenga la amabilidad de eliminarlo de su sistema y avisar al remitente mediante reenvío a su dirección electrónica; no deberá copiar el mensaje ni divulgar su contenido a ninguna persona.

Su dirección de correo electrónico con la información que nos facilite y nos haya facilitado, son tratados por IDOM Consulting, Engineering, Architecture, S.A.U., en calidad de responsable del tratamiento, con la finalidad de gestionar y mantener los contactos y relaciones que se produzcan como consecuencia de la relación que mantiene con nosotros. La base jurídica que legitima este tratamiento, será su consentimiento, el interés legítimo o la necesidad para gestionar una relación contractual o similar. El plazo de conservación de sus datos vendrá determinado por la relación que mantiene con nosotros. Para más información al respecto, o para ejercer sus derechos de acceso, rectificación, cancelación/supresión, oposición, limitación o portabilidad, dirija una comunicación por escrito a

04_ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L.U. (ENVIADO)

ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.U
Dirección: Calle Maestranza, número 6, 29016 Málaga

FECHA: Sevilla, 12 de julio de 2019

ACUAES	Fecha:
	11/7/19
Entrada N°:	Salida N°:

5-7525-2019

ASUNTO: Solicitud información previa.
SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAJOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA)

Con fecha 11 de diciembre de 2018, el Director General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica, atendiendo a lo previsto en la cláusula SÉPTIMA del Vigente Convenio de Gestión Directa firmado con la sociedad estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES), encomendó y autorizó a esta la redacción del proyecto de la actuación referenciada en el asunto.

Mediante la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, se declaró de interés general del Estado la actuación "Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del río Guadiaro".

Asimismo, en el acuerdo de 26 de octubre de 2010 del Consejo de Gobierno por el que se declaran de interés autonómico de Andalucía las obras destinadas al cumplimiento del objetivo de la calidad de las aguas en Andalucía (Boja de 10 de noviembre de 2010), en cumplimiento de lo establecido en la Ley 9/2010 de Aguas de Andalucía de 30 de julio, se declaran de interés autonómico las actuaciones de "EDAR y colectores en Arriate, Benaoján y Montejaque", "EDAR y colectores en Atajate, Benadalid y Jimera de Líbar" y "EDAR y colectores en Cortes de la Frontera y sus núcleos".

La ingeniería IDOM, bajo la dirección de la Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES) está redactando el correspondiente proyecto, con el que se pretende conseguir un doble objetivo: por un lado, conducir los vertidos de los núcleos urbanos hasta la ubicación de una nueva estación depuradora, y por otro, proporcionar a las aguas residuales un tratamiento adecuado para su depuración, de forma que se pueda verter el efluente depurado a los cauces públicos adyacentes para cumplir la normativa en vigor.

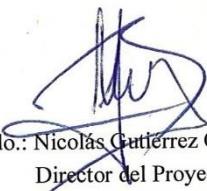
Por esta razón solicitamos amablemente la aportación de toda información relativa a servicios, instalaciones o infraestructuras de su competencia, que pudieran resultar afectadas o que estuvieran planificadas dentro de la zona de influencia del citado proyecto, así como su respectiva ubicación en planos. Igualmente precisamos de cualquier consideración o prescripción que se deba tener en cuenta en el diseño de la reposición por la posible afectación que provoque tal actuación.

Para ello se adjuntan unos planos de situación con el ámbito de influencia del proyecto en cada núcleo de población.

Para cualquier aclaración pueden contactar con D. Fernando Trujillo Díez o Dña. Carmen González Moreno en el teléfono 955 60 05 28 o en los correos electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.

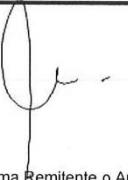
Agradeciendo por adelantado su atención, quedamos a la espera de sus noticias.

Atentamente.



Fdo.: Nicolás Gutiérrez Carmona
Director del Proyecto

NOTA. ROGAMOS REMITAN LA DOCUMENTACIÓN A LA SIGUIENTE DIRECCIÓN:
IDOM. Glorieta Aníbal González, Edif. Centris II, Plta. 1^a 41940 Tomares (Sevilla) o a los correos
electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.

		NACIONAL	
			
Producto: CARTA CERTIFICADA		DESTINATARIO	ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA SLU . CL MAESTRANZA 6 29016 MALAGA
Código envío: CD0BEF0000650790029016M			
Oficina de admisión: 4125394 - SAN JUAN DE AZNALFARACHE		REMITENTE	IDOM . GLORIETA ANIBAL GONZALEZ EDIF CENTRIS II PLANTA PRIMERA 41940 TOMARES
Fecha/Hora: 12/07/2019 16:58:11	Peso: 78,00		
Valores añadidos e importe			
Importe a pagar: 4,00			
 Firma Remitente o Autorizado			
<small>Acepto y conozco las condiciones de servicio y las restricciones que se aplican al envío de mercancías peligrosas</small>			
CONDICIONES GENERALES DEL SERVICIO <p>Las siguientes condiciones serán de aplicación al servicio contratado, cuyo número aparece en el presente contrato. Al confirmar su envío, usted las acepta en su propio nombre o en el de cualquier otra persona que pudiera tener interés en el envío independientemente de si firma o no en este albarán NO NEGOCIABLE. Nuestros términos y condiciones son aplicables a cualquier otra compañía cuyos servicios utilizamos para la recogida, transporte o entrega de su envío. Este albarán será válido para Correos, una vez que se le haya entregado a usted o a su agente el justificante de admisión del envío.</p> <p>1.- Obligaciones del remitente 1.1.- El remitente respeta el cumplimiento de la normativa aplicable vigente en materia de mercancías restringidas y prohibidas para el transporte por Correos. El remitente se hace responsable de las consecuencias que de una declaración incorrecta, incompleta, falsa o fraudulenta concerniente al envío o a una parte de cualquiera de éste, pudiera derivarse, exonerando a Correos de cualquier responsabilidad. CORREOS informa que en los casos legalmente establecidos las autoridades competentes podrán abrir e inspeccionar un envío sin notificación previa al remitente. 1.2.- Todos los envíos cumplen los requisitos de dimensiones, peso y acondicionamiento que deben reunir para su correcta circulación (puede consultar estos requisitos en la página web www.correos.es, en cualquier oficina de Correos o a través del teléfono de atención al cliente 900400004). Correos no admitirá envíos abiertos, sin embalar, insuficientemente protegidos o aquellos cuya forma o contenido conlleven un riesgo de causar daño a las personas o las cosas.</p> <p>2.- Régimen de Responsabilidad Serán por cuenta del remitente los daños y menoscabos sufridos durante el transporte y hasta la entrega por caso fortuito, fuerza mayor o naturaleza y vicio propio de las cosas. Caso de productos perecederos, no se indemnizará por la pérdida o deterioro de los mismos como consecuencia de la acción temporal, si la entrega del envío se produce dentro del plazo garantizado, según productos que así lo contemplen. Correos no indemnizará cantidad alguna cuando el envío esté contemplado entre los excluidos para circular por Correos. Tampoco lo será por daños consecuenciales o extraordinarios, ni por lucro cesante o cualquier otra pérdida indirecta que se derive del extravío, daño, retraso, entrega incorrecta o no entrega de su envío. 2.1.- Las garantías relativas a la pérdida, sustracción, deterioro o incumplimiento de los plazos de entrega del producto contratado se ajustarán a las condiciones y cuantía fijadas (puede consultar estas garantías, condiciones y cuantías en la página web www.correos.es, en cualquier oficina de Correos o a través del teléfono de atención al cliente 900400004). Estas condiciones estarán sujetas a las características propias de cada producto. Reembolso: Si la incidencia se produce con anterioridad a la entrega del envío al destinatario, la indemnización será la determinada para el producto al que acompaña. En el supuesto de pérdida o sustracción la cantidad procedente de reembolso a pagar al remitente, Correos procederá a la devolución de dicho importe. Valor declarado: la indemnización será por importe del valor que se haya asegurado (hasta un máximo de 3.000 euros). Seguro: En caso de siniestro se indemnizará por la menor de las siguientes cantidades: 1) por el valor declarado, 2) por reposición del objeto extraviado; y 3) por reparación del objeto dañado. La cobertura excluye el dolo, derrames ordinarios, pérdida de peso/volumen por merma natural y uso y desgaste de los bienes debidos a vicio propio. 2.2.- Reclamaciones: Si desea presentar una reclamación por pérdida, daño o retraso de su envío, deberá efectuarla en cualquiera de nuestras oficinas, llamando al 900400004 o a través de Internet (www.correos.es). Correos considera que el envío se ha entregado en buen estado, a menos que el destinatario haya hecho constar sus reservas en nuestro albarán de entrega, en caso de daños y/o pérdida parcial a la recepción del envío. Las reclamaciones deberán ser formuladas dentro de las condiciones y plazos máximos y mínimos establecidos para cada producto. (Puede consultar estos plazos en la página web www.correos.es, en cualquier oficina de Correos o a través del teléfono de atención al cliente 900400004).</p> <p>3.- CLÁUSULA RGPD Sus datos de carácter personal serán tratados por Correos para las siguientes finalidades: 1. Para proceder a la prestación del servicio contratado. 2. Para dar cumplimiento a las obligaciones legales atribuidas a Correos lo que puede implicar su comunicación a AAPP y tribunales a través de los cauces legales establecidos. 3. Para realizar estudios estadísticos (previa anonimización) y encuestas de satisfacción, por tener interés legítimo en mejorar nuestros servicios. Para el desarrollo de estas finalidades, sus datos se conservarán el plazo necesario, siendo, posteriormente, bloqueados y eliminados una vez hayan prescrito las acciones derivadas (5 años para la mayoría de acciones civiles). Puede revocar su consentimiento y ejercutar sus derechos de acceso, rectificación, supresión, oposición, limitación al tratamiento o portabilidad en la dirección indicada: Vía Dublin, nº 7 28042 Madrid o en el e-mail derechos.proteccióndatos.correos@correos.com. Asimismo, puede interponer una reclamación ante la AEPD si considera vulnerados sus derechos. Puede obtener más información, solicitándolo en ventanilla.</p> <p>4.- Ley y jurisdicción La ley aplicable será la española y la jurisdicción la de los Juzgados y Tribunales de la capital de la provincia de la Plaza donde se admite el envío. Para cualquier duda solicite información.</p>			

Carmen González Moreno

De: Carmen González Moreno
Enviado el: martes, 3 de septiembre de 2019 10:48
Para: conexiones.edistribucion@enel.com
CC: Fernando Trujillo Díez
Asunto: Petición servicios afectados COIN RONDA. ARRIATE BENAOJAN MONTEJAQUE JIMERA
Datos adjuntos: 11605868-U.O. COIN RONDA-TM ARRIATE BENAOJAN MONTEJAQUE JIMERA DE LIBAR.pdf; PLANOS CONSULTAS SSAA.pdf

Estimados buenos días,

Siguiendo las indicaciones dadas por ENDESA, nos dirigimos a ustedes para informarles que en la actualidad, por encargo de la sociedad estatal de Aguas de las Cuenca de España (ACUAES), nuestra empresa IDOM CONSULTING, ENGINEERING & ARCHITECTURE, S. A. U. está redactando el Proyecto indicado en el asunto.

Es por ello que solicitamos amablemente la aportación de toda información relativa a servicios, instalaciones o infraestructuras de su competencia, que pudieran resultar afectadas o que estuvieran planificadas dentro de la zona de influencia del citado proyecto, así como su respectiva ubicación en planos. Igualmente precisamos de cualquier consideración o prescripción que se deba tener en cuenta en el diseño de la reposición por la posible afección que provoque tal actuación.

Para ello se adjunta escrito del Promotor con la solicitud y plano de situación con el ámbito de influencia del proyecto.

Agradeciéndole por adelantado su colaboración y en espera de sus noticias, salúdale atentamente,

IDOM

Carmen González Moreno

T: +34 95 560 05 28 / e-mail carmeng.moreno@idom.com

Glorieta Aníbal González, Edif. Centris II, Plta. 1^a
41940 Tomares. Sevilla
idom.com

El contenido de este correo electrónico y los archivos adjuntos son confidenciales. Si no es el destinatario previsto, no se le permite divulgar ni utilizar la información contenida en este mensaje y/o sus adjuntos. Si recibió este correo por error, le agradecemos que informe inmediatamente a IDOM devolviendo este correo electrónico y eliminando el mensaje original y cualquier documento adjunto.

Su dirección de correo electrónico con la información que nos facilite y nos haya facilitado, son tratados por IDOM Consulting, Engineering, Architecture, S.A.U., en calidad de responsable del tratamiento, con la finalidad de gestionar y mantener los contactos y relaciones que se produzcan como consecuencia de la relación que mantiene con nosotros. La base jurídica que legitima este tratamiento, será su consentimiento, el interés legítimo o la necesidad para gestionar una relación contractual o similar. El plazo de conservación de sus datos vendrá determinado por la relación que mantiene con nosotros. Para más información al respecto, o para ejercer sus derechos de acceso, rectificación, cancelación/supresión, oposición, limitación o portabilidad, dirija una comunicación por escrito a IDOM Consulting, Engineering, Architecture, S.A.U o a nuestro Delegado de Protección de Datos (dpo@idom.com). En caso de considerar vulnerado su derecho a la protección de datos personales, podrá interponer una reclamación ante la Agencia Española de Protección de Datos (www.agpd.es).

Por favor, tenga en cuenta el medio ambiente antes de imprimir este correo electrónico.

De: De La Cruz Cambil, Francisco Javier <franciscojavier.delacruz@enel.com>

Enviado el: martes, 3 de septiembre de 2019 9:51

Para: Fernando Trujillo Díez <ftrujillo@idom.com>; Carmen González Moreno <carmeng.moreno@idom.com>

Asunto: Petición servicios afectados COIN RONDA. ARRIATE BENAOJAN MONTEJAQUE JIMENA

Buenos días,

Las peticiones sobre servicios afectados o cualquiera de otra naturaleza deben realizarlas al SAT de EDistribución (ENDESA):

conexiones.edistribucion@enel.com

o al 902534100

Gracias

Un saludo

De: [Javier García Sánchez-Castilla](#)
A: [SAT NNSS Endesa](#)
Cc: [Fernando Trujillo Díez](#)
Asunto: Nuevos Suministros para el Proyecto de Saneamiento y Depuración Jimera de Libar. Cuenca del Río Guadiaro (MÁLAGA)
Fecha: lunes, 30 de septiembre de 2019 16:40:00
Archivos adjuntos: [image001.png](#)
[PlanoConsulta_Conjunto.pdf](#)
[Autorizacion para solicitud de NNSS EBAR Jimera II.pdf](#)
[Autorizacion para solicitud de NNSS EBAR Jimera I.pdf](#)
[Autorizacion para solicitud de NNSS EDAR JIMERA.pdf](#)
[Formulario presolicitud - EDAR JIMERA v1.pdf](#)
[Formulario presolicitud - EBAR Jimera I v1.pdf](#)
[Formulario presolicitud - EBAR Jimera II v1.pdf](#)

Estimados señores,

Por encargo de ACUAES Aguas de las Cuenca de España, nuestra empresa IDOM Consulting, Engineering & Architecture, S.A.U. está redactando el Proyecto indicado en el asunto. Con el desarrollo de esta actuación se pretende conseguir un doble objetivo: Por un lado, conducir los vertidos de los núcleos urbanos hacia la ubicación de la nueva estación depuradora, y por otro, proporcionar a las aguas residuales un tratamiento adecuado para su depuración, de forma que se puedan verter las aguas depuradas a los cauces públicos conforme a la normativa en vigor.

Es por ello por lo que solicitamos amablemente la aportación de toda información relativa a los nuevos puntos de suministro eléctrico para las EBARS y para la EDAR. Igualmente precisamos de cualquier consideración o prescripción que se deba tener en cuenta en el diseño de la reposición por la posible afección que provoque tal actuación.

Para ello se adjunta:

- Plano de situación con el ámbito de influencia del proyecto y planos de detalle de la futuras EBARS y de la EDAR.
- Formularios de pre-solicitud rellenos con la información relativa.
- Autorizaciones para tramitación de solicitudes.

Agradeciéndole por adelantado su colaboración y en espera de sus noticias.

Un Saludo

[REDACTED]
Javier García Sánchez-Castilla
Ingeniero Mecánico
Departamento Ingeniería Civil
T: +34 955 600 528 / e-mail: javergarcia.sanchez@idom.com
Glorieta Aníbal González, Edif. Centris Pita 1^a
41940 Tomares (Sevilla)
idom.com

El contenido de este correo electrónico y los archivos adjuntos son confidenciales. Si no es el destinatario previsto, no se le permite divulgar ni utilizar la información contenida en este mensaje y/o sus adjuntos. Si recibió este correo por error, le agradecemos que informe inmediatamente a IDOM devolviendo este correo electrónico y eliminando el mensaje original y cualquier documento adjunto. Su dirección de correo electrónico con la información que nos facilite y nos haya facilitado, son tratados por IDOM Consulting, Engineering, Architecture, S.A.U., en calidad de responsable del tratamiento, con la finalidad de gestionar y mantener los contactos y relaciones que se produzcan como consecuencia de la relación que mantiene con nosotros.

04_ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L.U. (RECIBIDO)

Carmen González Moreno

De: Garcia Martinez, Carlos Sixto <carlossixto.garcia@enel.com>
Envío el: jueves, 22 de agosto de 2019 11:29
Para: Fernando Trujillo Díez; Carmen González Moreno
Asunto: Solicitud de información previa para saneamiento y depuración en Arriate,
Benaoján, Montequque, Jimena de Líbar y Cortes de la Frontera. Cuenca del Río
Guadiaro (Málaga)
Datos adjuntos: ACUAES PETICION INFORME INSTALACIONES.pdf; ACUAES PETICION INFORME
INSTALACIONES.docx.pdf

Buenos días,

En relación a su escrito con su Solicitud de información previa para saneamiento y depuración en Arriate, Benaoján, Montequque, Jimena de Líbar y Cortes de la Frontera. Cuenca del Río Guadiaro (Málaga).

Les adjunto respuesta por correo electrónico para mayor comodidad.

Sin tienen alguna duda pueden ponerse en contacto conmigo por este mismo medio.

Les saluda atentamente.

Carlos Sixto García Martínez

Técnico Gestor Explotación MT-BT
U.O. Valle Guadalhorce-Ronda (Zona Málaga)
División Andalucía Este



La seguridad es lo primero. Cumple siempre con las 5 Reglas de Oro





Endesa Distribución Eléctrica S.L.
B82846817 – C/Maestranza nº 6
29016 - Málaga

Acuaes

IDOM. Glorieta Aníbal Gonzalez
Edif. Centris II. 1^a 41940 Tomares (Sevilla)

Acuaes

Aguas de las Cuencas de España

Asunto: Solicitud de información previa para saneamiento y depuración en Arriate, Benaoján, Montejaque, Jimena de Líbar y Cortes de la Frontera. Cuenca del Río Guadiaro (Málaga)

En respuesta a su escrito motivado por información relativa a servicios, instalaciones o infraestructuras de Endesa que pudieran afectar a su proyecto, les adjuntamos planos de nuestras instalaciones de las líneas de Media Tensión y Centros de Transformación. Indicarles que, al ser la información requerida tan extensa, esta es aproximada. De requerir un estudio de afectaciones y desvíos con presupuesto del coste que supondrían, deberán realizar una solicitud de variante por afectación a la dirección solicitudes.nsss@endesa.es.

Muchas gracias por ponerse en contacto con nosotros. Les saluda atentamente.

Carlos Sixto García Martínez

Técnico gestor explotación

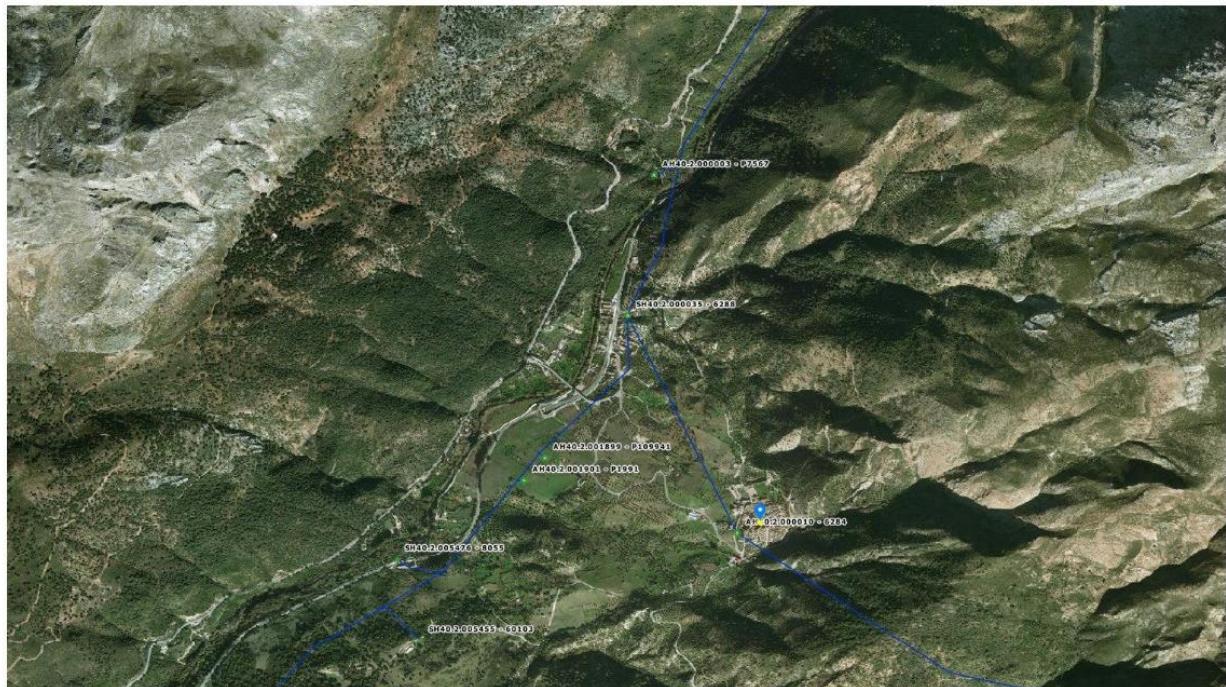
ARRIATE



Benaoján

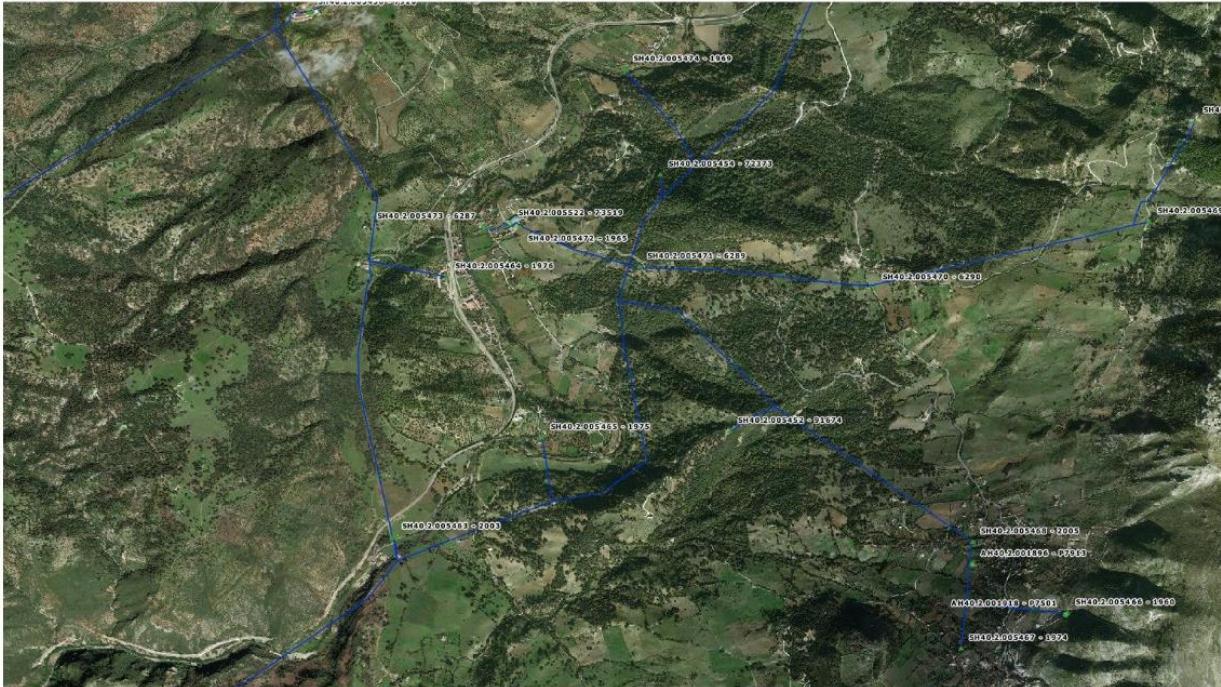


JIMENA DE LIBAR

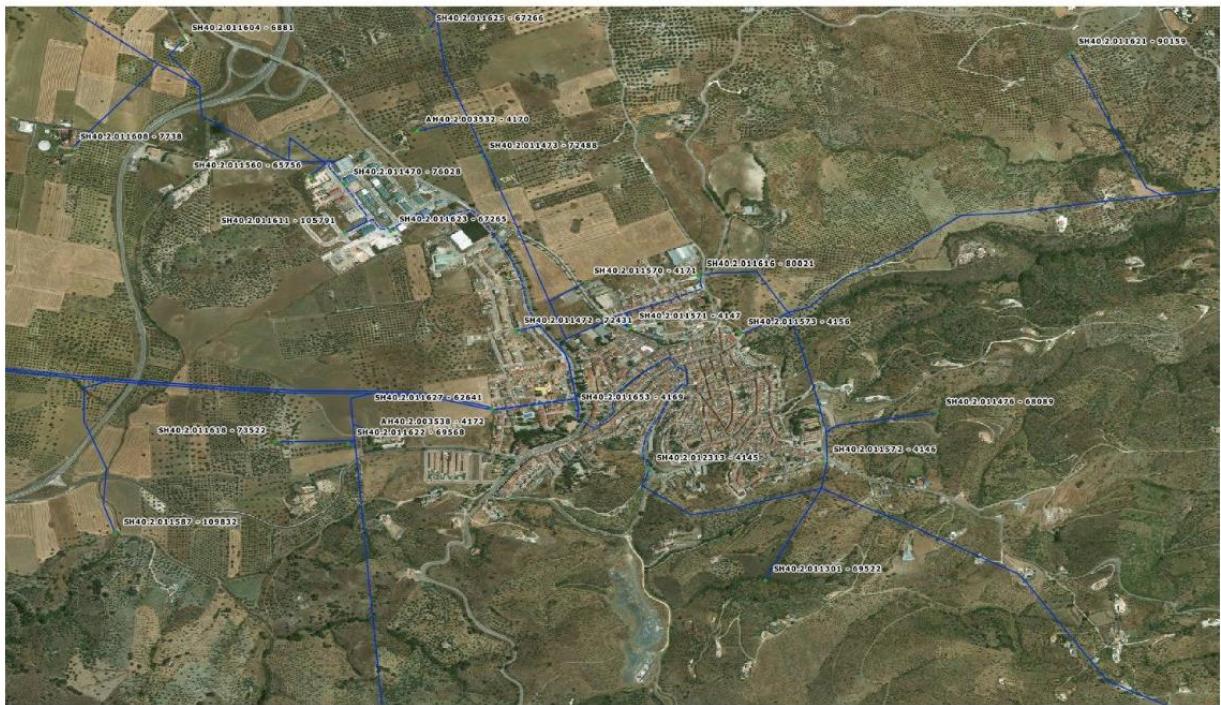


CORTES DE LA FORRTERA





EL COLMENAR



Carmen González Moreno

De: De La Cruz Cambil, Francisco Javier <franciscojavier.delacruz@enel.com>
Enviado el: martes, 3 de septiembre de 2019 9:51
Para: Fernando Trujillo Díez; Carmen González Moreno
Asunto: Petición servicios afectados COIN RONDA. ARRIATE BENAOJAN MONTEJAQUE
JIMENA
Datos adjuntos: 11605868-U.O. COIN RONDA-TM ARRIATE BENAOJAN MONTEJAQUE JIMENA DE
LIBARpdf

Buenos días,
Las peticiones sobre servicios afectados o cualquiera de otra naturaleza deben realizarlas al SAT de EDistribución
(ENDESA):

conexiones.edistribucion@enel.com

o al 902534100

Gracias

Un saludo

Carmen González Moreno

De: Conexiones e-distribución <conexiones.edistribucion@enel.com>
Enviado el: martes, 3 de septiembre de 2019 11:27
Para: Carmen González Moreno
Asunto: RE: Petición servicios afectados COIN RONDA. ARRIATE BENAOJAN MONTEJAQUE JIMERA

<<https://accesosede.my.salesforce.com/servlet/servlet.ImageServer?id=0152o000006KRXt&oid=00D24000000fNRm>>

Buenos días,

En referencia a su correo electrónico, para obtener toda la información que nos solicita, pueden dirigirse a www.inkolan.com

Muchas gracias.

Atentamente,

Servicio de Atención Técnica a Clientes
Gestión de Conexiones
Teléfono 902 534 100
Email Conexiones.edistribucion@enel.com

Le informados de que EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L., Unipersonal es el responsable del tratamiento de los datos personales que se necesiten recabar para la gestión de la solicitud de nuevo suministro/servicio y que está legitimada a tratar sus datos para cumplir con las obligaciones legales que establezca la normativa del sector eléctrico en cada momento o, en su caso, para la ejecución del contrato. Los datos personales que nos facilite no se cederán a terceros, salvo obligación legal. No obstante, podrán tener acceso a ellos los proveedores de servicios que EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L., Unipersonal contrate o pueda contratar y que tengan la condición de encargados del tratamiento, algunos de los cuales pueden encontrarse localizados fuera del Espacio Económico Europeo. Le recordamos que puede ejercer sus derechos de acceso, rectificación, cancelación, oposición, portabilidad, así como cualquier otro que establezca la normativa en vigor en cada momento. Si desea ampliar la información pinche en el siguiente enlace www.edistribucion.com

De: carmeng.moreno@idom.com
Enviado el: 2019-09-03 08:50:36
Para: conexiones.edistribucion@enel.com
Asunto: Petición servicios afectados COIN RONDA. ARRIATE BENAOJAN MONTEJAQUE JIMERA

Estimados buenos días,

Siguiendo las indicaciones dadas por ENDESA, nos dirigimos a ustedes para informarles que en la actualidad, por encargo de la sociedad estatal de Aguas de las Cuencas de España (ACUAES), nuestra empresa IDOM CONSULTING, ENGINEERING & ARCHITECTURE, S. A. U. está redactando el Proyecto indicado en el asunto.

Es por ello que solicitamos amablemente la aportación de toda información relativa a servicios, instalaciones o infraestructuras de su competencia, que pudieran resultar afectadas o que estuvieran planificadas dentro de la zona de influencia del citado proyecto, así como su respectiva ubicación en planos. Igualmente precisamos de cualquier consideración o prescripción que se deba tener en cuenta en el diseño de la reposición por la posible afección que provoque tal actuación.

Para ello se adjunta escrito del Promotor con la solicitud y plano de situación con el ámbito de influencia del proyecto.

Agradeciéndole por adelantado su colaboración y en espera de sus noticias, salúdale atentamente,

<<https://accesosede--c.eu25.content.force.com/servlet/servlet.FileDownload?file=00P2o00003TJTSg>>

Carmen González Moreno

T: +34 95 560 05 28 / e-mail carmeng.moreno@idom.com <<mailto:carmeng.moreno@idom.com>>

Glorieta Aníbal González, Edif. Centris II, Plta. 1^a

41940 Tomares. Sevilla

idom.com

<<https://eur02.safelinks.protection.outlook.com/?url=http%3A%2F%2Fidom.com%2F&data=02%7C01%7Ccarmeng.moreno%40idom.com%7Cdff497e1a79b43b0b11f08d73050eb81%7Cb853f9774183428f855cff7328b6f13%7C0%7C0%7C637030996427111612&sdata=lucLB782ttE2LV12OuG6hcy6plrfGQtvUhq1TZ1o4F0%3D&reserved=0>>

El contenido de este correo electrónico y los archivos adjuntos son confidenciales. Si no es el destinatario previsto, no se le permite divulgar ni utilizar la información contenida en este mensaje y/o sus adjuntos. Si recibió este correo por error, le agradecemos que informe inmediatamente a IDOM devolviendo este correo electrónico y eliminando el mensaje original y cualquier documento adjunto.

Su dirección de correo electrónico con la información que nos facilite y nos haya facilitado, son tratados por IDOM Consulting, Engineering, Architecture, S.A.U., en calidad de responsable del tratamiento, con la finalidad de gestionar y mantener los contactos y relaciones que se produzcan como consecuencia de la relación que mantiene con nosotros. La base jurídica que legitima este tratamiento, será su consentimiento, el interés legítimo o la necesidad para gestionar una relación contractual o similar. El plazo de conservación de sus datos vendrá determinado por la relación que mantiene con nosotros. Para más información al respecto, o para ejercer sus derechos de acceso, rectificación, cancelación/supresión, oposición, limitación o portabilidad, dirija una comunicación por escrito a IDOM Consulting, Engineering, Architecture, S.A.U o a nuestro Delegado de Protección de Datos (dpo@idom.com <<mailto:dpo@idom.com>>). En caso de considerar vulnerado su derecho a la protección de datos personales, podrá interponer una reclamación ante la Agencia Española de Protección de Datos (www.agpd.es)

<[Por favor, tenga en cuenta el medio ambiente antes de imprimir este correo electrónico.](https://eur02.safelinks.protection.outlook.com/?url=http%3A%2F%2Fwww.agpd.es%2F&data=02%7C01%7Carme ng.moreno%40idom.com%7Cdff497e1a79b43b0b11f08d73050eb81%7Cb853f9774183428f855cff7328b6f13%7C0 %7C0%7C637030996427121608&sdata=bhWI74BvlklaMQTjv%2B4M9HgNwapAL4o8MWg98%2Bp6kp0%3D&reserv ed=0>).</p></div><div data-bbox=)

De: De La Cruz Cambil, Francisco Javier <franciscojavier.delacruz@enel.com>
Enviado el: martes, 3 de septiembre de 2019 9:51
Para: Fernando Trujillo Díez <ftrujillo@idom.com>; Carmen González Moreno <carmeng.moreno@idom.com>
Asunto: Petición servicios afectados COIN RONDA. ARRIATE BENAOJAN MONTEJAQUE JIMENA

Buenos días,

Las peticiones sobre servicios afectados o cualquiera de otra naturaleza deben realizarlas al SAT de EDistribución (ENDESA):

conexiones.edistribucion@enel.com <mailto:conexiones.edistribucion@enel.com>

o al 902534100

Gracias

Un saludo

e-distribución

Ref. Solicitud: AMAL004 0000135401-1
Tipo Solicitud: NUEVO SUMINISTRO

IDOM CONSULTING ENGINEERING
ARCHITE, SAU
GLORIETA ANÍBAL GONZÁLEZ, EDIFICIO
CENTRIS II
41940 - TOMARES
A la Atención de
Javier García Sánchez-Castilla

Estimado Sr. / Estimada Sra:

Desde EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal nos ponemos en contacto con Ud. en relación con la solicitud de suministro que nos ha formulado por una potencia de 12 kW en CL POLÍGONO 1 PCL, 50, 29392, JIMERA DE LIBAR, MÁLAGA, con objeto de comunicarle las condiciones técnico económicas para llevar a efecto el servicio solicitado.

I.- Instalaciones de extensión de la red de distribución

Las instalaciones de extensión de la red de distribución, a realizar entre el punto de conexión indicado a continuación y el primer elemento de su instalación privada, deben ser ejecutadas por el solicitante a su cargo a través de un Instalador Electricista Autorizado, y de acuerdo a las condiciones técnicas y de seguridad reglamentarias y Normas Técnicas de e-distribución:

- Punto de Conexión: En red BT Aérea con conductores tipo RZ de sección 3X50 AL|54,6 AL a la tensión de 3x230/400 voltios, en PCR: PTO FRONTERA EN FACHADA CON COORDENADAS X: 295832,6, Y: 4059487, ADECUACIÓN: TENDIDO HASTA NUEVA CGP, DESDE DICHA CGP SE VALORARÁ LA CONEXIÓN, AMARRE EN APOYO DE COMPAÑÍA Y MANO DE OBRA DEL TENDIDO, QUEDANDO LA CGP COMO PUNTO FRONTERA..
- Instalaciones necesarias a ejecutar: Ampliación red BT

Dichas instalaciones serán conectadas a la red por esta empresa distribuidora que, como titular final de las mismas, se encargará de su mantenimiento y operación.

De conformidad con la legislación vigente, los trabajos que afectan a instalaciones de la red de distribución en servicio, habrán de ser realizados en todo caso por esta empresa distribuidora, en su condición de propietario de esas redes y por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro, siendo a costa del solicitante. En su caso concreto:

- Las adecuaciones o reformas de instalaciones en servicio con coste serán a cargo del cliente.
-
- Entronque y conexión de las nuevas instalaciones con la red existente: La operación será realizada a cargo de esta empresa distribuidora.

¹ No incluye el coste de las operaciones de entronque-conexión a la red existente, que son a cargo de la distribuidora. No así el coste de los materiales del entronque, que son a cargo del solicitante, según la legislación vigente.

² Los derechos de supervisión indicados se calculan en función de las instalaciones previstas y por su primera supervisión.

³ Importe calculado con el impuesto vigente en el momento de emitir estas condiciones económicas. Caso de producirse una variación en el mismo, el importe a abonar deberá actualizarse con el impuesto en vigor a la fecha del pago.

⁴ No incluye el coste de las operaciones de entronque-conexión a la red existente, que son a cargo de la distribuidora. No así el coste de los materiales del entronque, que son a cargo del solicitante, según la legislación vigente.

⁵ Los derechos de supervisión indicados se calculan en función de las instalaciones previstas y por su primera supervisión.

⁶ Importe calculado con el impuesto vigente en el momento de emitir estas condiciones económicas. Caso de producirse una variación en el mismo, el importe a abonar deberá actualizarse con el impuesto en vigor a la fecha del pago.

e-distribución

- El coste de los materiales utilizados en dicha operación, en base a la legislación vigente, son a cargo del cliente.

En este caso, conforme a la legislación vigente, EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal debe llevar a cabo únicamente los trabajos con afección a instalaciones en servicio, y supervisar las infraestructuras realizadas por el instalador autorizado de su elección, percibiendo los derechos de supervisión baremados por la Orden ITC 3519/2009 de 28 de diciembre, cuyo importe asciende a:
Derechos de Supervisión: 0,00 €

El importe de los conceptos anteriores es el que se detalla a continuación:

- Presupuesto adecuación instalaciones ⁷ :	256,34 €
- Derechos de Supervisión ⁸ :	0,00 €
- Suma parcial:	256,34 €
- I.V.A. en vigor (21%) ⁹ :	53,83 €
- Total importe abonar SOLICITANTE	310,17 €

Si es de su interés, para su comodidad puede hacer efectivo el importe mencionado, 310,17 € mediante transferencia bancaria a la cuenta ES20-0182-3994-06-0202689006, haciendo constar en el justificante la referencia de la solicitud nº AMAL004 0000135401-1, enviándolo al correo electrónico Conexiones.edistribucion@enel.com, identificando nombre y N.I.F. de la persona (física o jurídica) a quien debe emitirse la factura, con antelación suficiente para la consecución de los permisos necesarios y la ejecución de los trabajos.

La validez de este punto de conexión y presupuesto es de 6 meses

II.- Instalaciones interiores y de enlace de propiedad particular

Las instalaciones interiores y de enlace con la red deberán ser realizadas por un Instalador Electricista Autorizado, quien le facilitará el correspondiente Certificado de Instalación Eléctrica (C.I.E.). Dichas instalaciones serán accesibles, con cerraduras normalizadas, habrán de ser realizadas con arreglo a las normas de la empresa distribuidora y podrán ser inspeccionadas por ésta.

⁷ No incluye el coste de las operaciones de entronque-conexión a la red existente, que son a cargo de la distribuidora. No así el coste de los materiales del entronque, que son a cargo del solicitante, según la legislación vigente.

⁸ Los derechos de supervisión indicados se calculan en función de las instalaciones previstas y por su primera supervisión.

⁹ Importe calculado con el impuesto vigente en el momento de emitir estas condiciones económicas. Caso de producirse una variación en el mismo, el importe a abonar deberá actualizarse con el impuesto en vigor a la fecha del pago.

e-distribución

III. Contrato de suministro

Una vez ejecutadas las instalaciones de extensión y enlace, el usuario de la energía podrá formalizar el contrato de suministro, a través de una empresa Comercializadora de electricidad de su libre elección, debiendo aportar para ello el C.I.E. de su instalación interior.

La relación actualizada de empresas comercializadoras se encuentra disponible en la página web de la 'Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia': www.cnmc.es, apdo. Consumidores / Listado de Comercializadoras.

El usuario final de la energía deberá abonar, tras la puesta en servicio de la instalación, la cantidad correspondiente a derechos de enganche y depósito de garantía legalmente establecida.

Conforme a lo establecido en el RD 1073/2015, le informamos que hemos remitido también las presentes condiciones técnico económicas al solicitante que usted representa.

Quedamos a su disposición para cualquier aclaración en nuestro Servicio de Asistencia Técnica a través del teléfono 902 534 100 o del correo electrónico Conexiones.edistribucion@enel.com. Así mismo en nuestra página web www.edistribucion.com, podrá obtener mayor información respecto de la tramitación de este proceso y la legislación aplicable.

Atentamente,

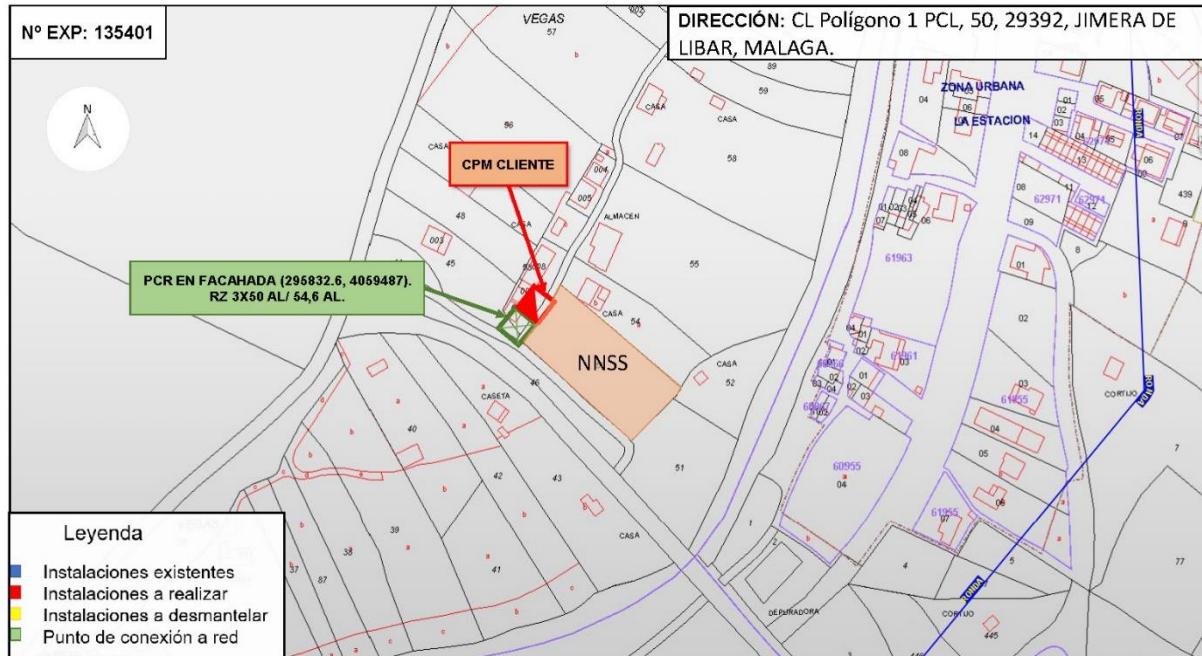
EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal

*Operaciones Comerciales de Red
Andalucía Este*

11 de octubre de 2019

TRÁMITES NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES.

- Realización del correspondiente Proyecto Eléctrico por Técnico en materia eléctrica debidamente acreditado (mediante titulación académica, carnet de colegiado, visado de proyecto,...) para su revisión por nuestros Servicios Técnicos.
- Tramitación a su nombre ante el Servicio Provincial de Industria y ante el Ayuntamiento correspondiente a fin de obtener la preceptiva licencia municipal.
- Ambas partes (solicitante y empresa distribuidora) designarán las personas que a lo largo de la realización, se constituirán en interlocutores permanentes para analizar y decidir aquellos aspectos que surjan durante la realización de los trabajos.
- Con anterioridad de 30 días mínimo a la puesta en servicio de la instalación, será preciso que nos faciliten la documentación siguiente:
 - Una copia del Proyecto.
 - Autorización/Boletín de puesta en marcha de la instalación
 - Certificado del tarado de los relés indirectos, protocolo de ensayo (si los hubiera).
 - Para derivaciones en antena desde Línea Aéreas de Alta Tensión: documento firmado de "Garantía de acceso al Seccionamiento" aportando copia de la escritura de propiedad del terreno donde se encuentre el primer elemento de maniobra.
 - Para Centros de Transformación que se alimentan mediante Línea Subterránea de Media Tensión de entrada/salida:
 - Documento de cesión de propiedad de la Línea a esta compañía.
 - Documento de cesión en propiedad de las celdas de entrada/salida del Centro de Transformación y Autorización de acceso libre y maniobra.
 - Planos constructivos acotados de la Línea Subterránea de Media Tensión, entrada/salida a su Centro de Transformación.
 - Licencia municipal de obras de la Línea y del Centro de Transformación.
 - Dirección de obra firmada por técnico competente en materia eléctrica debidamente acreditado (si es distinto del proyectista) de la parte de la instalación que quedará propiedad de esta empresa distribuidora.
 - Ensayos de la Línea Subterránea realizados de acuerdo con las Normas de Endesa Distribución Eléctrica.
- La puesta en servicio se realizará bajo la supervisión de ENDESA, una vez efectuadas por el Promotor las pruebas y ajustes de los equipos y cumplimentados los protocolos correspondientes.



e-distribución

Ref. Solicitud: AMAL004 0000135396-1
Tipo Solicitud: NUEVO SUMINISTRO

IDOM CONSULTING ENGINEERING
ARCHITE, SAU
GLORIETA ANÍBAL GONZÁLEZ, EDIFICIO
CENTRIS II
41940 - TOMARES
A la Atención de
Javier García Sánchez-Castilla

Estimado Sr. / Estimada Sra:

Desde EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal nos ponemos en contacto con Ud. en relación con la solicitud de **NUEVO SUMINISTRO** que nos ha formulado, por una potencia de 79 kW en **CL POLÍGONO 2 PCL, 103, 29392, JIMERA DE LIBAR, MÁLAGA**, con objeto de comunicarle las condiciones técnico económicas para llevar a efecto el servicio solicitado.

Conforme a lo establecido en la legislación vigente, a continuación adjuntamos en un primer documento el **Pliego de Condiciones Técnicas**, donde le informamos de los trabajos que se precisan para llevar a cabo la modificación de las instalaciones, distinguiendo entre los correspondientes a refuerzo o adecuación de la red de distribución existente en servicio, si son necesarios, y los que se requieren para la nueva extensión de la red de distribución las nuevas instalaciones de red de distribución.

De forma separada, en un segundo documento le aportamos la información referente únicamente al **Presupuesto** de las instalaciones de refuerzo o adecuación, cuya ejecución está reservada a la distribuidora de conformidad con la normativa vigente y que es necesario realizar a fin de hacer posible dicho suministro.

La validez de estas condiciones técnico económicas es de 6 meses.

Conforme a lo establecido en el RD 1073/2015, le informamos que hemos remitido también las presentes condiciones técnico económicas al solicitante que usted representa.

Quedamos a su disposición para cualquier aclaración en nuestro Servicio de Asistencia Técnica a través del teléfono 902 534 100 o del correo electrónico conexiones.edistribucion@enel.com. Así mismo en nuestra página web www.edistribucion.com, podrá obtener mayor información respecto de la tramitación de este proceso y la legislación aplicable.

Atentamente,

*Operaciones Comerciales de Red
Andalucía Este*

11 de noviembre de 2019

e-distribución

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

I - Punto/s de conexión a la red de distribución

El punto de conexión es el lugar de la red de distribución más próximo al de consumo con capacidad para atender un nuevo suministro o la ampliación de uno existente.

Una vez analizada su solicitud, el punto de conexión que verifica los requisitos reglamentarios de calidad, seguridad y viabilidad física son los siguientes:

- Punto de Conexión: En el tramo de M.T. ubicado Pto. Frontera en nuevo apoyo metálico con coordenadas X: 295951 Y: 4059198 de la Línea de M.T. perteneciente a la SET BUITRERA de la Línea de M.T. RONDA perteneciente a la SET BUITRERA . El conductor existente es LA-56 a la tensión de 20000 voltios.

II - Trabajos a realizar en la red de distribución

Trabajos de adecuación, refuerzo o reforma de instalaciones de la red existente en servicio

Los trabajos incluidos en este apartado, que suponen actuaciones sobre instalaciones ya existentes en servicio, de acuerdo con la legislación vigente, serán realizados directamente por la empresa distribuidora propietaria de las redes, por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro, consistiendo en:

- Adecuaciones o reformas de instalaciones en servicio con coste a cargo del cliente:

Se realizará un cambio de suspensión a amarre en los apoyos con coordenadas: X-295709.00 Y-4059053.00; X-295993.00 Y- 4059240.00. Intercalar nuevo apoyo y adecuarlo segun normativa vigente para pto de conexión en MT. El conductor existente es LA-56 a la tensión de 20000 voltios, #/RONDA/20/BUITRERA registro AT-15488 detallado en plano adjunto.

El cliente deberá realizar el primer apoyo de la derivacion particular a no más de 20 metros del pto de conexión.

- Entronque y conexión de las nuevas instalaciones con la red existente:
 - La operación será realizada a cargo de esta empresa distribuidora.
 - El coste de los materiales utilizados en dicha operación, en base a la legislación vigente, será a cargo del cliente.

Trabajos necesarios para la nueva extensión de red

Comprenden las nuevas instalaciones de red a construir entre el punto de conexión y el lugar de consumo (a cargo del solicitante).

Conforme establece el artículo 25.3 del Real Decreto 1048/2013 estos trabajos 'podrán ser ejecutados a requerimiento del solicitante por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada o por la empresa distribuidora', e incluyen las instalaciones siguientes:

NUEVA RED DE MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN TIPO CLIENTE, SEGÚN NORMATIVA VIGENTE - BOJA Nº 109 de 2005 y BOE nº 313 de 2018

Adjuntamos el detalle de los trámites a seguir en caso de que opte por encargar su ejecución a una empresa instaladora. Una vez finalizadas y supervisadas por EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, deben cederse a esta Distribuidora, que se responsabilizará desde ese momento de su operación y mantenimiento:

e-distribución

TRÁMITES NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN Y CESIÓN DE INSTALACIONES.

- Previo al inicio de las obras, deberá presentar 1 copia del Proyecto Eléctrico, **antes de su visado** en el Colegio Oficial correspondiente, para su revisión por nuestros Servicios Técnicos.
- Una vez revisado podrán proceder a su tramitación **a su nombre (según territorios)** ante el Servicio Provincial de Industria, y ante el Ayuntamiento para obtener la licencia municipal.
- Antes del comienzo de los trabajos se realizará una **reunión** con el Promotor donde se designarán las personas que a lo largo de la realización se constituirán en interlocutores permanentes para analizar y decidir aquellos aspectos que surjan durante la realización de los trabajos. Asimismo, se decidirán las responsabilidades de cada parte, así como los hitos de ejecución: el Promotor avisará a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal con la suficiente antelación sobre la previsión de las diferentes etapas de realización, y en especial de aquellas partidas que una vez concluidas quedarán fuera de la simple visualización in situ. Se definirá también la documentación a aportar por el Promotor relativa a la calidad de las instalaciones: ensayos, etc.
- Finalizada la obra y con anterioridad de 30 días mínimo a la puesta en servicio de la instalación, será preciso que nos faciliten la documentación siguiente:
 - Dos copias del Proyecto.
 - Autorización administrativa del Proyecto.
 - Permisos de paso de los propietarios y Organismos Oficiales afectados, y licencia municipal de obras.
 - Dirección Técnica de Obra visada (con planos acotados de detalle si incluye red subterránea) Certificado de ejecución de la empresa contratista que realice las instalaciones.
 - Documentación definida en la mencionada reunión.
- Una vez dispongamos de esta documentación y se haya verificado por nuestros técnicos la correcta ejecución de las instalaciones conforme al Proyecto, se realizará un **Convenio de cesión de instalaciones a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal** y procederemos a solicitar la Autorización de Puesta en Marcha y cambio de titularidad a favor de la empresa distribuidora, al Servicio Provincial de Industria y Energía. Una vez asumida la nueva titularidad, EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal se encargará del mantenimiento y operación de las instalaciones.
- La puesta en servicio se realizará bajo la supervisión de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, una vez efectuadas por el Promotor las pruebas y ajustes de los equipos y cumplimentados los protocolos correspondientes.
- La Recepción Definitiva de la instalación se efectuará doce meses después de la Recepción Provisional, si durante este tiempo su funcionamiento ha sido satisfactorio (entendiéndose como tal su disponibilidad para la explotación normal). La fecha del Acta de Recepción Provisional de la instalación define el comienzo del Período de Garantía cuya duración será hasta la Recepción Definitiva. Si se comprueba que cualquier elemento o dispositivo fuese defectuoso, dentro del plazo de garantía, el Promotor estará obligado a reparar o sustituirlo por su cuenta y riesgo en el plazo más breve, asumiendo todos los gastos correspondientes a la sustitución o reparación (transporte, desmontaje y montajes, etc.).

e-distribución

PRESUPUESTO

A continuación se detalla, únicamente, la información referente al **Presupuesto** de las instalaciones de refuerzo o adecuación de la red reservadas a la distribución que es necesario realizar a fin de hacer posible dicho suministro:

1. Trabajos de adecuación, refuerzo o reforma de instalaciones de la red existente en servicio.

De conformidad con lo dispuesto en la legislación vigente, los trabajos que afectan a instalaciones de la red de distribución en servicio, comprendidos en este apartado 1, habrán de ser realizados en todo caso por esta empresa distribuidora, en su condición de propietario de esas redes y por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro, siendo su coste a cargo del solicitante. En su caso concreto:

Se realizará un cambio de suspensión a amarre en los apoyos con coordenadas: X-295709.00 Y-4059053.00; X-295993.00 Y-4059240.00.

Intercalar nuevo apoyo y adecuarlo según normativa vigente para pto de conexión en MT. El conductor existente es LA-56 a la tensión de 20000 voltios, #/RONDA/20/BUITRERA registro AT-15488 detallado en plano adjunto.

El cliente deberá realizar el primer apoyo de la derivación particular a no más de 20 metros del pto de conexión.

La operación de entronque y conexión de las nuevas instalaciones con la red existente, será realizada a cargo de esta empresa distribuidora.

Tal y como se indica en el pliego de condiciones, adicionalmente será necesaria la ejecución de la nueva extensión de red cuyo presupuesto no está incluido.

2. Trabajos necesarios para la nueva extensión de red

En el pliego de condiciones técnicas le informamos de la necesidad de construir determinadas instalaciones de extensión que no afectan a la red en servicio.

Estos trabajos podrán ser ejecutados a requerimiento del solicitante por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada o por la empresa distribuidora, para lo que será necesario que Ud solicite el correspondiente presupuesto a la empresa o empresas que considere oportuno.

Para mayor claridad y conforme dispone el artículo 25.3 del Real Decreto 1048/2013, a continuación resumimos las opciones de que Ud dispone para la realización de las instalaciones de la red de distribución que son precisas para atender el suministro:

- Encomendar directamente a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L., Unipersonal la ejecución de las instalaciones de nueva extensión de red.

Para ello es preciso que por su parte solicite el correspondiente presupuesto de instalaciones de nueva extensión de red a esta distribuidora.

- Encomendar la construcción de las instalaciones de extensión de la red (apartado 2) a una empresa instaladora legalmente autorizada.

En este caso, conforme a la legislación vigente, EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal debe llevar a cabo únicamente los trabajos con afección a instalaciones en servicio (apartado 1), y supervisar las infraestructuras realizadas por el instalador autorizado

e-distribución

de su elección, percibiendo los derechos de supervisión baremados por la Orden ITC 3519/2009 de 28 de diciembre, cuyo importe asciende a:

Derechos de Supervisión: 0,00 €

Por lo tanto, si el solicitante decide encargar los trabajos de nueva extensión de red (apartado 2) a una empresa instaladora autorizada, el importe a abonar a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal es el que le indicamos a continuación:

- Derechos de Supervisión:	0,00 €
- Entronque: sólo material.(mano de obra a cargo EDE)	0,00 €
- Trabajos adecuación de instalaciones existentes:	10.737,27 €
- Suma parcial:	10.737,27 €
- I.V.A. en vigor ¹⁾ :	2.254,83 €
- Total importe abonar SOLICITANTE:	12.992,10 €

Este presupuesto no incluye la ejecución de las instalaciones de nueva extensión de red, cuyo importe le deberá ser facilitado por la empresa o empresas que usted considere, bien un instalador autorizado de su libre elección o EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L., Unipersonal.

¹⁾ Importe calculado con el impuesto vigente en el momento de emitir estas condiciones económicas. Caso de producirse una variación en el mismo, el importe a abonar deberá actualizarse con el impuesto en vigor a la fecha del pago.



05_GAS NATURAL ANDALUCÍA, S.A. (ENVIADO)

GAS NATURAL

uinformacionr@gasnatural.com

FECHA: Sevilla, 12 de julio de 2019

ASUNTO: Solicitud información previa.
SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIMATE, BENAJOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA)

ACUAES	Fecha: <i>11/7/19</i>
Entrada Nº:	Salida Nº:
	<i>5-7525-2019</i>

Con fecha 11 de diciembre de 2018, el Director General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica, atendiendo a lo previsto en la cláusula SÉPTIMA del Vigente Convenio de Gestión Directa firmado con la sociedad estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES), encomendó y autorizó a esta la redacción del proyecto de la actuación referenciada en el asunto.

Mediante la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, se declaró de interés general del Estado la actuación "Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del río Guadiaro".

Asimismo, en el acuerdo de 26 de octubre de 2010 del Consejo de Gobierno por el que se declaran de interés autonómico de Andalucía las obras destinadas al cumplimiento del objetivo de la calidad de las aguas en Andalucía (Boja de 10 de noviembre de 2010), en cumplimiento de lo establecido en la Ley 9/2010 de Aguas de Andalucía de 30 de julio, se declaran de interés autonómico las actuaciones de "EDAR y colectores en Arriate, Benaoján y Montequaque", "EDAR y colectores en Atajate, Benadalid y Jimera de Líbar" y "EDAR y colectores en Cortes de la Frontera y sus núcleos".

La ingeniería IDOM, bajo la dirección de la Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES) está redactando el correspondiente proyecto, con el que se pretende conseguir un doble objetivo: por un lado, conducir los vertidos de los núcleos urbanos hasta la ubicación de una nueva estación depuradora, y por otro, proporcionar a las aguas residuales un tratamiento adecuado para su depuración, de forma que se pueda verter el efluente depurado a los cauces públicos adyacentes para cumplir la normativa en vigor.

Por esta razón solicitamos amablemente la aportación de toda información relativa a servicios, instalaciones o infraestructuras de su competencia, que pudieran resultar afectadas o que estuvieran planificadas dentro de la zona de influencia del citado proyecto, así como su respectiva ubicación en planos. Igualmente precisamos de cualquier consideración o prescripción que se deba tener en cuenta en el diseño de la reposición por la posible afectación que provoque tal actuación.

Para ello se adjuntan unos planos de situación con el ámbito de influencia del proyecto en cada núcleo de población.

Para cualquier aclaración pueden contactar con D. Fernando Trujillo Díez o Dña. Carmen González Moreno en el teléfono 955 60 05 28 o en los correos electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.

Agradeciendo por adelantado su atención, quedamos a la espera de sus noticias.

Atentamente.



Fdo.: Nicolás Gutiérrez Carmona
Director del Proyecto

NOTA. ROGAMOS REMITAN LA DOCUMENTACIÓN A LA SIGUIENTE DIRECCIÓN:
IDOM. Glorieta Aníbal González, Edif. Centris II, Plta. 1º 41940 Tomares (Sevilla) o a los correos electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.

05_GAS NATURAL ANDALUCÍA, S.A. (RECIBIDO)

06_MOVISTAR/TELEFÓNICA (ENVIADO)



TELEFÓNICA DE ESPAÑA, SAU

A/A. D. Manuel Casas Luna
C/ Américo Vespucio, 11. Isla de la Cartuja
41092- Sevilla

FECHA: Sevilla, 12 de julio de 2019

ACUAES AGUAS DE LAS CUENCA DE ESPAÑA SA	Fecha: 11/7/019
Entrada N°:	Salida N°: 5-7525-2019

ASUNTO: **Solicitud información previa.**

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAJOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA)

Con fecha 11 de diciembre de 2018, el Director General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica, atendiendo a lo previsto en la cláusula SÉPTIMA del Vigente Convenio de Gestión Directa firmado con la sociedad estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES), encomendó y autorizó a esta la redacción del proyecto de la actuación referenciada en el asunto.

Mediante la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, se declaró de interés general del Estado la actuación "Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del río Guadiaro".

Asimismo, en el acuerdo de 26 de octubre de 2010 del Consejo de Gobierno por el que se declaran de interés autonómico de Andalucía las obras destinadas al cumplimiento del objetivo de la calidad de las aguas en Andalucía (Boja de 10 de noviembre de 2010), en cumplimiento de lo establecido en la Ley 9/2010 de Aguas de Andalucía de 30 de julio, se declaran de interés autonómico las actuaciones de "EDAR y colectores en Arriate, Benaoján y Montejaque", "EDAR y colectores en Atajate, Benadalid y Jimera de Líbar" y "EDAR y colectores en Cortes de la Frontera y sus núcleos".

La ingeniería IDOM, bajo la dirección de la Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES) está redactando el correspondiente proyecto, con el que se pretende conseguir un doble objetivo: por un lado, conducir los vertidos de los núcleos urbanos hasta la ubicación de una nueva estación depuradora, y por otro, proporcionar a las aguas residuales un tratamiento adecuado para su depuración, de forma que se pueda verter el efluente depurado a los cauces públicos adyacentes para cumplir la normativa en vigor.

Por esta razón solicitamos amablemente la aportación de toda información relativa a servicios, instalaciones o infraestructuras de su competencia, que pudieran resultar afectadas o que estuvieran planificadas dentro de la zona de influencia del citado proyecto, así como su respectiva ubicación en planos. Igualmente precisamos de cualquier consideración o prescripción que se deba tener en cuenta en el diseño de la reposición por la posible afectación que provoque tal actuación.

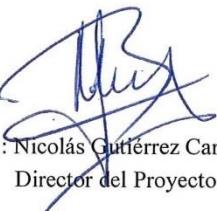
Para ello se adjuntan unos planos de situación con el ámbito de influencia del proyecto en cada núcleo de población.



Para cualquier aclaración pueden contactar con D. Fernando Trujillo Díez o Dña. Carmen González Moreno en el teléfono 955 60 05 28 o en los correos electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.

Agradeciendo por adelantado su atención, quedamos a la espera de sus noticias.

Atentamente,



Fdo.: Nicolás Gutiérrez Carmona
Director del Proyecto

NOTA. ROGAMOS REMITAN LA DOCUMENTACIÓN A LA SIGUIENTE DIRECCIÓN:
IDOM. Glorieta Aníbal González, Edif. Centris II, Plta. 1º 41940 Tomares (Sevilla) o a los correos electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.

		NACIONAL	
Producto: CARTA CERTIFICADA		DESTINATARIO	TELEFONICA DE ESPAÑA SAU . CL AMERICO VESPUCIO 11 ISLA DE LA CARTUJA 41092 SEVILLA
Código envío: CD0BEF0000650810041092L			
Oficina de admisión: 4125394 - SAN JUAN DE AZNALFARACHE		REMITENTE	IDOM . GLORIETA ANIBAL GONZALEZ EDIF CENTRIS II PLANTA PRIMERA 41940 TOMARES
Fecha/Hora: 12/07/2019 17:00:33	Peso: 82,00		
Valores añadidos e importe			
Importe a pagar: 4,00			 Firma Remitente o Autorizado <small>Acepto y conozco las condiciones de servicio y las restricciones que se aplican al envío de mercancías peligrosas</small>
CONDICIONES GENERALES DEL SERVICIO <p>Las siguientes condiciones serán de aplicación al servicio contratado, cuyo número aparece en el presente contrato. Al confiarlos su envío, usted las acepta en su propio nombre o en el de cualquier otra persona que pudiera tener interés en el envío independientemente de si firma o no en este albarán NO NEGOCIABLE. Nuestros términos y condiciones son aplicables a cualquier otra compañía cuyos servicios utilicemos para la recogida, transporte o entrega de su envío. Este albarán será válido para Correos, una vez que se le haya entregado a usted o a su agente el justificante de admisión del envío.</p> <p>1.- Obligaciones del remitente 1.1- El remitente respeta el cumplimiento de la normativa aplicable vigente en materia de mercancías restringidas y prohibidas para el transporte por Correos. El remitente se hace responsable de las consecuencias que de una declaración incorrecta, incompleta, falsa o fraudulenta concerniente al envío o a una parte de cualquiera de éste, pudiera derivarse, exonerando a Correos de cualquier responsabilidad. CORREOS informa que en los casos legalmente establecidos las autoridades competentes podrán abrir e inspeccionar un envío sin notificación previa al remitente. 1.2- Todos los envíos cumplen los requisitos de dimensiones, peso y acondicionamiento que deben reunir para su correcta circulación (puede consultar estos requisitos en la página web www.correos.es, en cualquier oficina de Correos o a través del teléfono de atención al cliente 900400004). Correos no admitirá envíos abiertos, sin embalar, insuficientemente protegidos o aquellos cuya forma y contenido conlleven un riesgo de causar daño a las personas o las cosas.</p> <p>2.- Régimen de Responsabilidad Serán por cuenta del remitente los daños y menoscabos sufridos durante el transporte y hasta la entrega por caso fortuito, fuerza mayor o naturaleza y vicio propio de las cosas. Caso de productos perecederos, no se indemnizará por la pérdida o deterioro de los mismos como consecuencia de la acción temporal, si la entrega del envío se produce dentro del plazo garantizado, según productos que así lo contemplen. Correos no indemnizará cantidad alguna cuando el envío esté contemplado entre los excluidos para circular por Correos. Tampoco lo será por daños consecuentes o extraordinarios, ni por lucro cesante o cualquier otra pérdida indirecta que se derive del extravío, daño, retraso, entrega incorrecta o no entrega de su envío. 2.1.- Las garantías relativas a la pérdida, sustracción, deterioro o incumplimiento de los plazos de entrega del producto contratado se ajustarán a las condiciones y cuantía fijadas (puede consultar estas garantías, condiciones y cuantías en la página web www.correos.es, en cualquier oficina de Correos o a través del teléfono de atención al cliente 900400004). Estas condiciones estarán sujetas a las características propias de cada producto. Reembolso: Si la incidencia se produce con anterioridad a la entrega del envío al destinatario, la indemnización será determinada para el producto al que acompaña. En el supuesto de pérdida o sustracción de la cantidad procedente de reembolso a pagar al remitente, Correos procederá a la devolución de dicho importe. Valor declarado: La indemnización será por importe del valor que se haya asegurado (hasta un máximo de 3.000 euros). Seguro: En caso de siniestro se indemnizará por la menor de las siguientes cantidades: 1) por el valor declarado, 2) por reposición del objeto extraviado; y 3) por reparación del objeto dañado. La cobertura excluye el dolo, derrames ordinarios, pérdida de peso/volumen por merma natural y uso y desgaste de los bienes debidos a vicio propio. 2.2.- Reclamaciones: Si desea presentar una reclamación por pérdida, daño o retraso de su envío, deberá efectuarla en cualquiera de nuestras oficinas, llamando al 900400004 o a través de Internet (www.correos.es). Correos considera que el envío se ha entregado en buen estado, a menos que el destinatario haya hecho constar sus reservas en nuestro albarán de entrega, en caso de daños y/o pérdida parcial a la recepción del envío. Las reclamaciones deberán ser formuladas dentro de las condiciones y plazos máximos y mínimos establecidos para cada producto. (Puede consultar estos plazos en la página web www.correos.es, en cualquier oficina de Correos o a través del teléfono de atención al cliente 900400004).</p> <p>3.- CLÁUSULA RGPD Sus datos de carácter personal serán tratados por Correos para las siguientes finalidades: 1. Para proceder a la prestación del servicio contratado. 2. Para dar cumplimiento a las obligaciones legales atribuidas a Correos lo que puede implicar su comunicación a AAPP y tribunales a través de los cauces legales establecidos. 3. Para realizar estudios estadísticos (previa anonimización) y encuestas de satisfacción, por tener interés legítimo en mejorar nuestros servicios. Para el desarrollo de estas finalidades, sus datos se conservarán el plazo necesario, siendo, posteriormente, bloqueados y eliminados una vez hayan prescrito las acciones derivadas (5 años para la mayoría de acciones civiles). Puede revocar su consentimiento y ejercitar sus derechos de acceso, rectificación, supresión, oposición, limitación al tratamiento o portabilidad en la dirección indicada: Vía Dublin, nº 7 28042 Madrid o en el e-mail derechos protegidos.correos@correos.com. Asimismo, puede interponer una reclamación ante la AEPD si considera vulnerados sus derechos. Puede obtener más información, solicitándolo en ventanilla.</p> <p>4.- Ley y jurisdicción La ley aplicable será la española y la jurisdicción la de los Juzgados y Tribunales de la capital de la provincia de la Plaza donde se admite el envío. Para cualquier duda solicite información.</p>			

06_MOVISTAR/TELEFÓNICA (RECIBIDO)

Fernando Trujillo Díez

De: TE_INGENIERIA_SUR <ingenieria.sur@telefonica.com>
Enviado el: miércoles, 24 de julio de 2019 13:00
Para: Fernando Trujillo Díez; Carmen González Moreno
Asunto: señalización de instalaciones
Datos adjuntos: ATT33999.pdf

Estimados Señores:

Hemos recibido el escrito que viene en fichero anejo. La información que nos solicitan en él, señalización de instalaciones de Telefónica, la facilita actualmente la empresa INKOLAN.

Pueden obtener la información que desean a través de la página web de esta empresa:
<https://eur02.safelinks.protection.outlook.com/?url=www.inkolan.com&data=02%7C01%7Cftrujillo%40idom.com%7Cc2cc47bea4374996470a08d710262054%7Cb853f9774183428f855cff7328b6f13%7C0%7C636995631177865494&sdata=wYhNg9prqTxtF9tgHWLoZLnS6g%2FGvGHdtuuUd5C6i44%3D&reserved=0>
Para cualquier aclaración al respecto pueden ponerse en contacto con INKOLAN en el Teléfono 94 479 20 25.

Reciban un cordial saludo.

Este mensaje y sus adjuntos se dirigen exclusivamente a su destinatario, puede contener información privilegiada o confidencial y es para uso exclusivo de la persona o entidad de destino. Si no es usted el destinatario indicado, queda notificado de que la lectura, utilización, divulgación y/o copia sin autorización puede estar prohibida en virtud de la legislación vigente. Si ha recibido este mensaje por error, le rogamos que nos lo comunique inmediatamente por esta misma vía y proceda a su destrucción.

The information contained in this transmission is privileged and confidential information intended only for the use of the individual or entity named above. If the reader of this message is not the intended recipient, you are hereby notified that any dissemination, distribution or copying of this communication is strictly prohibited. If you have received this transmission in error, do not read it. Please immediately reply to the sender that you have received this communication in error and then delete it.

Esta mensagem e seus anexos se dirigem exclusivamente ao seu destinatário, pode conter informação privilegiada ou confidencial e é para uso exclusivo da pessoa ou entidade de destino. Se não é vossa senhoria o destinatário indicado, fica notificado de que a leitura, utilização, divulgação e/ou cópia sem autorização pode estar proibida em virtude da legislação vigente. Se recebeu esta mensagem por erro, rogamos-lhe que nos o comunique imediatamente por esta mesma via e proceda a sua destruição

07_ORANGE ESPAGNE, S.A.U. (ENVIADO)



ORANGE ESPAGNE, S. A. U.
A/A Benito Fernández
Calle Leonardo Da Vinci, nº19. Isla de La Cartuja.
41092 Sevilla

FECHA: Sevilla, 12 de julio de 2019

ACUAES	Fecha:
	11/7/019
Entrada N°:	Salida N°:
	S-7525-2019

ASUNTO: **Solicitud información previa.**
SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAJOÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA)

Con fecha 11 de diciembre de 2018, el Director General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica, atendiendo a lo previsto en la cláusula SÉPTIMA del Vigente Convenio de Gestión Directa firmado con la sociedad estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES), encomendó y autorizó a esta la redacción del proyecto de la actuación referenciada en el asunto.

Mediante la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, se declaró de interés general del Estado la actuación "Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del río Guadiaro".

Asimismo, en el acuerdo de 26 de octubre de 2010 del Consejo de Gobierno por el que se declaran de interés autonómico de Andalucía las obras destinadas al cumplimiento del objetivo de la calidad de las aguas en Andalucía (Boja de 10 de noviembre de 2010), en cumplimiento de lo establecido en la Ley 9/2010 de Aguas de Andalucía de 30 de julio, se declaran de interés autonómico las actuaciones de "EDAR y colectores en Arriate, Benaoján y Montejaque", "EDAR y colectores en Atajate, Benadalid y Jimera de Líbar" y "EDAR y colectores en Cortes de la Frontera y sus núcleos".

La ingeniería IDOM, bajo la dirección de la Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES) está redactando el correspondiente proyecto, con el que se pretende conseguir un doble objetivo: por un lado, conducir los vertidos de los núcleos urbanos hasta la ubicación de una nueva estación depuradora, y por otro, proporcionar a las aguas residuales un tratamiento adecuado para su depuración, de forma que se pueda verter el efluente depurado a los cauces públicos adyacentes para cumplir la normativa en vigor.

Por esta razón solicitamos amablemente la aportación de toda información relativa a servicios, instalaciones o infraestructuras de su competencia, que pudieran resultar afectadas o que estuvieran planificadas dentro de la zona de influencia del citado proyecto, así como su respectiva ubicación en planos. Igualmente precisamos de cualquier consideración o prescripción que se deba tener en cuenta en el diseño de la reposición por la posible afectación que provoque tal actuación.

Para ello se adjuntan unos planos de situación con el ámbito de influencia del proyecto en cada núcleo de población.

Para cualquier aclaración pueden contactar con D. Fernando Trujillo Díez o Dña. Carmen González Moreno en el teléfono 955 60 05 28 o en los correos electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.

Agradeciendo por adelantado su atención, quedamos a la espera de sus noticias.

Atentamente.



Fdo.: Nicolás Gutiérrez Carmona
Director del Proyecto

NOTA. ROGAMOS REMITAN LA DOCUMENTACIÓN A LA SIGUIENTE DIRECCIÓN:
IDOM. Glorieta Aníbal González, Edif. Centris II, Plta. 1^a 41940 Tomares (Sevilla) o a los correos electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.

		NACIONAL	
Producto: CARTA CERTIFICADA		DESTINATARIO	ORANGE ESPAGNE SAU . CL LEONARDO DA VINCI 19 ISLA DE LA CARTUJA 41092 SEVILLA
Código envío: CD0BEF0000650820041092C			
Oficina de admisión: 4125394 - SAN JUAN DE AZNALFARACHE		REMITENTE	
Fecha/Hora: 12/07/2019 17:01:41	Peso: 77,00		IDOM . GLORIETA ANIBAL GONZALEZ EDIF CENTRIS II PLANTA PRIMERA 41940 TOMARES
Valores añadidos e importe			
Importe a pagar: 4,00			 Firma Remitente o Autorizado
Acepto y conozco las condiciones de servicio y las restricciones que se aplican al envío de mercancías peligrosas			
CONDICIONES GENERALES DEL SERVICIO <p>Las siguientes condiciones serán de aplicación al servicio contratado, cuyo número aparece en el presente contrato. Al confirmar su envío, usted las acepta en su propio nombre o en el de cualquier otra persona que pudiera tener interés en el envío independientemente de si firma o no en este albarán NO NEGOCIABLE. Nuestros términos y condiciones son aplicables a cualquier otra compañía cuyos servicios utilicemos para la recogida, transporte o entrega de su envío. Este albarán será válido para Correos, una vez que se le haya entregado a usted o a su agente el justificante de admisión del envío.</p> <p>1.- Obligaciones del remitente 1.1- El remitente respeta el cumplimiento de la normativa aplicable vigente en materia de mercancías restringidas y prohibidas para el transporte por Correos. El remitente se hace responsable de las consecuencias que de una declaración incorrecta, incompleta, falsa o fraudulenta concerniente al envío o a una parte de cualquiera de éste, pudiera derivarse, exonerando a Correos de cualquier responsabilidad. CORREOS informa que en los casos legalmente establecidos las autoridades competentes podrán abrir e inspeccionar un envío sin notificación previa al remitente. 1.2- Todos los envíos cumplen los requisitos de dimensiones, peso y acondicionamiento que deben reunir para su correcta circulación (puede consultar estos requisitos en la página web www.correos.es, en cualquier oficina de Correos o a través del teléfono de atención al cliente 900400004). Correos no admitirá envíos abiertos, sin embalar, insuficientemente protegidos o aquellos cuya forma y contenido conlleven un riesgo de causar daño a las personas o las cosas.</p> <p>2.- Régimen de Responsabilidad Serán por cuenta del remitente los daños y menoscabos sufridos durante el transporte y hasta la entrega por caso fortuito, fuerza mayor o naturaleza y vicio propio de las cosas. Caso de productos perecederos, no se indemnizará por la pérdida o deterioro de los mismos como consecuencia de la acción temporal, si la entrega del envío se produce dentro del plazo garantizado, según productos que así lo contemplen. Correos no indemnizará cantidad alguna cuando el envío esté contemplado entre los excluidos para circular por Correos. Tampoco lo será por daños consecuenciales o extraordinarios, ni por lucro cesante o cualquier otra pérdida indirecta que se derive del extravío, daño, retraso, entrega incorrecta o no entrega de su envío. 2.1.- Las garantías relativas a la pérdida, sustracción, deterioro o incumplimiento de los plazos de entrega del producto contratado se ajustarán a las condiciones y cuantía fijadas (puede consultar estas garantías, condiciones y cuantías en la página web www.correos.es, en cualquier oficina de Correos o a través del teléfono de atención al cliente 900400004). Estas condiciones estarán sujetas a las características propias de cada producto. Reembolso: Si la incidencia se produce con anterioridad a la entrega del envío al destinatario, la indemnización será la determinada para el producto al que acompaña. En el supuesto de pérdida o sustracción de la cantidad procedente de reembolso a pagar al remitente, Correos procederá a la devolución de dicho importe. Valor declarado: la indemnización será por importe del valor que se haya asegurado (hasta un máximo de 3.000 euros). Seguro: En caso de siniestro se indemnizará por la menor de las siguientes cantidades: 1) por el valor declarado, 2) por reposición del objeto extraviado; y 3) por reparación del objeto dañado. La cobertura excluye el dolo, derrames ordinarios, pérdida de peso/volumen por merma natural y uso y desgaste de los bienes debidos a vicio propio. 2.2.- Reclamaciones: Si desea presentar una reclamación por pérdida, daño o retraso de su envío, deberá efectuarla en cualquiera de nuestras oficinas, llamando al 900400004 o a través de Internet (www.correos.es). Correos considera que el envío se ha entregado en buen estado, a menos que el destinatario haya hecho constar sus reservas en nuestro albarán de entrega, en caso de daños y/o pérdida parcial a la recepción del envío. Las reclamaciones deberán ser formuladas dentro de las condiciones y plazos máximos y mínimos establecidos para cada producto. (Puede consultar estos plazos en la página web www.correos.es, en cualquier oficina de Correos o a través del teléfono de atención al cliente 900400004).</p> <p>3.- CLÁUSULA RGPD Sus datos de carácter personal serán tratados por Correos para las siguientes finalidades: 1. Para proceder a la prestación del servicio contratado. 2. Para dar cumplimiento a las obligaciones legales atribuidas a Correos lo que puede implicar su comunicación a AAPP y tribunales a través de los cauces legales establecidos. 3. Para realizar estudios estadísticos (previa anonimización) y encuestas de satisfacción, por tener interés legítimo en mejorar nuestros servicios. Para el desarrollo de estas finalidades, sus datos se conservarán el plazo necesario, siendo, posteriormente, bloqueados y eliminados una vez hayan prescrito las acciones derivadas (5 años para la mayoría de acciones civiles). Puede revocar su consentimiento y ejercitar sus derechos de acceso, rectificación, supresión, oposición, limitación al tratamiento o portabilidad en la dirección indicada: Vía Dublin, nº 7 28042 Madrid o en el e-mail derechos.protección.datos.correos@correos.com. Asimismo, puede interponer una reclamación ante la AEPD si considera vulnerados sus derechos. Puede obtener más información, solicitándolo en ventanilla.</p> <p>4.- Ley y jurisdicción La ley aplicable será la española y la jurisdicción la de los Juzgados y Tribunales de la capital de la provincia de la Plaza donde se admite el envío. Para cualquier duda solicite información.</p>			

07_ORANGE ESPAGNE, S.A.U. (RECIBIDO)

Carmen González Moreno

De: AFECTADOS, FTTHSERV <ftthserv.afectados@orange.com>
Enviado el: viernes, 2 de agosto de 2019 12:41
Para: Fernando Trujillo Díez; Carmen González Moreno
Asunto: Saneamiento y depuración en Arriate, Benaojan-Montejaque, Jimera de Libar y Cortes de la Frontera
Datos adjuntos: 1473_001.pdf; SA_20190802_03_Carta.doc

Buenos días,

en relación a la carta recibida por Aguas de las Cuencas de España SA sobre el Saneamiento y depuración en Arriate, Benaojan-Montejaque, Jimera de Libar y Cortes de la Frontera, les indicamos que una vez revisadas las áreas de actuación no se detectan servicios afectados.

Saludos

DISCLAIMER:

This message and any attachments (the message) are confidential and intended solely for the addressees. Any unauthorised use or dissemination is prohibited.

Messages are susceptible to alteration. Orange Group shall not be liable for the message if altered, changed or falsified.
If you are not the intended addressee of this message, please cancel it immediately and inform the sender.

Este mensaje y sus ficheros adjuntos (el mensaje) son confidenciales y van dirigidos exclusivamente a su/s destinatario/os. Cualquier divulgación o uso no autorizado del mismo queda prohibido.
Los mensajes son susceptibles de alteración. Orange Group no se hace responsable del mensaje en caso de alteración, modificación o falsificación del mismo.
Si usted no es el destinatario de este mensaje, por favor elimínelo de forma inmediata y notifíquelo al remitente.

08_VODAFONE ESPAÑA, S.A.U. (ENVIADO)



VODAFONE

A/A. Estrella Robles
estrella.robles@vodafone.com

FECHA: Sevilla, 12 de julio de 2019

ASUNTO: Solicitud información previa.
SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAJOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA)

ACUAES	Fecha:
	11/7/019
Entrada N°:	Salida N°:
	5-7525-2019

Con fecha 11 de diciembre de 2018, el Director General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica, atendiendo a lo previsto en la cláusula SÉPTIMA del Vigente Convenio de Gestión Directa firmado con la sociedad estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES), encomendó y autorizó a esta la redacción del proyecto de la actuación referenciada en el asunto.

Mediante la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, se declaró de interés general del Estado la actuación "Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del río Guadiaro".

Asimismo, en el acuerdo de 26 de octubre de 2010 del Consejo de Gobierno por el que se declaran de interés autonómico de Andalucía las obras destinadas al cumplimiento del objetivo de la calidad de las aguas en Andalucía (Boja de 10 de noviembre de 2010), en cumplimiento de lo establecido en la Ley 9/2010 de Aguas de Andalucía de 30 de julio, se declaran de interés autonómico las actuaciones de "EDAR y colectores en Arriate, Benaoján y Montequque", "EDAR y colectores en Atajate, Benadalid y Jimera de Líbar" y "EDAR y colectores en Cortes de la Frontera y sus núcleos".

La ingeniería IDOM, bajo la dirección de la Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES) está redactando el correspondiente proyecto, con el que se pretende conseguir un doble objetivo: por un lado, conducir los vertidos de los núcleos urbanos hasta la ubicación de una nueva estación depuradora, y por otro, proporcionar a las aguas residuales un tratamiento adecuado para su depuración, de forma que se pueda verter el efluente depurado a los cauces públicos adyacentes para cumplir la normativa en vigor.

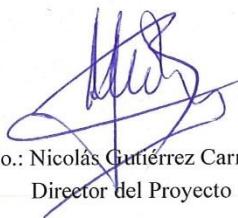
Por esta razón solicitamos amablemente la aportación de toda información relativa a servicios, instalaciones o infraestructuras de su competencia, que pudieran resultar afectadas o que estuvieran planificadas dentro de la zona de influencia del citado proyecto, así como su respectiva ubicación en planos. Igualmente precisamos de cualquier consideración o prescripción que se deba tener en cuenta en el diseño de la reposición por la posible afectación que provoque tal actuación.

Para ello se adjuntan unos planos de situación con el ámbito de influencia del proyecto en cada núcleo de población.

Para cualquier aclaración pueden contactar con D. Fernando Trujillo Díez o Dña. Carmen González Moreno en el teléfono 955 60 05 28 o en los correos electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.

Agradeciendo por adelantado su atención, quedamos a la espera de sus noticias.

Atentamente.



Fdo.: Nicolás Gutiérrez Carmona
Director del Proyecto

NOTA. ROGAMOS REMITAN LA DOCUMENTACIÓN A LA SIGUIENTE DIRECCIÓN:
IDOM. Glorieta Aníbal González, Edif. Centris II, Plta. 1º 41940 Tomares (Sevilla) o a los correos electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.

08_VODAFONE ESPAÑA, S.A.U. (RECIBIDO)

09_RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA (R.E.E.) (ENVIADO)

De: [Fernando Trujillo Díez](#)
A: ["peli@ree.es"](#)
Cc: ["Carmen González Moreno"](#)
Asunto: Solicitud información previa. SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIMATE, BENAJOÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA)
Fecha: martes, 1 de octubre de 2019 19:22:00
Archivos adjuntos: [PLANOS CONSULTAS SSAA.pdf](#)
[image001.png](#)

Estimado Sr/Sra.

Con fecha 11 de diciembre de 2018, el Director General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica, atendiendo a lo previsto en la cláusula SÉPTIMA del Vigente Convenio de Gestión Directa firmado con la sociedad estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES), encomendó y autorizó a esta la redacción del proyecto de la actuación referenciada en el asunto.

Mediante la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, **se declaró de interés general del Estado** la actuación "Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del río Guadiaro".

Asimismo, en el acuerdo de 26 de octubre de 2010 del Consejo de Gobierno por el que se declaran de interés autonómico de Andalucía las obras destinadas al cumplimiento del objetivo de la calidad de las aguas en Andalucía (Boja de 10 de noviembre de 2010), en cumplimiento de lo establecido en la Ley 9/2010 de Aguas de Andalucía de 30 de julio, **se declaran de interés autonómico** las actuaciones de "EDAR y colectores en Arriate, Benaoján y Montejaque", "EDAR y colectores en Atajate, Benadalid y Jimera de Líbar" y "EDAR y colectores en Cortes de la Frontera y sus núcleos".

La ingeniería IDOM, bajo la dirección de la Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES) está redactando el correspondiente proyecto, con el que se pretende conseguir un doble objetivo: por un lado, conducir los vertidos de los núcleos urbanos hasta la ubicación de una nueva estación depuradora, y por otro, proporcionar a las aguas residuales un tratamiento adecuado para su depuración, de forma que se pueda verter el efluente depurado a los cauces públicos adyacentes para cumplir la normativa en vigor.

Por esta razón solicitamos amablemente la aportación de toda información relativa a servicios, instalaciones o infraestructuras de su competencia, que pudieran resultar afectadas o que estuvieran planificadas dentro de la zona de influencia del citado proyecto, así como su respectiva ubicación en planos. Igualmente precisamos de cualquier consideración o prescripción que se deba tener en cuenta en el diseño de la reposición por la posible afectación que provoque tal actuación.

Para ello se adjuntan unos planos de situación con el ámbito de influencia del proyecto en cada núcleo de población.

Para cualquier aclaración pueden contactar con D. Fernando Trujillo Díez o Dña. Carmen González Moreno en el teléfono 955 60 05 28 o en los correos electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.

Agradeciendo por adelantado su atención, quedamos a la espera de sus noticias.

Atentamente.

IDOM
Fernando José Trujillo Díez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Director de Proyecto

M: +34 620 82 52 49 / T: +34 95 560 05 28 / e-mail: ftrujillo@idom.com

Glorieta Aníbal González, Edif. Centris II, Planta 1^a.

41940 Tomares (Sevilla)

idom.com

Este mensaje y los ficheros anexos son confidenciales dirigiéndose exclusivamente al destinatario mencionado en el encabezamiento. Los mismos contienen información reservada que no puede ser difundida. Si usted ha recibido este correo por error, tenga la amabilidad de eliminarlo de su sistema y avisar al remitente mediante reenvío a su dirección electrónica; no deberá copiar el mensaje ni divulgar su contenido a ninguna persona.

Su dirección de correo electrónico con la información que nos facilite y nos haya facilitado, son tratados por IDOM Consulting, Engineering, Architecture, S.A.U., en calidad de responsable del tratamiento, con la finalidad de gestionar y mantener los contactos y relaciones que se produzcan como consecuencia de la relación que mantiene con nosotros. La base jurídica que legitima este tratamiento, será su consentimiento, el interés legítimo o la necesidad para gestionar una relación contractual o similar. El plazo de conservación de sus datos vendrá determinado por la relación que mantiene con nosotros. Para más información al respecto, o para ejercer sus derechos de acceso, rectificación, cancelación/supresión, oposición, limitación o portabilidad, dirija una comunicación por escrito a IDOM Consulting, Engineering, Architecture, S.A.U o a nuestro Delegado de Protección de Datos (dpo@idom.com). En caso de considerar vulnerado su derecho a la protección de datos personales, podrá interponer una reclamación ante la Agencia Española de Protección de Datos (www.agpd.es).

Por favor, tenga en cuenta el medio ambiente antes de imprimir este correo electrónico.

09_RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA (R.E.E.) (RECIBIDO)

10_ENAGAS (ENVIADO)



ENAGAS
A/A. Bruno Medina
bmedinav@enagas.es

FECHA: Sevilla, 12 de julio de 2019

ACUAES	Fecha: 11/7/019
Entrada N°.	Salida N°: S-7525-2019

ASUNTO: **Solicitud información previa.**
SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAJOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA)

Con fecha 11 de diciembre de 2018, el Director General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica, atendiendo a lo previsto en la cláusula SÉPTIMA del Vigente Convenio de Gestión Directa firmado con la sociedad estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES), encomendó y autorizó a esta la redacción del proyecto de la actuación referenciada en el asunto.

Mediante la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, se declaró de interés general del Estado la actuación “Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del río Guadiaro”.

Asimismo, en el acuerdo de 26 de octubre de 2010 del Consejo de Gobierno por el que se declaran de interés autonómico de Andalucía las obras destinadas al cumplimiento del objetivo de la calidad de las aguas en Andalucía (Boja de 10 de noviembre de 2010), en cumplimiento de lo establecido en la Ley 9/2010 de Aguas de Andalucía de 30 de julio, se declaran de interés autonómico las actuaciones de "EDAR y colectores en Arriate, Benaoján y Montejaque", "EDAR y colectores en Atajate, Benadalid y Jimera de Líbar" y "EDAR y colectores en Cortes de la Frontera y sus núcleos".

La ingeniería IDOM, bajo la dirección de la Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES) está redactando el correspondiente proyecto, con el que se pretende conseguir un doble objetivo: por un lado, conducir los vertidos de los núcleos urbanos hasta la ubicación de una nueva estación depuradora, y por otro, proporcionar a las aguas residuales un tratamiento adecuado para su depuración, de forma que se pueda verter el efluente depurado a los cauces públicos adyacentes para cumplir la normativa en vigor.

Por esta razón solicitamos amablemente la aportación de toda información relativa a servicios, instalaciones o infraestructuras de su competencia, que pudieran resultar afectadas o que estuvieran planificadas dentro de la zona de influencia del citado proyecto, así como su respectiva ubicación en planos. Igualmente precisamos de cualquier consideración o prescripción que se deba tener en cuenta en el diseño de la reposición por la posible afectación que provoque tal actuación.

Para ello se adjuntan unos planos de situación con el ámbito de influencia del proyecto en cada núcleo de población.



Para cualquier aclaración pueden contactar con D. Fernando Trujillo Díez o Dña. Carmen González Moreno en el teléfono 955 60 05 28 o en los correos electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.

Agradeciendo por adelantado su atención, quedamos a la espera de sus noticias.

Atentamente.

Fdo.: Nicolás Gutiérrez Carmona
Director del Proyecto

NOTA. ROGAMOS REMITAN LA DOCUMENTACIÓN A LA SIGUIENTE DIRECCIÓN:
IDOM. Glorieta Aníbal González, Edif. Centris II, Plta. 1º 41940 Tomares (Sevilla) o a los correos electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.

10_ENAGAS (RECIBIDO)

Maria de los Ángeles Lucas Durán

De: Medina Vega, Bruno <bmedinav@enagas.es>
Envío el: viernes, 12 de julio de 2019 15:22
Para: Carmen González Moreno
CC: Fernando Trujillo Díez; Solana Alvarez, Jose Miguel; Fernandez Espin, Juan Jose
Asunto: RE: PROYECTO SANEAMIENTO Y DEPURACION CUENCA RIO GUADIARO. ACUAES: Solicitud servicios afectados

Muy Sra Nuestra,

Le informamos que el trazado de todas las redes cuyas competencias recaen en el grupo Enagás se encuentran disponibles en la plataforma de gestión de solicitudes Inkolan, que es donde ustedes deberán dirigirse para realizar la preceptiva solicitud.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

Atentamente,



Bruno Medina Vega
Integridad de Gasoductos
Dirección de Transporte
Dirección General de Infraestructuras

Tel.: (+34) 917 098 692
Móvil: (+34) 620 684 820
E-mail: bmedinav@enagas.es
Enagás Transporte, S.A.U.
Paseo de los Olmos, 19,
28005 Madrid

De: Carmen González Moreno [mailto:carmeng.moreno@idom.com]
Envío el: viernes, 12 de julio de 2019 15:15
Para: Medina Vega, Bruno <bmedinav@enagas.es>
CC: Fernando Trujillo Díez <ftrujillo@idom.com>
Asunto: PROYECTO SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN CUENCA RÍO GUADIARO. ACUAES: Solicitud servicios afectados

Muy señor nuestro:

En la actualidad, por encargo de la sociedad estatal de Aguas de las Cuenca de España (ACUAES), nuestra empresa IDOM CONSULTING, ENGINEERING & ARCHITECTURE, S. A. U. está redactando el Proyecto indicado en el asunto.

Es por ello que solicitamos amablemente la aportación de toda información relativa a servicios, instalaciones o infraestructuras de su competencia, que pudieran resultar afectadas o que estuvieran planificadas dentro de la zona de influencia del citado proyecto, así como su respectiva ubicación en planos. Igualmente precisamos de cualquier consideración o prescripción que se deba tener en cuenta en el diseño de la reposición por la posible afección que provoque tal actuación.

Para ello se adjunta escrito del Promotor con la solicitud y plano de situación con el ámbito de influencia del proyecto.

Agradeciéndole por adelantado su colaboración y en espera de sus noticias, salúdale atentamente,

IDOM

Carmen González Moreno

T: +34 95 560 05 28 / e-mail carmeng.moreno@idom.com

Glorieta Aníbal González, Edif. Centris II, Plta. 1^a
41940 Tomares. Sevilla
idom.com

El contenido de este correo electrónico y los archivos adjuntos son confidenciales. Si no es el destinatario previsto, no se le permite divulgar ni utilizar la información contenida en este mensaje y/o sus adjuntos. Si recibió este correo por error, le agradecemos que informe inmediatamente a IDOM devolviendo este correo electrónico y eliminando el mensaje original y cualquier documento adjunto.

Su dirección de correo electrónico con la información que nos facilite y nos haya facilitado, son tratados por IDOM Consulting, Engineering, Architecture, S.A.U., en calidad de responsable del tratamiento, con la finalidad de gestionar y mantener los contactos y relaciones que se produzcan como consecuencia de la relación que mantiene con nosotros. La base jurídica que legitima este tratamiento, será su consentimiento, el interés legítimo o la necesidad para gestionar una relación contractual o similar. El plazo de conservación de sus datos vendrá determinado por la relación que mantiene con nosotros. Para más información al respecto, o para ejercer sus derechos de acceso, rectificación, cancelación/supresión, oposición, limitación o portabilidad, dirija una comunicación por escrito a IDOM Consulting, Engineering, Architecture, S.A.U o a nuestro Delegado de Protección de Datos (dpo@idom.com). En caso de considerar vulnerado su derecho a la protección de datos personales, podrá interponer una reclamación ante la Agencia Española de Protección de Datos (www.agpd.es).

Por favor, tenga en cuenta el medio ambiente antes de imprimir este correo electrónico.

Antes de imprimir este mensaje, asegúrese de que es necesario hacerlo. Protejamos el medio ambiente.

Este mensaje se dirige exclusivamente a su destinatario y puede contener información privilegiada o confidencial. Si no es vd. el destinatario indicado, queda notificado de que la utilización, divulgación y/o copia sin autorización está prohibida en virtud de la legislación vigente. Si ha recibido este mensaje por error, le rogamos que nos lo comunique inmediatamente por esta misma vía y proceda a su destrucción.

This message is intended exclusively for its addressee and may contain information that is confidential and protected by professional privilege. If you are not the intended recipient you are hereby notified that any dissemination, copy or disclosure of this communication is strictly prohibited by law. If this message has been received in error, please notify us immediately via e-mail and delete it.

11_COMPAÑÍA LOGÍSTICA DE HIDROCARBUROS (C.L.H.) (ENVIADO)



COMPAÑÍA LOGÍSTICA DE HIDROCARBUROS, S.A.

A/A. D. Pedro Herrero González
Departamento de Ingeniería y Operaciones
C/ Titán, 13. 28045 Madrid

FECHA: Sevilla, 12 de julio de 2019

ACUAES AGUAS DE LAS CUENCA DE ESPAÑA SA	Fecha: 11/7/19
Entrada N°: S-7525-2019	Salida N°:

ASUNTO: **Solicitud información previa.**
SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAJOÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA)

Con fecha 11 de diciembre de 2018, el Director General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica, atendiendo a lo previsto en la cláusula SÉPTIMA del Vigente Convenio de Gestión Directa firmado con la sociedad estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES), encomendó y autorizó a esta la redacción del proyecto de la actuación referenciada en el asunto.

Mediante la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, se declaró de interés general del Estado la actuación "Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del río Guadiaro".

Asimismo, en el acuerdo de 26 de octubre de 2010 del Consejo de Gobierno por el que se declaran de interés autonómico de Andalucía las obras destinadas al cumplimiento del objetivo de la calidad de las aguas en Andalucía (Boja de 10 de noviembre de 2010), en cumplimiento de lo establecido en la Ley 9/2010 de Aguas de Andalucía de 30 de julio, se declaran de interés autonómico las actuaciones de "EDAR y colectores en Arriate, Benajón y Montejaque", "EDAR y colectores en Atajate, Benadalid y Jimera de Líbar" y "EDAR y colectores en Cortes de la Frontera y sus núcleos".

La ingeniería IDOM, bajo la dirección de la Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES) está redactando el correspondiente proyecto, con el que se pretende conseguir un doble objetivo: por un lado, conducir los vertidos de los núcleos urbanos hasta la ubicación de una nueva estación depuradora, y por otro, proporcionar a las aguas residuales un tratamiento adecuado para su depuración, de forma que se pueda verter el efluente depurado a los cauces públicos adyacentes para cumplir la normativa en vigor.

Por esta razón solicitamos amablemente la aportación de toda información relativa a servicios, instalaciones o infraestructuras de su competencia, que pudieran resultar afectadas o que estuvieran planificadas dentro de la zona de influencia del citado proyecto, así como su respectiva ubicación en planos. Igualmente precisamos de cualquier consideración o prescripción que se deba tener en cuenta en el diseño de la reposición por la posible afectación que provoque tal actuación.

Para ello se adjuntan unos planos de situación con el ámbito de influencia del proyecto en cada núcleo de población.



Para cualquier aclaración pueden contactar con D. Fernando Trujillo Díez o Dña. Carmen González Moreno en el teléfono 955 60 05 28 o en los correos electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.

Agradeciendo por adelantado su atención, quedamos a la espera de sus noticias.

Atentamente,



Fdo.: Nicolás Gutiérrez Carmona
Director del Proyecto

NOTA. ROGAMOS REMITAN LA DOCUMENTACIÓN A LA SIGUIENTE DIRECCIÓN:
IDOM. Glorieta Aníbal González, Edif. Centris II, Plta. 1º 41940 Tomares (Sevilla) o a los correos electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.

		NACIONAL		
Producto: CARTA CERTIFICADA		DESTINATARIO	COMPAÑIA LOGISTICA DE HIDROCARBUROS SA . CL TITAN 13 28045 MADRID	
Código envío: CD0BEF0000650800028045K				
Oficina de admisión: 4125394 - SAN JUAN DE AZNALFARACHE		REMITENTE		
Fecha/Hora:	Peso:		IDOM . GLORIETA ANIBAL GONZALEZ EDIF CENTRIS II PLANTA PRIMERA 41940 TOMARES	
12/07/2019 16:59:21			77,00	
Valores añadidos e importe				
Importe a pagar: 4,00				
 Firma Remitente o Autorizado Acepto y conozco las condiciones de servicio y las restricciones que se aplican al envío de mercancías peligrosas				
CONDICIONES GENERALES DEL SERVICIO <p>Las siguientes condiciones serán de aplicación al servicio contratado, cuyo número aparece en el presente contrato. Al confirmarnos su envío, usted las acepta en su propio nombre o en el de cualquier otra persona que pudiera tener interés en el envío independientemente de si firma o no en este albarán NO NEGOCIABLE. Nuestros términos y condiciones son aplicables a cualquier otra compañía cuyos servicios utilicemos para la recogida, transporte o entrega de su envío. Este albarán será válido para Correos, una vez que se le haya entregado a usted o a su agente el justificante de admisión del envío.</p> <p>1.- Obligaciones del remitente 1.1.- El remitente respeta el cumplimiento de la normativa aplicable vigente en materia de mercancías restringidas y prohibidas para el transporte por Correos. El remitente se hace responsable de las consecuencias que de una declaración incorrecta, incompleta, falsa o fraudulenta concerniente al envío o a una parte de cualquiera de éste, pudiera derivarse, exonerando a Correos de cualquier responsabilidad. CORREOS informa que en los casos legalmente establecidos las autoridades competentes podrán abrir e inspeccionar un envío sin notificación previa al remitente. 1.2.- Todos los envíos cumplen los requisitos de dimensiones, peso y acondicionamiento que deben reunir para su correcta circulación (puede consultar estos requisitos en la página web www.correos.es, en cualquier oficina de Correos o a través del teléfono de atención al cliente 900400004). Correos no admitirá envíos abiertos, sin embalar, insuficientemente protegidos o aquellos cuya forma y contenido conlleven un riesgo de causar daño a las personas o las cosas.</p> <p>2.- Régimen de Responsabilidad Serán por cuenta del remitente los daños y menoscabos sufridos durante el transporte y hasta la entrega por caso fortuito, fuerza mayor o naturaleza y vicio propio de las cosas. Caso de productos perecederos, no se indemnizará por la pérdida o deterioro de los mismos como consecuencia de la acción temporal, si la entrega del envío se produce dentro del plazo garantizado, según consecuenciales o extraordinarios, ni por lucro cesante o cualquier otra pérdida indirecta que se derive del extravío, daño, retraso, entrega incorrecta o no entrega de su envío. 2.1.- Las garantías relativas a la pérdida, sustracción, deterioro o incumplimiento de los plazos de entrega del producto contratado se ajustarán a las condiciones y cuantía fijadas (puede consultar estas garantías, condiciones y cuantías en la página web www.correos.es, en cualquier oficina de Correos o a través del teléfono de atención al cliente 900400004). Estas condiciones estarán sujetas a las características propias de cada producto. Reembolso: Si la incidencia se produce con anterioridad a la entrega del envío al destinatario, la indemnización será la determinada para el producto al que acompaña. En el supuesto de sustracción de la cantidad procedente de reembolso a pagar al remitente, Correos procederá a la devolución del dicho importe. Valor declarado: la indemnización será por importe del valor que se haya asegurado (hasta un máximo de 3.000 euros). Seguro: En caso de siniestro se indemnizará por la menor de las siguientes cantidades: 1) por el valor declarado, 2) por reposición del objeto extraviado; y 3) por reparación del objeto dañado. La cobertura excluye el daño, derrames ordinarios, pérdida de peso/volumen por merma natural y uso y desgaste de los bienes debidos a vicio propio. 2.2.- Reclamaciones: Si desea presentar una reclamación por pérdida, daño o retraso de su envío, deberá efectuarla en cualquiera de nuestras oficinas, llamando al 900400004 o a través de Internet (www.correos.es). Correos considera que el envío se ha entregado en buen estado, a menos que el destinatario haya hecho constar sus reservas en nuestro albarán de entrega, en caso de daños y/o pérdida parcial a la recepción del envío. Las reclamaciones deberán ser formuladas dentro de las condiciones y plazos máximos y mínimos establecidos para cada producto. (Puede consultar estos plazos en la página web www.correos.es, en cualquier oficina de Correos o a través del teléfono de atención al cliente 900400004).</p> <p>3.- CLÁUSULA RGPD Sus datos de carácter personal serán tratados por Correos para las siguientes finalidades: 1. Para proceder a la prestación del servicio contratado. 2. Para dar cumplimiento a las obligaciones legales atribuidas a Correos lo que puede implicar su comunicación a AAPP y tribunales a través de los cauces legales establecidos. 3. Para realizar estudios estadísticos (previa anonimización) y encuestas de satisfacción, por tener interés legítimo en mejorar nuestros servicios. Para el desarrollo de estas finalidades, sus datos se conservarán el plazo necesario, siendo, posteriormente, bloqueados y eliminados una vez hayan prescrito las acciones derivadas (5 años para la mayoría de acciones civiles). Puede revocar su consentimiento y ejercer sus derechos de acceso, rectificación, supresión, oposición, limitación al tratamiento o portabilidad en la dirección indicada: Vía Dublín, nº 7 28042 Madrid o en el e-mail derechos_protegiendodatos.correos@correos.com. Asimismo, puede interponer una reclamación ante la AEPD si considera concursados sus derechos. Puede obtener más información, solicitándolo en ventanilla.</p> <p>4.- Ley y jurisdicción La ley aplicable será la española y la jurisdicción la de los Juzgados y Tribunales de la capital de la provincia de la Plaza donde se admite el envío. Para cualquier duda solicite información.</p>				

11_COMPAÑÍA LOGÍSTICA DE HIDROCARBUROS (C.L.H.) (RECIBIDO)



IDOM

D Fernando Trujillo Díez
Glorieta Aníbal González, Edif. Centris II, Planta.
1^a
41940 - TOMARES
(SEVILLA)

Su. Ref. : ACE/314/01/19/PROY01
Ntra. Ref: 19-0152 S01

Madrid, 26 de julio de 2019

Asunto: SOLICITUD DE INFORMACIÓN DE LOS SERVICIOS DE CLH AFECTADOS POR EL PROYECTO
DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIMATE, BENAOJÁN, MONTEJAQUE, JIMERA DE
LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA) CLAVE
ACE/314/01/19/PROY/01

Muy señores nuestros:

Revisada la información que nos remiten en relación con el proyecto del epígrafe, les informamos que CLH no posee ninguna canalización en el ámbito de actuación indicado en su escrito de fecha 12 de julio de 2019 que pueda verse afectada por las obras.

Compañía Logística de Transportes CLH, S.A. Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 187, Libro de Sociedades Folio 84, Folio 5, folio 5, hoja 5-92, 25-3-1928. CIF A-28018380

Atentamente,

Firma válida

Digitally signed by
33509146DZNA
ELVIRA OTERO
(R: A88016380)
Date: 2019.07.26
11:36:55 CEST

Titán, 13.
28045 Madrid, España
t: +34 91 774 60 00
f: +34 91 774 60 01
www.clh.es

12_SOCIEDAD ESTATAL DE CORREOS Y TELÉGRAFOS (ENVIADO)



CORREOS

A/A. D. José Ramírez
jose.ramirez.garcia@correos.com

FECHA: Sevilla, 12 de julio de 2019

ACUAES	Fecha: <i>11/7/19</i>
Entrada N°: <i>3-7525-2019</i>	Salida N°:

ASUNTO:

Solicitud información previa.
SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIMATE, BENAJOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA)

Con fecha 11 de diciembre de 2018, el Director General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica, atendiendo a lo previsto en la cláusula SÉPTIMA del Vigente Convenio de Gestión Directa firmado con la sociedad estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES), encomendó y autorizó a esta la redacción del proyecto de la actuación referenciada en el asunto.

Mediante la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, se declaró de interés general del Estado la actuación "Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del río Guadiaro".

Asimismo, en el acuerdo de 26 de octubre de 2010 del Consejo de Gobierno por el que se declaran de interés autonómico de Andalucía las obras destinadas al cumplimiento del objetivo de la calidad de las aguas en Andalucía (Boja de 10 de noviembre de 2010), en cumplimiento de lo establecido en la Ley 9/2010 de Aguas de Andalucía de 30 de julio, se declaran de interés autonómico las actuaciones de "EDAR y colectores en Arriate, Benaoján y Montequque", "EDAR y colectores en Atajate, Benadalid y Jimera de Líbar" y "EDAR y colectores en Cortes de la Frontera y sus núcleos".

La ingeniería IDOM, bajo la dirección de la Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES) está redactando el correspondiente proyecto, con el que se pretende conseguir un doble objetivo: por un lado, conducir los vertidos de los núcleos urbanos hasta la ubicación de una nueva estación depuradora, y por otro, proporcionar a las aguas residuales un tratamiento adecuado para su depuración, de forma que se pueda verter el efluente depurado a los cauces públicos adyacentes para cumplir la normativa en vigor.

Por esta razón solicitamos amablemente la aportación de toda información relativa a servicios, instalaciones o infraestructuras de su competencia, que pudieran resultar afectadas o que estuvieran planificadas dentro de la zona de influencia del citado proyecto, así como su respectiva ubicación en planos. Igualmente precisamos de cualquier consideración o prescripción que se deba tener en cuenta en el diseño de la reposición por la posible afectación que provoque tal actuación.

Para ello se adjuntan unos planos de situación con el ámbito de influencia del proyecto en cada núcleo de población.



Para cualquier aclaración pueden contactar con D. Fernando Trujillo Díez o Dña. Carmen González Moreno en el teléfono 955 60 05 28 o en los correos electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.

Agradeciendo por adelantado su atención, quedamos a la espera de sus noticias.

Atentamente.



Fdo.: Nicolás Gutiérrez Carmona
Director del Proyecto

NOTA. ROGAMOS REMITAN LA DOCUMENTACIÓN A LA SIGUIENTE DIRECCIÓN:
IDOM. Glorieta Aníbal González, Edif. Centris II, Plta. 1º 41940 Tomares (Sevilla) o a los correos electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.

12_SOCIEDAD ESTATAL DE CORREOS Y TELÉGRAFOS (RECIBIDO)

Maria de los Ángeles Lucas Durán

De: Ramirez Garcia, Jose <jose.ramirez.garcia@correos.com>
Enviado el: lunes, 15 de julio de 2019 9:21
Para: Carmen González Moreno
CC: Fernando Trujillo Díez
Asunto: RE: PROYECTO SANEAMIENTO Y DEPURACION CUENCA RIO GUADIARO. ACUAES: Solicitud servicios afectados

Estimada Carmen:

En relación al documento que adjunta en su correo electrónico, sobre "**SOLICITUD DE INFORMACIÓN PREVIA. SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARIATE, BENAOJÁN, MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA)**", indicarle que las actuaciones NO afectan a nuestras redes o instalaciones, agradeciéndole la información enviada.

Atentamente,



José Ramírez García
Delegado Territorial Zona Sur
Correos Telecom (Grupo Sepi)

Cruz Conde, 15 – 1^a planta
14001 Córdoba
T/ (+34) 957 496 348 - 75046 M/ (+34) 608 545 162
F/ (+34) 957 497 506
E/ jose.ramirez.garcia@correos.com
W/ www.correostelecom.es

Visite nuestro catálogo de productos - [Catálogo](#)



Antes de imprimir este correo-e, piensa si es realmente necesario. Colabora con la naturaleza.
Think if it is really necessary before printing this email. Help the Earth.

De: Carmen González Moreno <carmeng.moreno@idom.com>
Enviado el: viernes, 12 de julio de 2019 15:16
Para: Ramirez Garcia, Jose <jose.ramirez.garcia@correos.com>
CC: Fernando Trujillo Díez <ftrujillo@idom.com>
Asunto: PROYECTO SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN CUENCA RIO GUADIARO. ACUAES: Solicitud servicios afectados

Muy señor nuestro:

En la actualidad, por encargo de la sociedad estatal de Aguas de las Cuenca de España (ACUAES), nuestra empresa IDOM CONSULTING, ENGINEERING & ARCHITECTURE, S. A. U. está redactando el Proyecto indicado en el asunto.

Es por ello que solicitamos amablemente la aportación de toda información relativa a servicios, instalaciones o infraestructuras de su competencia, que pudieran resultar afectadas o que estuvieran planificadas dentro de la zona de influencia del citado proyecto, así como su respectiva ubicación en planos. Igualmente precisamos de cualquier consideración o prescripción que se deba tener en cuenta en el diseño de la reposición por la posible afección que provoque tal actuación.

Para ello se adjunta escrito del Promotor con la solicitud y plano de situación con el ámbito de influencia del proyecto.

Agradeciéndole por adelantado su colaboración y en espera de sus noticias, salúdale atentamente,

IDOM

Carmen González Moreno

T: +34 95 560 05 28 / e-mail carmeng.moreno@idom.com

Glorieta Aníbal González, Edif. Centris II, Plta. 1^a
41940 Tomares. Sevilla
idom.com

El contenido de este correo electrónico y los archivos adjuntos son confidenciales. Si no es el destinatario previsto, no se le permite divulgar ni utilizar la información contenida en este mensaje y/o sus adjuntos. Si recibió este correo por error, le agradecemos que informe inmediatamente a IDOM devolviendo este correo electrónico y eliminando el mensaje original y cualquier documento adjunto.

Su dirección de correo electrónico con la información que nos facilite y nos haya facilitado, son tratados por IDOM Consulting, Engineering, Architecture, S.A.U., en calidad de responsable del tratamiento, con la finalidad de gestionar y mantener los contactos y relaciones que se produzcan como consecuencia de la relación que mantiene con nosotros. La base jurídica que legitima este tratamiento, será su consentimiento, el interés legítimo o la necesidad para gestionar una relación contractual o similar. El plazo de conservación de sus datos vendrá determinado por la relación que mantiene con nosotros. Para más información al respecto, o para ejercer sus derechos de acceso, rectificación, cancelación/supresión, oposición, limitación o portabilidad, dirija una comunicación por escrito a IDOM Consulting, Engineering, Architecture, S.A.U o a nuestro Delegado de Protección de Datos (dpo@idom.com). En caso de considerar vulnerado su derecho a la protección de datos personales, podrá interponer una reclamación ante la Agencia Española de Protección de Datos (www.agpd.es).

Por favor, tenga en cuenta el medio ambiente antes de imprimir este correo electrónico.

AVISO LEGAL

El contenido de este mensaje, así como sus ficheros adjuntos, va dirigido, de manera exclusiva, a su destinatario y contiene información CONFIDENCIAL y sujeta al SECRETO PROFESIONAL, cuya divulgación no está permitida por Ley. Si lo ha recibido por error, le rogamos se lo notifique al emisor del mensaje y que lo borre de su sistema. El uso sin autorización o la difusión del presente mensaje o de su contenido en su totalidad o en parte está prohibido.

Asimismo, los datos de carácter personal que nos facilite quedarán incorporados en nuestros registros internos de actividades de tratamiento, con la finalidad de poder llevar a cabo una adecuada gestión de las comunicaciones (envíos, respuestas y reenvíos), así como para mantenerle informado de sus novedades comerciales y distintas ofertas promocionales siempre que haya otorgado previamente su consentimiento expreso para dicha finalidad. Los datos proporcionados se conservarán mientras se mantenga la relación comercial o durante los años necesarios para cumplir con las obligaciones legales. Así mismo, los datos no serán cedidos a terceros salvo en aquellos casos en que exista una obligación legal.

Tiene derecho a acceder a sus datos personales, rectificar los datos inexactos, solicitar su supresión, limitar alguno de los tratamientos u oponerse a algún uso (por ej. oponerse posteriormente al envío de publicidad), vía e-mail a dpgroupocorreos@correos.com

13_DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE MÁLAGA. SERVICIO DE VÍAS Y OBRAS (ENVIADO)

DIPUTACIÓN DE MÁLAGA
FOMENTO E INFRAESTRUCTURAS
VÍAS Y OBRAS
C/ Pacífico, 54, Edificio B, Planta Baja
29004 Málaga

FECHA: Sevilla, 12 de julio de 2019



ACUAES	Fecha: 11/7/19
Entrada N°:	Salida N°: 5-7525-20K

ASUNTO: Solicitud información previa.
SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAJOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA)

Con fecha 11 de diciembre de 2018, el Director General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica, atendiendo a lo previsto en la cláusula SÉPTIMA del Vigente Convenio de Gestión Directa firmado con la sociedad estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES), encomendó y autorizó a esta la redacción del proyecto de la actuación referenciada en el asunto.

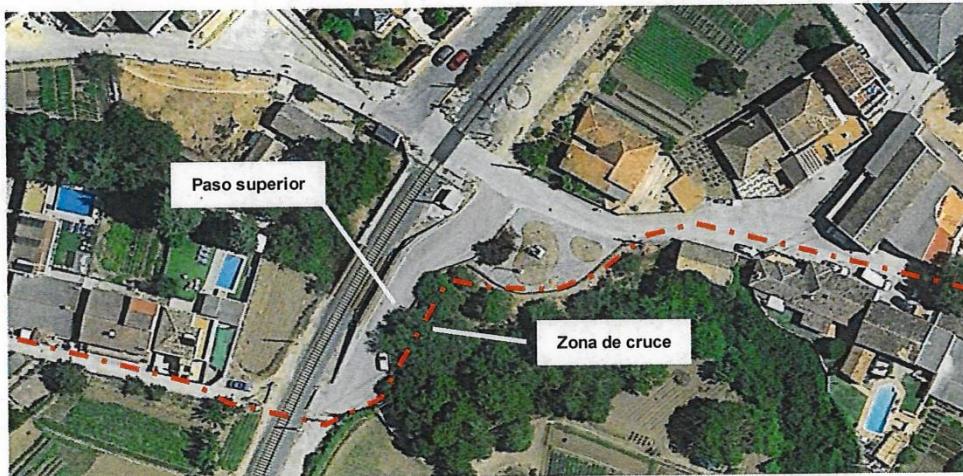
Mediante la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, se declaró de interés general del Estado la actuación "Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del río Guadiaro".

Asimismo, en el acuerdo de 26 de octubre de 2010 del Consejo de Gobierno por el que se declaran de interés autonómico de Andalucía las obras destinadas al cumplimiento del objetivo de la calidad de las aguas en Andalucía (Boja de 10 de noviembre de 2010), en cumplimiento de lo establecido en la Ley 9/2010 de Aguas de Andalucía de 30 de julio, se declaran de interés autonómico las actuaciones de "EDAR y colectores en Arriate, Benaoján y Montejaque", "EDAR y colectores en Atajate, Benadalid y Jimera de Líbar" y "EDAR y colectores en Cortes de la Frontera y sus núcleos".

La ingeniería IDOM, bajo la dirección de la Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES) está redactando el correspondiente proyecto, con el que se pretende conseguir un doble objetivo: por un lado, conducir los vertidos de los núcleos urbanos hasta la ubicación de una nueva estación depuradora, y por otro, proporcionar a las aguas residuales un tratamiento adecuado para su depuración, de forma que se pueda verter el efluente depurado a los cauces públicos adyacentes para cumplir la normativa en vigor.

Con objeto de averiguar qué emplazamiento y opción de agrupación es la más ventajosa desde todos los puntos de vista: económico, técnico y ambiental, se está llevando a cabo en este momento un estudio de soluciones. En este sentido, varios de los trazados analizados interfieren en algún punto con las carreteras MA-8400, MA-8307 y MA-7401. A continuación, se enumeran todos los casos, los cuales se presentan en detalle en los planos adjuntos.

- **Arriate.** Una de las alternativas discurre 30 metros por la vía secundaria 29020SM-2, siendo preciso aclarar si la titularidad de esta es del Ayuntamiento o de Diputación.
- **Benaoján-Montejaque.** Tiene lugar un cruce con la carretera MA-8400, así como un paralelismo y dos cruces con la MA-7401. El acceso a la depuradora en el caso de la alternativa 2 se realiza desde la carretera MA-7401. Cabe destacar que al sur de La Estación de Benaoján existe un paso sobre el arroyo Montejaque, por el que se ha previsto grapar una de las conducciones propuestas. En este sentido, se solicita información a este servicio sobre si ese paso superior es de su propiedad.



- **Jimera de Líbar.** Se produce un cruce y paralelismo con la carretera MA-8307. Dicho paralelismo corresponde en parte a un cruce aéreo del río Guadiaro mediante estructura metálica. Asimismo, el acceso a la depuradora se realizará desde esta vía.
- **Cortes de la Frontera.** No hay interferencias con la red provincial de carreteras.

El motivo del presente escrito es consultar a este Servicio, en virtud de las competencias que tiene asignadas, los condicionantes que se habrían de tener en cuenta para todos estos cruces y paralelismos, así como para realizar el acceso adecuado a las instalaciones desde estas vías.

Para cualquier aclaración pueden contactar con D. Fernando Trujillo Díez o Dña. Carmen González Moreno en el teléfono 955 60 05 28 o en los correos electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.

Agradeciendo por adelantado su atención, quedamos a la espera de sus noticias.

Atentamente.

Fdo.: Nicolás Gutiérrez Carmona
Director del Proyecto

NOTA. ROGAMOS REMITAN LA DOCUMENTACIÓN A LA SIGUIENTE DIRECCIÓN:
IDOM. Glorieta Aníbal González, Edif. Centris II, Plta. 1^a 41940 Tomares (Sevilla) o a los correos electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.

		NACIONAL		
Producto: CARTA CERTIFICADA		DESTINATARIO	DIPUTACION DE MÁLAGA FOMENTO E INFRAESTRUCTURAS . CL PACIFICO 54 EDIF B PLANTA BAJA 29004 MÁLAGA	
Código envío: CD0BEF0000650910029004L				
Oficina de admisión: 4125394 - SAN JUAN DE AZNALFARACHE				
Fecha/Hora:	Peso:	REMITENTE	IDOM . GLORIETA ANIBAL GONZALEZ EDIF CENTRIS II PLANTA PRIMERA 41940 TOMARES	
12/07/2019 17:15:19	77,00			
Valores añadidos e importe				
Importe a pagar: 4,00				
 Firma Remitente o Autorizado				
<small>Acepto y conozco las condiciones de servicio y las restricciones que se aplican al envío de mercancías peligrosas</small>				
CONDICIONES GENERALES DEL SERVICIO <p>Las siguientes condiciones serán de aplicación al servicio contratado, cuyo número aparece en el presente contrato. Al confiarlos su envío, usted las acepta en su propio nombre o en el de cualquier otra persona que pudiera tener interés en el envío independientemente de si firma o no en este albarán NO NEGOCIABLE. Nuestros términos y condiciones son aplicables a cualquier otra compañía cuyos servicios utilicemos para la recogida, transporte o entrega de su envío. Este albarán será válido para Correos, una vez que se le haya entregado a usted o a su agente el justificante de admisión del envío.</p> <p>1.- Obligaciones del remitente 1.1- El remitente respeta el cumplimiento de la normativa aplicable vigente en materia de mercancías restringidas y prohibidas para el transporte por Correos. El remitente se hace responsable de las consecuencias que de una declaración incorrecta, incompleta, falsa o fraudulenta concerniente al envío o a una parte de cualquiera de éste, pudiera derivarse, exonerando a Correos de cualquier responsabilidad. CORREOS informa que en los casos legalmente establecidos las autoridades competentes podrán abrir e inspeccionar un envío sin notificación previa al remitente. 1.2- Todos los envíos cumplen los requisitos de dimensiones, peso y acondicionamiento que deben reunir para su correcta circulación (puede consultar estos requisitos en la página web www.correos.es, en cualquier oficina de Correos o a través del teléfono de atención al cliente 900400004). Correos no admitirá envíos abiertos, sin embalar, insuficientemente protegidos o aquellos cuya forma y contenido conlleven un riesgo de causar daño a las personas o las cosas.</p> <p>2.- Régimen de Responsabilidad Serán por cuenta del remitente los daños y menoscabos sufridos durante el transporte y hasta la entrega por caso fortuito, fuerza mayor o naturaleza y vicio propio de las cosas. Caso de productos perecederos, no se indemnizará por la pérdida o deterioro de los mismos como consecuencia de la acción temporal, si la entrega del envío se produce dentro del plazo garantizado, según productos que así lo contemplen. Correos no indemnizará cantidad alguna cuando el envío esté contemplado entre los excluidos para circular por Correos. Tampoco lo será por daños consecuenciales o extraordinarios, ni por lucro cesante o cualquier otra pérdida indirecta que se derive del extravío, daño, retraso, entrega incorrecta o no entrega de su envío. 2.1- Las garantías relativas a la pérdida, sustacción, deterioro o incumplimiento de los plazos de entrega del producto contratado se ajustarán a las condiciones y cuantía fijadas (puede consultar estas garantías, condiciones y cuantías en la página web www.correos.es, en cualquier oficina de Correos o a través del teléfono de atención al cliente 900400004). Estas condiciones estarán sujetas a las características propias de cada producto. Reembolso: Si la incidencia se produce con anterioridad a la entrega del envío al destinatario, la indemnización será la determinada para el producto al que acompaña. En el supuesto de pérdida o sustacción de la cantidad procedente de reembolso a pagar al remitente, Correos procederá a la devolución de dicho importe. Valor declarado: la indemnización será por importe del valor que se haya asegurado (hasta un máximo de 3.000 euros). Seguro: En caso de siniestro se indemnizará por la menor de las siguientes cantidades: 1) por el valor declarado, 2) por reposición del objeto extraviado; y 3) por reparación del objeto dañado. La cobertura excluye el dolo, derrames ordinarios, pérdida de peso/volumen por merma natural y uso y desgaste de los bienes debidos a vicio propio. 2.2- Reclamaciones: Si desea presentar una reclamación por pérdida, daño o retraso de su envío, deberá efectuarla en cualquiera de nuestras oficinas, llamando al 900400004 o a través de Internet (www.correos.es). Correos considera que el envío se ha entregado en buen estado, a menos que el destinatario haya hecho constar sus reservas en nuestro albarán de entrega, en caso de daños y/o pérdida parcial a la recepción del envío. Las reclamaciones deberán ser formuladas dentro de las condiciones y plazos máximos y mínimos establecidos para cada producto. (Puede consultar estos plazos en la página web www.correos.es, en cualquier oficina de Correos o a través del teléfono de atención al cliente 900400004).</p> <p>3.- CLÁUSULA RGPD Sus datos de carácter personal serán tratados por Correos para las siguientes finalidades: 1. Para proceder a la prestación del servicio contratado. 2. Para dar cumplimiento a las obligaciones legales atribuidas a Correos lo que puede implicar su comunicación a AAPP y tribunales a través de los cauces legales establecidos. 3. Para realizar estudios estadísticos (previa anonimización) y encuestas de satisfacción, por tener interés legítimo en mejorar nuestros servicios. Para el desarrollo de estas finalidades, sus datos se conservarán el plazo necesario, siendo, posteriormente, bloqueados y eliminados una vez hayan prescrito las acciones derivadas (5 años para la mayoría de acciones civiles). Puede revocar su consentimiento y ejercitar sus derechos de acceso, rectificación, supresión, oposición, limitación al tratamiento o portabilidad en la dirección indicada: Vía Dublín, nº 7 28042 Madrid o en el e-mail derechos.protección.datos.correos@correos.com. Asimismo, puede interponer una reclamación ante la AEPD si considera vulnerados sus derechos. Puede obtener más información solicitándolo en ventanilla.</p> <p>4.- Ley y jurisdicción La ley aplicable será la española y la jurisdicción la de los Juzgados y Tribunales de la capital de la provincia de la Plaza donde se admite el envío. Para cualquier duda solicite información.</p>				

13_DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE MÁLAGA. SERVICIO DE VÍAS Y OBRAS (RECIBIDO)

INFORME TÉCNICO

De: Ingeniero Caminos Canales y Puertos - Zona D

A: Jefa de Servicio de Coordinación

Asunto: Solicitud información afecciones a carreteras provinciales del proyecto:
SANEARMENTO Y DEPURACION EN ARRIATE, BENAJOAN, MONTEJAQUE,
JIMERA DE LIBAR y CORTES DE LA FRONTERA.

Solicitante: Aguas de las Cuencas de España S.A.

Texto:

En respuesta a su escrito de fecha 12 de julio de 2019 solicitando información de las posibles afecciones de las carreteras provinciales con el proyecto arriba referenciado, le informo lo siguiente:

Las carreteras a las que se alude en el escrito, MA-8400, MA-7401 y MA-8307, son de titularidad provincial cuya denominación oficial según consta en el Catálogo de Carreteras de Andalucía es:

- MA-8400 de Benaoján a su estación
- MA-7401 de A-374 a MA-8400
- M-8307 de A-369 a MA-8401

En relación a las afecciones específicas que enumera:

- ARRIATE: Vía secundaria 29020SM-2. No pertenece a esta Diputación Provincial.

- Benaoján-Montejaque: El paso superior afectado, según foto aérea adjunta en el escrito, no pertenece a esta Diputación Provincial. La carretera MA-8400 finaliza en el lado opuesto de la vía sin llegar a cruzarla.

A modo de recordatorio, le comunico que cualquier actuación que afecte a las zonas de protección de las carreteras, que a continuación se detallan, según el art 62 de la Ley 8/2001 de Carreteras de Andalucía, **deben ser objeto de autorización** por el titular de la carretera (incluyendo cruce de la misma).

- **Zona de dominio público adyacente a la carretera (Art 12 Ley 8/2001 de Carreteras de Andalucía):** formada por dos franjas de terreno, una a cada lado de la misma, de 3 m de anchura (carreteras convencionales) medidos en horizontal desde la arista exterior de la explanación y perpendicularmente a la misma.
- **Zona de servidumbre legal de la carretera (Art 54 Ley 8/2001 de Carreteras de Andalucía):** delimitada por dos franjas de terreno, una a cada lado de la misma, delimitadas interiormente por la zona de dominio público adyacente y exteriormente por dos líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanación, y a una distancia de 8 metros (carreteras convencionales), medidos en horizontal y perpendicularmente desde las citadas aristas.
- **Zona de afección de la carretera (Art 55 Ley 8/2001 de Carreteras de Andalucía):** dos franjas de terreno, una a cada lado de la misma, delimitadas interiormente por la zona de servidumbre legal y exteriormente por dos líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanación, y a una distancia de 25 m (carreteras convencionales) medidos en horizontal y perpendicularmente desde las citadas aristas.

- **Zona de no edificación de las carreteras (Art 56 Ley 8/2001 de Carreteras de Andalucía):** consistente dos franjas de terreno, una a cada lado de la misma, delimitadas interiormente por las aristas exteriores de la calzada y exteriormente por dos líneas paralelas a las citadas aristas de 25 metros (carreteras convencionales), medidos en horizontal y perpendicularmente desde las citadas aristas.

Lo que le comunico para su conocimiento y efectos oportunos.

EL INGENIERO DE CAMINOS DE LA ZONA D – SERRANIA DE RONDA

Fdo.: Pablo Llanes Vergara
Ingeniero Caminos Canales y Puertos



FIRMANTE

PABLO JOSE LLANES VERGARA (INGENIERO DE CAMINOS)

CÓDIGO CSV

533d7251da39198957ec54ba0f0b554a570f3ba0

NIF/CIF

****062**

FECHA Y HORA

11/09/2019 10:06:14 CET

URL DE VALIDACIÓN
<https://sede.malaga.es>



Código seguro de Verificación : GEISER-cd95-5bd2-013d-4671-90a9-3e03-16a9-17f4 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

JUSTIFICANTE DE REGISTRO EN OFICINA DE REGISTRO

Oficina: Oficina de Registro General de la Diputación de Málaga - O00011221

Fecha y hora de registro en: 07/10/2019 09:07:24 (Horario peninsular)

Fecha presentación: 07/10/2019 09:07:10 (Horario peninsular)

Número de registro: O00011221s1900005607

Tipo de documentación física: Documentación adjunta en soporte PAPEL (u otros soportes)

Enviado por SIR: No

Información del registro

Tipo Asiento: Salida

Resumen/Asunto: Remisión de Informe Técnico sobre afecciones a carreteras provinciales solicitado por escrito (s/ref. registro de salida nº S-7525-2019) (n/ref. Expte. 2019/3825)

Unidad de tramitación origen/Centro directivo: Vías y Obras - LA0007597 / Diputación Provincial de Málaga

Unidad de tramitación destino/Centro directivo: Aguas de las Cuenca de España, S.A. - EA0022420 / Administración del Estado

Ref. Externa:

Formulario Presentación

Título: Registro de Salida desde Tramitador

El registro realizado está amparado en el Artículo 16 de la Ley 39/2015.

De acuerdo con el art. 31.2b de la Ley 39/15, a los efectos del cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en un día inhábil se entenderá realizada en la primera hora del primer día hábil siguiente salvo que una norma permita expresamente la recepción en día inhábil.

ÁMBITO-PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-cd95-5bd2-013d-4671-90a9-3e03-16a9-17f4	07/10/2019 09:07:24 (Horario peninsular)
Nº REGISTRO	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	VALIDEZ DEL DOCUMENTO
O00011221s1900005607	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original



Código CSV: b5308bdc1c9a0dde133250e6e9cf3c56db8a1d89 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: <https://sede.malaga.es> | PÁG. 1 DE 2

AGUAS DE LAS CUENCIAS DE ESPAÑA S.A.
IDOM
Glorieta de Aníbal González, Edif. Centris II, Pta. 1^a
41940 Tomares (SEVILLA)

S/REF.: Registro Salida nº S-7525-2019

ASUNTO: *Información afecciones a carreteras provinciales*

Como respuesta a su solicitud de información sobre afecciones a carreteras provinciales del proyecto *Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del río Guadiaro (Arriate, Benaoján, Montejaque, Jimera de Líbar y Cortes de la Frontera)*, mediante escrito recibido en esta Diputación Provincial de Málaga (CSV GEISER-f922-992b-c545-4fe5-980c-d3d1-b22c-ae58); se adjunta informe técnico (CSV 533d7251da39198957ec54ba0f0b554a570f3ba0) emitido por el Servicio de Vías y Obras.



FIRMANTE

FRANCISCO JAVIER OBLARE TORRES (DIPUTADO DELEGADO DE FOMENTO E INFRAESTRUCTURAS)

NIF/CIF

****545**

FECHA Y HORA

04/10/2019 13:24:20 CET

CÓDIGO CSV

b5308bdc1c9a0dde133250e6e9cf3c56db8a1d89

URL DE VALIDACIÓN

<https://sede.malaga.es>

DOCUMENTO ELECTRÓNICO

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN DEL DOCUMENTO ELECTRÓNICO

b5308bdc1c9a0dde133250e6e9cf3c56db8a1d89

Dirección de verificación del documento: <https://sede.malaqa.es>

METADATOS ENI DEL DOCUMENTO:

Version NTI: <http://administracionelectronica.gob.es/ENI/XSD/v1.0/documento-e->

Órgano: L02000029

Fecha de captura: 04/10/2018 10:10:01

Origin: Administration

Estadística 16. Cálculo

TYPE II CEREBRAL EDEMA

Type I initial XRD internally detached signature

Valor CSV: b355e8d0fca9abdd1f39250e8e9c15c50d



Código QR para validación en sede



Código EAN-128 para validación en sede

Ordenanza reguladora del uso de medios electrónicos en el ámbito de la Diputación Provincial de Málaga:
https://sede.malaga.es/normativa/ordenanza_reguladora_uso_medios_electronicos.pdf

Política de firma electrónica y de certificados de la Diputación Provincial de Málaga y del marco preferencial para el sector público provincial (texto consolidado):

https://sede.malaga.es/normativa/politica_de_firma_1.0.pdf

Procedimiento de creación y utilización del sello electrónico de órgano de la Hacienda Electrónica Provincial:
https://sede.malaga.es/normativa/procedimiento_creacion_utilizacion_sello_electronico.pdf

Acuerdo de adhesión de la Excmo. Diputación Provincial de Málaga al convenio de colaboración entre la Administración General del Estado (MINHAP) y la Comunidad Autónoma de Andalucía para la prestación mutua de soluciones básicas de Administración Electrónica de fecha 11 de mayo de 2016.

https://sede.malaga.es/normativa/ae_convenio_j_andalucia_MINHAP_soluciones_basicas.pdf

Aplicación del sistema de Código Seguro de Verificación (CSV) en el ámbito de la Diputación Provincial de Málaga:
https://sede.malaga.es/normativa/decreto_CSV.pdf

**14_DELEGACIÓN TERRITORIAL DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN
DEL TERRITORIO EN MÁLAGA (ENVIADO)**



DELEGACIÓN TERRITORIAL EN MÁLAGA
DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
SERVICIOS DE CARRETERAS
Plaza San Juan de la Cruz, 18.
29007 Málaga

ACUAES	Fecha:
	11/7/19
Entrada N°:	Salida N°:
	5-725-2019

FECHA: Sevilla, 12 de julio de 2019

ASUNTO: **Solicitud información previa.**
SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAJOÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA)

Con fecha 11 de diciembre de 2018, el Director General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica, atendiendo a lo previsto en la cláusula SÉPTIMA del Vigente Convenio de Gestión Directa firmado con la sociedad estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES), encomendó y autorizó a esta la redacción del proyecto de la actuación referenciada en el asunto.

Mediante la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, se declaró de interés general del Estado la actuación "Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del río Guadiaro".

Asimismo, en el acuerdo de 26 de octubre de 2010 del Consejo de Gobierno por el que se declaran de interés autonómico de Andalucía las obras destinadas al cumplimiento del objetivo de la calidad de las aguas en Andalucía (Boja de 10 de noviembre de 2010), en cumplimiento de lo establecido en la Ley 9/2010 de Aguas de Andalucía de 30 de julio, se declaran de interés autonómico las actuaciones de "EDAR y colectores en Arriate, Benaoján y Montejaque", "EDAR y colectores en Atajate, Benadalid y Jimera de Líbar" y "EDAR y colectores en Cortes de la Frontera y sus núcleos".

La ingeniería IDOM, bajo la dirección de la Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES) está redactando el correspondiente proyecto, con el que se pretende conseguir un doble objetivo: por un lado, conducir los vertidos de los núcleos urbanos hasta la ubicación de una nueva estación depuradora, y por otro, proporcionar a las aguas residuales un tratamiento adecuado para su depuración, de forma que se pueda verter el efluente depurado a los cauces públicos adyacentes para cumplir la normativa en vigor.

Con objeto de averiguar qué emplazamiento y opción de agrupación es la más ventajosa desde todos los puntos de vista: económico, técnico y ambiental, se está llevando a cabo en este momento un estudio de soluciones. En este sentido, el trazado propuesto para los colectores de Cortes de la Frontera discurre en algunos tramos paralelo a la carretera A-373, siendo además necesario cruzar esta vía en dos o tres ocasiones (dependiendo de la alternativa seleccionada).

El motivo del presente escrito es consultar a este Servicio, en virtud de las competencias que tiene asignadas, los condicionantes que se habrían de tener en cuenta para todos estos cruces y paralelismos.



Para cualquier aclaración pueden contactar con D. Fernando Trujillo Díez o Dña. Carmen González Moreno en el teléfono 955 60 05 28 o en los correos electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.

Agradeciendo por adelantado su atención, quedamos a la espera de sus noticias.

Atentamente,

Fdo.: Nicolás Gutiérrez Carmona
Director del Proyecto

NOTA. ROGAMOS REMITAN LA DOCUMENTACIÓN A LA SIGUIENTE DIRECCIÓN:
IDOM. Glorieta Aníbal González, Edif. Centris II, Plta. 1º 41940 Tomares (Sevilla) o a los correos
electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.

		NACIONAL	
Producto: CARTA CERTIFICADA		DESTINATARIO	DELEGACION TERRITORIAL EN MALAGA DE FOMENTO INFRAESTRUCTURAS Y PZ SAN JUAN DE LA CRUZ 18 29007 MALAGA
Código envío: CD0BEF0000650900029007K			
Oficina de admisión: 4125394 - SAN JUAN DE AZNALFARACHE		REMITENTE	
Fecha/Hora: 12/07/2019 17:13:48	Peso: 78,00		IDOM . GLORIETA ANIBAL GONZALEZ EDIF CENTRIS II PLANTA PRIMERA 41940 TOMARES
Valores añadidos e importe			
Importe a pagar: 4,00			 Firma Remitente o Autorizado <small>Acepto y conozco las condiciones de servicio y las restricciones que se aplican al envío de mercancías peligrosas</small>
CONDICIONES GENERALES DEL SERVICIO <p>Las siguientes condiciones serán de aplicación al servicio contratado, cuyo número aparece en el presente contrato. Al confiarlos su envío, usted las acepta en su propio nombre o en el de cualquier otra persona que pudiera tener interés en el envío independientemente de si firma o no en este albarán NO NEGOCIABLE. Nuestros términos y condiciones son aplicables a cualquier otra compañía cuyos servicios utilicemos para la recogida, transporte o entrega de su envío. Este albarán será válido para Correos, una vez que se le haya entregado a usted o a su agente el justificante de admisión del envío.</p> <p>1.- Obligaciones del remitente 1.1- El remitente respeta el cumplimiento de la normativa aplicable vigente en materia de mercancías restringidas y prohibidas para el transporte por Correos. El remitente se hace responsable de las consecuencias que de una declaración incorrecta, incompleta, falsa o fraudulenta concerniente al envío o a una parte de cualquiera de éste, pudiera derivarse, exonerando a Correos de cualquier responsabilidad. CORREOS informa que en los casos legalmente establecidos las autoridades competentes podrán abrir e inspeccionar un envío sin notificación previa al remitente.</p> <p>1.2- Todos los envíos cumplen los requisitos de dimensiones, peso y acondicionamiento que deben reunir para su correcta circulación (puede consultar estos requisitos en la página web www.correos.es, en cualquier oficina de Correos o a través del teléfono de atención al cliente 900400004). Correos no admitirá envíos abiertos, sin embalar, insuficientemente protegidos o aquellos cuya forma o contenido conlleven un riesgo de causar daño a las personas o las cosas.</p> <p>2.- Régimen de Responsabilidad Serán por cuenta del remitente los daños y menoscabos sufridos durante el transporte y hasta la entrega por caso fortuito, fuerza mayor o naturaleza y vicio propio de las cosas. Caso de productos perecederos, no se indemnizará por la pérdida o deterioro de los mismos como consecuencia de la acción temporal, si la entrega del envío se produce dentro del plazo garantizado, según productos que así lo contemplen. Correos no indemnizará cantidad alguna cuando el envío esté contemplado entre los excluidos para circular por Correos. Tampoco lo será por daños consecuenciales o extraordinarios, ni por lucro cesante o cualquier otra pérdida indirecta que se derive del extravío, daño, retraso, entrega incorrecta o no entrega de su envío.</p> <p>2.1.- Las garantías relativas a la pérdida, sustracción, deterioro o incumplimiento de los plazos de entrega del producto contratado se ajustarán a las condiciones y cuantía fijadas (puede consultar estas garantías, condiciones y cuantías en la página web www.correos.es, en cualquier oficina de Correos o a través del teléfono de atención al cliente 900400004). Estas condiciones estarán sujetas a las características propias de cada producto.</p> <p>Reembolso: Si la incidencia se produce con anterioridad a la entrega del envío al destinatario, la indemnización será la determinada para el producto al que acompaña. En el supuesto de pérdida o sustracción de la cantidad procedente de reembolso a pagar al remitente, Correos procederá a la devolución de dicho importe.</p> <p>Valor declarado: la indemnización será por importe del valor que se haya asegurado (hasta un máximo de 3.000 euros). Seguro: En caso de siniestro se indemnizará por la menor de las siguientes cantidades: 1) por el valor declarado, 2) por reposición del objeto extraviado; y 3) por reparación del objeto dañado. La cobertura excluye el dolo, derrames ordinarios, pérdida de peso/volumen por merma natural y uso y desgaste de los bienes debidos a vicio propio.</p> <p>2.2.- Reclamaciones: Si desea presentar una reclamación por pérdida, daño o retraso de su envío, deberá efectuarla en cualquiera de nuestras oficinas, llamando al 900400004 o a través de Internet (www.correos.es). Correos considera que el envío se ha entregado en buen estado, a menos que el destinatario haya hecho constar sus reservas en nuestro albarán de entrega, en caso de daños y/o pérdida parcial a la recepción del envío. Las reclamaciones deberán ser formuladas dentro de las condiciones y plazos máximos y mínimos establecidos para cada producto. (Puede consultar estos plazos en la página web www.correos.es, en cualquier oficina de Correos o a través del teléfono de atención al cliente 900400004).</p> <p>3.- CLÁUSULA RGPD Sus datos de carácter personal serán tratados por Correos para las siguientes finalidades: 1. Para proceder a la prestación del servicio contratado. 2. Para dar cumplimiento a las obligaciones legales atribuidas a Correos lo que puede implicar su comunicación a AAPP y tribunales a través de los cauces legales establecidos. 3. Para realizar estudios estadísticos (previa anonimización) y encuestas de satisfacción, por tener interés legítimo en mejorar nuestros servicios. Para el desarrollo de estas finalidades, sus datos se conservarán el plazo necesario, siendo, posteriormente, bloqueados y eliminados una vez hayan prescrito las acciones derivadas (5 años para la mayoría de acciones civiles). Puede revocar su consentimiento y ejercitar sus derechos de acceso, rectificación, supresión, oposición, limitación al tratamiento o portabilidad en la dirección indicada: Vía Dublín, nº 7 28042 Madrid o en el e-mail derechos.protección.datos.correos@correos.com. Asimismo, puede interponer una reclamación ante la AEPD si considera vulnerados sus derechos. Puede obtener más información, solicitándolo en ventanilla.</p> <p>4.- Ley y jurisdicción La ley aplicable será la española y la jurisdicción la de los Juzgados y Tribunales de la capital de la provincia de la Plaza donde se admite el envío. Para cualquier duda solicite información.</p>			

**14_DELEGACIÓN TERRITORIAL DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN
DEL TERRITORIO EN MÁLAGA (RECIBIDO)**

JUNTA DE ANDALUCIA

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO,
CONSEJERÍA DE CULTURA Y PATRIMONIO HISTÓRICO
Delegación Territorial de Málaga

s/ref. : salida n.º 5-7525-2019
n/ref. : MA/2019/00626



IDOM
Glorieta Aníbal González
Edf. Centris II, Planta 1^a
41940 TOMARES (SEVILLA)

Asunto : Afección a carreteras autonómicas del "Proyecto Saneamiento y depuración en Arriate, Benaoján, Montequque, Jimena de Líbar y Cortes de la Frontera. Cuenca del río Guadiaro.

Adjunto se remite informe del Servicio de Carreteras de la Delegación Territorial de Fomento, Infraestructuras, Ordenación del Territorio, Cultura y Patrimonio Histórico de la Junta de Andalucía en Málaga, en relación al expediente de referencia solicitado por Ud, conforme a lo dispuesto en la Ley 8/2001, de 12 de Julio, de Carreteras de Andalucía, y demás normativa de aplicación.

Málaga, a fecha de firma electrónica

EL JEFE DEL SERVICIO DE CARRETERAS

Fdo: Antonio Jesús Nieto Liñán



IDOM		CORREO CERTIFICADO	
FECHA	15-10-19	HORA	-
DIRIGIDO			
Nº ENCARGO		C.D.	VºBº
COPIA	PASAR		



Plaza de San Juan de la Cruz, nº 2. 29007 Málaga
Teléfono 95 103 70 30. Fax 95 103 70 61

Código:	BY57481540AQZSpydtByZ39p365MPf	Fecha	15/10/2019
Firmado Por	ANTONIO JESÚS NIETO LIÑÁN		
Uri De Verificación	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	Página	2/2



JUNTA DE ANDALUCÍA

**CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO,
CONSEJERÍA DE CULTURA Y PATRIMONIO HISTÓRICO**
Delegación Territorial de Málaga

Informe de Afección a carreteras autonómicas del "Proyecto Saneamiento y depuración en Arriate, Benaoján, Montequque, Jimena de Líbar y Cortes de la Frontera. Cuenca del río Guadiaro.

En relación con el escrito de la empresa ACUAS (Aguas de las Cuencas, S.A.), de fecha 12 de julio de 2019, que tuvo entrada en esta Delegación Territorial el día 17 del mismo mes y año, con número 3556, en el que solicita se indiquen las posibles afecciones a las carreteras autonómicas dentro del proyecto mencionado en el asunto.

Este Servicio de Carreteras, visto lo preceptuado en la Ley 8/2001, de 12 de julio, de Carreteras de Andalucía, modificada por Ley 2/2003, de 12 de mayo, de Ordenación de los Transportes Urbanos y Metropolitanos de viajeros de Andalucía y demás legislación vigente, informa que una vez analizados los cinco planos enviados con las EDAR y colectores propuestos:

1º.- La única afección a carreteras autonómicas dentro de la provincia de Málaga es la correspondiente a la EDAR de Cortes de la Frontera. Las alternativas 1 y 2 sitúan dicha estación depuradora en las inmediaciones de la carretera A-373, próximos a la Cañada del Real Tesoro, discurriendo un tramo de colector paralelo a dicha carretera entre la población de Cortes de la Frontera y la Cañada del Real Tesoro, dentro de la zona de afección y de no edificación de la carretera intercomarcal A-373, de Villamartín a Algatocín.

2º.- Para el proyecto y futura construcción de la estación depuradora de Cortes de la Frontera y sus colectores tendrá que tener en cuenta lo establecido en el artículo 63 y siguientes de la Ley 8/2001, de 12 de julio, de Carreteras de Andalucía donde se establecen los usos permitidos dentro de cada una de las zonas, y en particular el artículo 64.3 en el que se establece que está prohibido realizar construcciones nuevas dentro de la zona de no edificación de la carretera (consiste en dos franjas de terreno, una a cada lado de las mismas, delimitadas interiormente por las aristas exteriores de la calzada y exteriormente por dos líneas paralelas a las citadas aristas y a una distancia de cincuenta metros en las vías convencionales de la *red autonómica*, medidos en horizontal y perpendicularmente desde las citadas aristas). En cuanto al colector, se podría situar en la zona de dominio público adyacente o en la zona de servidumbre legal de la carretera, siempre que no afecte a la seguridad vial de la carretera.

Debe advertirse de la necesidad de que las obras de urbanización, construcción o edificación incluidas en Zona de Afección de las carreteras sean sometidas a la concesión de autorización por la administración titular de la vía, mediante la presentación del oportuno proyecto que las contemple en su totalidad, firmado por técnico competente y visado por el Colegio Oficial correspondiente.

Málaga, a fecha de firma electrónica



Fdo: Antonio Jesús Nieto Liñán

Plaza de San Juan de la Cruz, nº 2. 29007 Málaga
Teléfono 95 103 70 30. Fax 95 103 70 61

Código:	BY5748154Q0ZSpydtByZ39p365MPf	Fecha	15/10/2019
Firmado Por	ANTONIO JESÚS NIETO LIÑÁN		
Url De Verificación	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	Página	1/2



15_DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y RECURSOS HÍDRICOS DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA (ENVIADO)

De: [Fernando Trujillo Díez](#)
A: joaquin.rodriguez@juntaandalucia.es
Cc: [Nicolás Gutiérrez Camona](#); [Carmen González Moreno](#)
Asunto: Proyecto de saneamiento y depuración del Alto Guadiaro - Solicitud de información DPH
Fecha: jueves, 11 de julio de 2019 16:34:00
Archivos adjuntos: [image001.png](#)
[100616GUTrazados DPH.dwg](#)

Estimado Joaquín,

En primer lugar, agradecerte la atención recibida el pasado martes, 9 de julio, en la reunión que mantuvimos para comentar las posibles afecciones que el proyecto del asunto podría plantear al DPH y zonas inundables del río Guadiaro y alguno de sus afluentes. Por otro lado, como continuación de la misma, enviamos adjunto los planos de alternativas correspondientes que estuvimos viendo allí (se adjunta enlace para descarga en pdf), así como los ficheros en formato editable (dwg) para su georreferenciación. En dichos planos se puede identificar la ubicación prevista de las instalaciones en las inmediaciones de cada uno de los municipios objeto del proyecto.

<https://idom-my.sharepoint.com/:b/p/ftrujillo/EfZuI46HGrBKhd2GZt6lWkBHZ0Kt83H3l79qpc9Aev-g?e=ccM62X>

Con el fin de poder desarrollar adecuadamente el proyecto y tratar de agilizar la recopilación de información con el fin de minimizar la afección a los cauces y sus zonas asociadas (DPH y ZI), solicitamos nos pudierais remitir la siguiente información:

- Delimitación de la zona inundable del río Guadalcobacín y del arroyo de la Ventanilla en el ámbito del núcleo de Arriate, así como la del río Guadiaro en el ámbito de los núcleos de Benaoján, Estación de Benaoján, Jimera de Líbar, Cortes de La Frontera, Cañada del Real Tesoro y El Colmenar y del arroyo Montejaque en el entorno de Benaoján y La Estación de Benaoján.
- Delimitación del DPH deslindado de los citados cauces en esas mismas zonas, si lo hubiera. En caso contrario, delimitación técnica del DPH en los ámbitos referidos anteriormente.
- Condicionantes a tener en cuenta en los cruces y paralelismos con los cauces y arroyos en la zona de influencia del proyecto, en especial en los cruces con el río Guadiaro (tanto en caso de realizarse subfluviales como aéreos).
- Delimitación y cotas de la lámina de inundación para diferentes períodos de retorno (25, 50, 100 y 500 años) en las inmediaciones de las estaciones depuradoras, estaciones de bombeo y cruces propuestos (según lo indicado en los planos).
- Condicionantes a tener en cuenta para el vertido del efluente de la EDAR.
- Cualquier otra circunstancia que considere de interés para la redacción del proyecto.

Agradeciendo de antemano la atención, recibe un cordial saludo.

IDOM**Fernando José Trujillo Díez**Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Director de ProyectoM: +34 620 82 52 49 / T: +34 95 560 05 28 / e-mail: ftrujillo@idom.comGlorieta Aníbal González, Edif. Centris II, Planta 1^a.
41940 Tomares (Sevilla)

**DIRECCIÓN GENERAL DE
PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL
DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO**
Casa Sundheim. Avda. Manuel Siurot, 50
41071, Sevilla

FECHA: Sevilla, 12 de julio de 2019

ASUNTO: Solicitud información previa.
SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIMATE, BENAJOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA)



ACUAES	Fecha:
	11/7/19
Entrada N°:	Salida N°:
5-7525-2019	

Con fecha 11 de diciembre de 2018, el Director General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica, atendiendo a lo previsto en la cláusula SÉPTIMA del Vigente Convenio de Gestión Directa firmado con la sociedad estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES), encomendó y autorizó a esta la redacción del proyecto de la actuación referenciada en el asunto.

Mediante la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, se declaró de interés general del Estado la actuación "Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del río Guadiaro".

Asimismo, en el acuerdo de 26 de octubre de 2010 del Consejo de Gobierno por el que se declaran de interés autonómico de Andalucía las obras destinadas al cumplimiento del objetivo de la calidad de las aguas en Andalucía (Boja de 10 de noviembre de 2010), en cumplimiento de lo establecido en la Ley 9/2010 de Aguas de Andalucía de 30 de julio, se declaran de interés autonómico las actuaciones de "EDAR y colectores en Arriate, Benajón y Montejaque", "EDAR y colectores en Atajate, Benadalid y Jimera de Líbar" y "EDAR y colectores en Cortes de la Frontera y sus núcleos".

La ingeniería IDOM, bajo la dirección de la Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES) está redactando el correspondiente proyecto, con el que se pretende conseguir un doble objetivo: por un lado, conducir los vertidos de los núcleos urbanos hasta la ubicación de una nueva estación depuradora, y por otro, proporcionar a las aguas residuales un tratamiento adecuado para su depuración, de forma que se pueda verter el efluente depurado a los cauces públicos adyacentes para cumplir la normativa en vigor.

Con objeto de averiguar qué emplazamiento y opción de agrupación es la más ventajosa desde todos los puntos de vista: económico, técnico y ambiental, se está llevando a cabo en este momento un estudio de soluciones. A continuación, se resumen los principales aspectos de cada actuación.

Arriate. Este núcleo se encuentra limitado al sur por la vía ferroviaria Bobadilla-Algeciras, al oeste por el río Guadalcobacín y circundado en todo su perímetro por diversos diseminados, lo cual representa una complejidad para el emplazamiento de la EDAR. El núcleo presenta dos puntos de vertido directos al arroyo de la Ventanilla, en el extremo oeste de Arriate y a una cota inferior que la de su entorno. El análisis de alternativas se centra en dos opciones generales: EDAR sin o con bombeo previo. En el primer caso (alternativa más ventajosa desde el punto de vista funcional, económico y ambiental), tal y como puede verse en los planos adjuntos, la parcela se encuentra colindante a la zona inundable, por lo que se propone la implantación a una cota superior y la ejecución de un muro de escollera. En caso de no poder ubicarse en esta zona, sería necesario instalar una estación de bombeo en zona inundable para poder recoger los vertidos.

Benaoján-Montejaque. En este caso existe un único punto de vertido en la margen derecha del río Guadiaro, en las inmediaciones de Estación Benaoján-Montejaque. Este agrupa el Agua Residual Urbana (ARU en adelante) de Montejaque, Benaoján y Estación Benaoján-Montejaque. Debido a la orografía y a las limitaciones impuestas por la vía ferroviaria Bobadilla-Algeciras, es necesario implementar un bombeo en la zona del vertido y desde ahí impulsar el ARU hasta la ubicación prevista para la EDAR. Dependiendo de la alternativa seleccionada, podría ser necesario llevar a cabo un cruce del río Guadiaro en este entorno, así como un cruce del arroyo Montejaque.

Jimera de Líbar. En esta actuación deberán interceptarse los cuatro puntos de vertido existentes: dos procedentes del núcleo La Estación, y que tienen lugar al río Guadiaro, y otros dos procedentes de Jimera que vierten a un arroyo innombrado, tributario del río Guadiaro por la margen izquierda. Para poder agrupar los vertidos de La Estación con los de Jimera es preciso instalar dos estaciones de bombeo y cruzar el río Guadiaro. Según la información disponible en la Cartografía de Zonas Inundables, estos bombeos se encontrarían dentro de la zona inundable asociada a avenidas de 500 años.

Cortes de la Frontera. Se ha contemplado una única depuradora para los núcleos de Cortes de la Frontera y La Cañada del Real Tesoro, ambos pertenecientes al término municipal de Cortes de la Frontera. La actuación contempla agrupar los seis vertidos de Cortes y los dos de La Cañada para conducirlos hasta la ubicación prevista de la EDAR. Para ello, y dependiendo de la alternativa seleccionada, será necesario instalar un bombeo en La Cañada, el cual se encuentra en zona inundable según la información disponible. Cabe destacar que parte del trazado propuesto para la agrupación de La Cañada discurre por un camino existente, paralelo al cauce, y que se prevé realizar un cruce bajo la vía ferroviaria Bobadilla-Algeciras aprovechando una de las obras de drenaje existentes. La tubería se instalará en zanja, bajo la misma, y con el recubrimiento necesario.

El Colmenar. Este núcleo, perteneciente al término municipal de Cortes de la Frontera, tiene contemplada una EDAR independiente debido a su lejanía del núcleo principal. Actualmente, cuenta con dos puntos de vertido: uno al norte, al arroyo del Colmenar, y otro al sur, al río Guadiaro. Su particular ubicación, lindando en todo su perímetro con diferentes montes (monte de Gaucín, monte de El Robledal y La Sauceda) y con el Parque Natural de Los Alcornocales, hacen compleja la búsqueda de un emplazamiento adecuado. Se ha analizado la posibilidad de ubicar la EDAR aguas abajo de la presa de El Colmenar, en un espacio comprendido entre la vía ferroviaria Bobadilla-Algeciras (cumpliendo con el límite de no edificabilidad de ADIF de 50 metros) y el cauce.

Con el fin de recopilar todos los datos necesarios para el estudio de alternativas, agradeceríamos pudieran facilitarnos la siguiente información previa:

- Delimitación de la zona inundable del río Guadalcobacín y del arroyo de la Ventanilla en el ámbito del núcleo de Arriate, así como la del río Guadiaro en el ámbito de los núcleos de Benaoján, Estación de Benaoján, Jimera de Líbar, Cortes de La Frontera, Cañada del Real Tesoro y El Colmenar y del arroyo Montejaque en el entorno de La Estación de Benaoján.
- Delimitación del DPH de los citados cauces en esas mismas zonas.
- Condicionantes a tener en cuenta en los cruces y paralelismos con los cauces y arroyos en la zona de influencia del proyecto, en especial en los cruces con el río Guadiaro (tanto en caso de realizarse subfluviales como aéreos).
- Cota de la lámina de inundación para diferentes períodos de retorno en las inmediaciones de las estaciones depuradoras, estaciones de bombeo y cruces propuestos (según lo indicado en los planos).
- Condicionantes a tener en cuenta para el vertido del efluente de la EDAR.

Para cualquier aclaración pueden contactar con D. Fernando Trujillo Díez o Dña. Carmen González Moreno en el teléfono 955 60 05 28 o en los correos electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.

Agradeciendo por adelantado su atención, quedamos a la espera de sus noticias.

Atentamente.



Fdo.: Nicolás Gutiérrez Carmona
Director del Proyecto

NOTA. ROGAMOS REMITAN LA DOCUMENTACIÓN A LA SIGUIENTE DIRECCIÓN:
IDOM. Glorieta Aníbal González, Edif. Centris II, Plta. 1º 41940 Tomares (Sevilla) o a los correos electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.

		NACIONAL	
Producto: CARTA CERTIFICADA		DESTINATARIO	DIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION Y GESTION DEL DOMINIO PUBLICO AV MANUEL SIURO 50 41071 SEVILLA
Código envío: CD0BEF0000650840041071L			
Oficina de admisión: 4125394 - SAN JUAN DE AZNALFARACHE			
Fecha/Hora: 12/07/2019 17:05:30	Peso: 82,00	REMITENTE	IDOM . GLORIETA ANIBAL GONZALEZ EDIF CENTRIS II PLANTA PRIMERA 41940 TOMARES
Valores añadidos e importe			
Importe a pagar: 4,00			
 Firma Remitente o Autorizado Acepto y conozco las condiciones de servicio y las restricciones que se aplican al envío de mercancías peligrosas			
CONDICIONES GENERALES DEL SERVICIO <p>Las siguientes condiciones serán de aplicación al servicio contratado, cuyo número aparece en el presente contrato. Al confirmar su envío, usted las acepta en su propio nombre o en el de cualquier otra persona que pudiera tener interés en el envío independientemente de si firma o no en este albarán NO NEGOCIABLE. Nuestros términos y condiciones son aplicables a cualquier otra compañía cuyos servicios utilizemos para la recogida, transporte o entrega de su envío. Este albarán será válido para Correos, una vez que se le haya entregado a usted o a su agente el justificante de admisión del envío.</p> <p>1.- Obligaciones del remitente 1.1.- El remitente respeta el cumplimiento de la normativa aplicable vigente en materia de mercancías restringidas y prohibidas para el transporte por Correos. El remitente se hace responsable de las consecuencias que de una declaración incorrecta, incompleta, falsa o fraudulenta concerniente al envío o a una parte de cualquiera de éste, pudiera derivarse, exonerando a Correos de cualquier responsabilidad. CORREOS informa que en los casos legalmente establecidos las autoridades competentes podrán abrir e inspeccionar un envío sin notificación previa al remitente. 1.2.- Todos los envíos cumplen los requisitos de dimensiones, peso y acondicionamiento que deben reunir para su correcta circulación (puede consultar estos requisitos en la página web www.correos.es, en cualquier oficina de Correos o a través del teléfono de atención al cliente 900400004). Correos no admitirá envíos abiertos, sin embalar, insuficientemente protegidos o aquellos cuya forma y contenido conlleven un riesgo de causar daño a las personas o las cosas.</p> <p>2.- Régimen de Responsabilidad Serán por cuenta del remitente los daños y menoscabos sufridos durante el transporte y hasta la entrega por caso fortuito, fuerza mayor o naturaleza y vicio propio de las cosas. Caso de productos perecederos, no se indemnizará por la pérdida o deterioro de los mismos como consecuencia de la acción temporal, si la entrega del envío se produce dentro del plazo garantizado, según productos que así lo contemplen. Correos no indemnizará cantidad alguna cuando el envío esté contemplado entre los excluidos para circular por Correos. Tampoco lo será por daños consecuenciales o extraordinarios, ni por lucro cesante o cualquier otra pérdida indirecta que se derive del extravío, daño, retraso, entrega incorrecta o no entrega de su envío. 2.1.- Las garantías relativas a la pérdida, sustracción, deterioro o incumplimiento de los plazos de entrega del producto contratado se ajustarán a las condiciones y cuantía fijadas (puede consultar estas garantías, condiciones y cuantías en la página web www.correos.es, en cualquier oficina de Correos o a través del teléfono de atención al cliente 900400004). Estas condiciones estarán sujetas a las características propias de cada producto. Reembolso: Si la incidencia se produce con anterioridad a la entrega del envío al destinatario, la indemnización será la determinada para el producto al que acompaña. En el supuesto de pérdida o sustracción de la cantidad procedente de reembolso a pagar al remitente, Correos procederá a la devolución de dicho importe. Valor declarado: la indemnización será por importe del valor que se haya asegurado (hasta un máximo de 3.000 euros). Seguro: En caso de siniestro se indemnizará por la menor de las siguientes cantidades: 1) por el valor declarado, 2) por reposición del objeto extraviado; y 3) por reparación del objeto dañado. La cobertura excluye el dolo, derrames ordinarios, pérdida de peso/volumen por misma natura y uso y desgaste de los bienes debidos a vicio propio. 2.2.- Reclamaciones: Si desea presentar una reclamación por pérdida, daño o retraso de su envío, deberá efectuarla en cualquiera de nuestras oficinas, llamando al 900400004 o a través de Internet (www.correos.es). Correos considera que el envío se ha entregado en buen estado, a menos que el destinatario haya hecho constar sus reservas en nuestro albarán de entrega, en caso de daños y/o pérdida parcial a la recepción del envío. Las reclamaciones deberán ser formuladas dentro de las condiciones y plazos máximos y mínimos establecidos para cada producto. (Puede consultar estos plazos en la página web www.correos.es, en cualquier oficina de Correos o a través del teléfono de atención al cliente 900400004).</p> <p>3.- CLÁUSULA RGPD Sus datos de carácter personal serán tratados por Correos para las siguientes finalidades: 1. Para proceder a la prestación del servicio contratado. 2. Para dar cumplimiento a las obligaciones legales atribuidas a Correos lo que puede implicar su comunicación a AAPP y tribunales a través de los cauces legales establecidos. 3. Para realizar estudios estadísticos (previa anonimización) y encuestas de satisfacción, por tener interés legítimo en mejorar nuestros servicios. Para el desarrollo de estas finalidades, sus datos se conservarán el plazo necesario, siendo, posteriormente, bloqueados y eliminados una vez hayan prescrito las acciones derivadas (5 años para la mayoría de acciones civiles). Puede revocar su consentimiento y ejercitar sus derechos de acceso, rectificación, supresión, oposición, limitación al tratamiento o portabilidad en la dirección indicada: Vía Dublín, nº 7 28042 Madrid o en el e-mail derechos.protección.datos.correos@correos.com. Asimismo, puede interponer una reclamación ante la AEPD si considera concursados sus derechos. Puede obtener más información, solicitándola en ventanilla.</p> <p>4.- Ley y jurisdicción La ley aplicable será la española y la jurisdicción la de los Juzgados y Tribunales de la capital de la provincia de la Plaza donde se admite el envío. Para cualquier duda solicite información.</p>			



SUBDIRECCIÓN GENERAL DEL
DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO Y
CALIDAD DE LAS AGUAS
DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE
LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS
ANDALUZAS

A/A. D. Fernando Ferragut Aguilar
Paseo de Reding, 20. Palacio de la Tinta
29016, Málaga

ACUAES	Fecha.
	21/11/19
Entrada N°:	Salida N°:
	7818

FECHA: Sevilla, 15 de noviembre de 2019

ASUNTO: **Solicitud información previa.**
SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIMATE, BENAJOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA)

Con fecha 11 de diciembre de 2018, el Director General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica, atendiendo a lo previsto en la cláusula SÉPTIMA del Vigente Convenio de Gestión Directa firmado con la sociedad estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES), encomendó y autorizó a esta la redacción del actuación referenciada en el asunto.

Mediante la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, se declaró de interés general del Estado la actuación "Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del río Guadiaro".

Asimismo, en el acuerdo de 26 de octubre de 2010 del Consejo de Gobierno por el que se declaran de interés autonómico de Andalucía las obras destinadas al cumplimiento del objetivo de la calidad de las aguas en Andalucía (Boja de 10 de noviembre de 2010), en cumplimiento de lo establecido en la Ley 9/2010 de Aguas de Andalucía de 30 de julio, se declaran de interés autonómico las actuaciones de "EDAR y colectores en Arriate, Benaján y Montejaque", "EDAR y colectores en Atajate, Benadalid y Jimera de Líbar" y "EDAR y colectores en Cortes de la Frontera y sus núcleos".

La ingeniería IDOM, bajo la dirección de la Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES) está redactando el correspondiente proyecto, con el que se pretende conseguir un doble objetivo: por un lado, conducir los vertidos de los núcleos urbanos hasta la ubicación de una nueva estación depuradora, y por otro, proporcionar a las aguas residuales un tratamiento adecuado para su depuración, de forma que se pueda verter el efluente depurado a los cauces públicos adyacentes para cumplir la normativa en vigor.

Con objeto de averiguar qué emplazamiento y opción de agrupación es la más ventajosa desde todos los puntos de vista: económico, técnico y ambiental, se está llevando a cabo en este momento un estudio de soluciones. A continuación, se resumen los principales aspectos de cada actuación.

Arriate. Este núcleo se encuentra limitado al sur por la vía ferroviaria Bobadilla-Algeciras, al oeste por el río Guadalcobacín y circundado en todo su perímetro por diversos diseminados, lo cual representa una complejidad para el emplazamiento de la EDAR. El núcleo presenta dos puntos de vertido directos al arroyo de la Ventanilla, en el extremo oeste de Arriate y a una cota inferior que la de su entorno. El análisis de alternativas se centra en dos opciones generales: EDAR sin o con bombeo previo. En el primer caso (alternativa más ventajosa desde el punto de vista funcional, económico y ambiental), tal y como puede verse en los planos adjuntos, la parcela se encuentra colindante a la zona inundable, por lo que se propone la implantación a una cota superior y la ejecución de un muro de

escollera. En caso de no poder ubicarse en esta zona, sería necesario instalar una estación de bombeo en zona inundable para poder recoger los vertidos.

Benaoján-Montejaque. En este caso existe un único punto de vertido en la margen derecha del río Guadiaro, en las inmediaciones de Estación Benaoján-Montejaque. Este agrupa el Agua Residual Urbana (ARU) en adelante) de Montejaque, Benaoján y Estación Benaoján-Montejaque. Debido a la orografía y a las limitaciones impuestas por la vía ferroviaria Bobadilla-Algeciras, es necesario implementar un bombeo en la zona del vertido y desde ahí impulsar el ARU hasta la ubicación prevista para la EDAR. Dependiendo de la alternativa seleccionada, podría ser necesario llevar a cabo un cruce del río Guadiaro en este entorno, así como un cruce del arroyo Montejaque.

Jimera de Líbar. En esta actuación deberán interceptarse los cuatro puntos de vertido existentes: dos procedentes del núcleo La Estación, y que tienen lugar al río Guadiaro, y otros dos procedentes de Jimera que vierten a un arroyo innombrado, tributario del río Guadiaro por la margen izquierda. Para poder agrupar los vertidos de La Estación con los de Jimera es preciso instalar dos estaciones de bombeo y cruzar el río Guadiaro. Según la información disponible en la Cartografía de Zonas Inundables, estos bombeos se encontrarían dentro de la zona inundable asociada a avenidas de 500 años.

Cortes de la Frontera. Se ha contemplado una única depuradora para los núcleos de Cortes de la Frontera y La Cañada del Real Tesoro, ambos pertenecientes al término municipal de Cortes de la Frontera. La actuación contempla agrupar los seis vertidos de Cortes y los dos de La Cañada para conducirlos hasta la ubicación prevista de la EDAR. Para ello, y dependiendo de la alternativa seleccionada, será necesario instalar un bombeo en La Cañada, el cual se encuentra en zona inundable según la información disponible. Cabe destacar que parte del trazado propuesto para la agrupación de La Cañada discurre por un camino existente, paralelo al cauce, y que se prevé realizar un cruce bajo la vía ferroviaria Bobadilla-Algeciras aprovechando una de las obras de drenaje existentes. La tubería se instalará en zanja, bajo la misma, y con el recubrimiento necesario.

El Colmenar. Este núcleo, perteneciente al término municipal de Cortes de la Frontera, tiene contemplada una EDAR independiente debido a su lejanía del núcleo principal. Actualmente, cuenta con un solo punto de vertido al sur, al río Guadiaro. Su particular ubicación, lindando en todo su perímetro con diferentes montes (monte de Gaucín, monte de El Robledal y La Sauceda) y con el Parque Natural de Los Alcornocales, hacen compleja la búsqueda de un emplazamiento adecuado. Se ha analizado la posibilidad de ubicar la EDAR aguas abajo de la presa de El Colmenar, en un espacio comprendido entre la vía ferroviaria Bobadilla-Algeciras (cumpliendo con el límite de no edificabilidad de ADIF de 50 metros) y el cauce.

El motivo de la presente consulta es plantear al Servicio de Dominio Público Hidráulico y Calidad de las Aguas del organismo de cuenca correspondiente, en este caso la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, la propuesta descrita, para su información y valoración, así como realizar la consulta previa de los condicionantes técnicos a tener en cuenta para la redacción del proyecto, en relación a la futura autorización de vertido, como son los siguientes:

- Características del efluente y parámetros a cumplir para su futura autorización de vertido al río Guadiaro, para las cinco EDAR objeto del proyecto, así como cualquier objeción a tener en cuenta en relación al punto de vertido propuesto en cada caso.
- Condicionantes técnicos a tener en cuenta en el diseño de las obras de vertido al cauce del río Guadiaro o sus afluentes, según el punto de vertido previsto para cada EDAR.
- Condicionantes a tener en cuenta en el trazado de emisarios o colectores interceptores desde los puntos de vertido hasta la correspondiente EDAR, tanto en la situación de paralelismo a
- los cauces existentes, como en los cruces de los mismos.

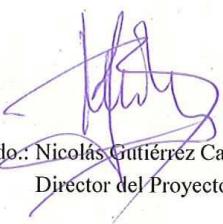


Para un mejor conocimiento del alcance de las actuaciones propuestas, se adjuntan los planos con las soluciones planteadas y la ubicación prevista para la EDAR en cada municipio.

Para cualquier aclaración pueden contactar con D. Fernando Trujillo Díez o Dña. Carmen González Moreno en el teléfono 955 60 05 28 o en los correos electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.

Agradeciendo por adelantado su atención, quedamos a la espera de sus noticias.

Atentamente.



Fdo.: Nicolás Gutiérrez Carmona
Director del Proyecto

NOTA. ROGAMOS REMITAN LA DOCUMENTACIÓN A LA SIGUIENTE DIRECCIÓN:
IDOM. Glorieta Aníbal González, Edif. Centris II, Plta. 1^a 41940 Tomares (Sevilla) o a los correos
electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.

		NACIONAL	
Producto: CARTA CERTIFICADA		DESTINATARIO	DEMARCACION HIDROGRAFICA DE LAS CUENCIAS MEDITERRANEAS PASEO DE REDING 20- PALACIO DE LA TINTA 29016 MALAGA
Código envío: CD0CKB0000589230029016P			
Oficina de admisión: 4192701 - MAIRENA DEL ALJARAFE			
Fecha/Hora: 22/11/2019 18:28:49	Peso: 91,00		
Valores añadidos e importe		REMITENTE	IDOM . GLORIETA ANIBAL GONZALEZ-EDF. CENTRIS II PLTA 1 41940 TOMARES
Importe a pagar: 4,00			
 Firma Remitente o Autorizado <small>Acepto y conozco las condiciones de servicio y las restricciones que se aplican al envío de mercancías peligrosas</small>			
CONDICIONES GENERALES DEL SERVICIO <p>Las siguientes condiciones serán de aplicación al servicio contratado, cuyo número aparece en el presente contrato. Al confirmar su envío, usted las acepta en su propio nombre o en el de cualquier otra persona que pudiera tener interés en el envío independientemente de si firma o no en este albarán NO NEGOCIABLE. Nuestros términos y condiciones son aplicables a cualquier otra compañía cuyos servicios utilicemos para la recogida, transporte o entrega de su envío. Este albarán será válido para Correos, una vez que se le haya entregado a usted o a su agente el justificante de admisión del envío.</p> <p>1. Obligaciones del remitente 1.1. El remitente respeta el cumplimiento de la normativa aplicable vigente en materia de mercancías restringidas y prohibidas para el transporte por Correos. El remitente se hace responsable de las consecuencias que de una declaración incorrecta, incompleta, falsa o fraudulenta concerniente al envío o a una parte de cualquiera de éste, pudiera derivarse, exonerando a Correos de cualquier responsabilidad. CORREOS informa que en los casos legalmente establecidos las autoridades competentes podrán abrir e inspeccionar un envío sin notificación previa al remitente. 1.2.- Todos los envíos cumplen los requisitos de dimensiones, peso y acondicionamiento que deben reunir para su correcta circulación (puede consultar estos requisitos en la página web www.correos.es, en cualquier oficina de Correos o a través del teléfono de atención al cliente 900400004). Correos no admitirá envíos abiertos, sin embalar, insuficientemente protegidos o aquellos cuya forma y contenido conlleven un riesgo de causar daño a las personas o las cosas.</p> <p>2. Régimen de Responsabilidad Serán por cuenta del remitente los daños y menoscabos sufridos durante el transporte y hasta la entrega por caso fortuito, fuerza mayor o naturaleza y vicio propio de las cosas. Caso de productos perecederos, no se indemnizará por la pérdida o deterioro de los mismos como consecuencia de la acción temporal, si la entrega del envío se produce dentro del plazo garantizado, según productos que así lo contemplen. Correos no indemnizará cantidad alguna cuando el envío esté contemplado entre los excluidos para circular por Correos. Tampoco lo será por daños consecuenciales o extraordinarios, ni por lucro cesante o cualquier otra pérdida indirecta que se derive del extravío, daño, retraso, entrega incorrecta o no entrega de su envío. 2.1.- Las garantías relativas a la pérdida, sustitución, deterioro o incumplimiento de los plazos de entrega del producto contratado se ajustarán a las condiciones y cuantía fijadas (puede consultar estas garantías, condiciones y cuantías en la página web www.correos.es, en cualquier oficina de Correos o a través del teléfono de atención al cliente 900400004). Estas condiciones estarán sujetas a las características propias de cada producto. Reembolso: Si la incidencia se produce con anterioridad a la entrega del envío al destinatario, la indemnización será la determinada para el producto al que acompaña. En el supuesto de pérdida o sustracción de la cantidad procedente de reembolso a pagar al remitente, Correos procederá a la devolución de dicho importe. Valor declarado: La indemnización será por importe del valor que se haya asegurado (hasta un máximo de 3.000 euros). Seguro: En caso de siniestro se indemnizará por la menor de las siguientes cantidades: 1) por el valor declarado, 2) por reposición del objeto extraviado; y 3) por reparación del objeto dañado. La cobertura excluye el dolo, derrames ordinarios, pérdida de peso/volumen por humedad natural y uso y desgaste de los bienes debidos a vicio propio. 2.2.- Reclamaciones: Si desea presentar una reclamación por pérdida, daño o retraso de su envío, deberá efectuarla en cualquiera de nuestras oficinas, llamando al 900400004 o a través de Internet (www.correos.es). Correos considera que el envío se ha entregado en buen estado, a menos que el destinatario haya hecho constar sus reservas en nuestro albarán de entrega, en caso de daños y/o pérdida parcial a la recepción del envío. Las reclamaciones deberán ser formuladas dentro de las condiciones y plazos máximos y mínimos establecidos para cada producto. (Puede consultar estos plazos en la página web www.correos.es, en cualquier oficina de Correos o a través del teléfono de atención al cliente 900400004).</p> <p>3. CLÁUSULA RGPD Sus datos de carácter personal serán tratados por Correos para las siguientes finalidades: 1. Para proceder a la prestación del servicio contratado. 2. Para dar cumplimiento a las obligaciones legales atribuidas a Correos lo que puede implicar su comunicación a AAPP y tribunales a través de los cauces legales establecidos. 3. Para realizar estudios estadísticos (previa anonimización) y encuestas de satisfacción, por tener interés legítimo en mejorar nuestros servicios. Para el desarrollo de estas finalidades, sus datos se conservarán el plazo necesario, siendo, posteriormente, bloqueados y eliminados una vez hayan prescrito las acciones derivadas (5 años para la mayoría de acciones civiles). Puede revocar su consentimiento y ejercitar sus derechos de acceso, rectificación, supresión, oposición, limitación al tratamiento o portabilidad en la dirección indicada: Vía Dublin, nº 7 28042 Madrid o en el e-mail derechos.protecciodatos.correos@correos.com. Asimismo, puede interponer una reclamación ante la AEPD si considera conculcados sus derechos. Puede obtener más información, solicitándolo en ventanilla.</p> <p>4.- Ley y Jurisdicción La ley aplicable será la española y la jurisdicción la de los Juzgados y Tribunales de la capital de la provincia de la Plaza donde se admite el envío. Para cualquier duda solicite información.</p>			

**15_DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y RECURSOS HÍDRICOS DE LA JUNTA DE
ANDALUCÍA (RECIBIDO)**

NE: 100616

JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y
DESARROLLO SOSTENIBLE

Secretaría General de Medio Ambiente, Agua y Cambio Climático

Dirección General de Planificación y Recursos Hídricos

Subdirección de Gestión del Dominio Público Hidráulico y Calidad de las Aguas



Fecha:

Ref.: Solicitud Información Previa

Asunto: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN CUENCA RÍO GUADIARO

D. Nicolás Gutiérrez Carmona (Director de Proyecto)

AGUAS DE LAS CUENCA DE ESPAÑA

IDOM Glorieta Anibal González

Edif. Centris II, Plta. 1º

41940 TOMARES (SEVILLA)

IDOM	ENTRADA CORRESPONDENCIA
Fecha:	26/03/20
Dirigido a	FTD
N.º Encargo	100616
C. D.	2.013

En respuesta a su escrito de 26 de noviembre de 2019, solicitando información previa para Proyectos de saneamiento y depuración en Arriate, Benaoján-Montejaque, Jimera de Libar y Cortes de la Frontera, todos ellos en la Cuenca del Río Guadiaro (Málaga), y en lo referente a aquellas materias de las que es competente el Departamento de Vertidos de esta Subdirección, adjunto remito para su consideración técnica contenido de informe sectorial emitido en fecha 18 de febrero de 2020.

EL SUBDIRECTOR DE GESTIÓN DEL DPH

Y CALIDAD DE LAS AGUAS



do: Fernando Fernagut Aguilar

1/1

Subdirección de Gestión del Dominio Público Hidráulico
y Calidad de las Aguas
Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas
Andaluzas
Paseo de la Farola, nº 12. 29071 Málaga.

CONSULTAS PREVIAS SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIMATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA).

En respuesta a la solicitud de información previa realizada para los Proyectos de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales en la cuenca del Río Guadiaro, y en materia competencia del Departamento de Vertidos, se informa lo siguiente:

1. Al preverse en todos los casos planteados el vertido directo a cauce, deberá tramitarse para cada uno de los Proyectos la preceptiva **Autorización de Vertidos** al Dominio Público Hidráulico. Dicha autorización tendrá vigencia indefinida, siempre que no se inicie un procedimiento de revisión de la autorización de vertido, de conformidad con lo establecido en el *artículo 30 del Decreto 109/2015, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía*.

2. Respecto a las **condiciones generales** aplicables a todos los vertidos consultados, se informa lo siguiente:

- Si se pretende algún tipo de reutilización de las aguas residuales, deberá solicitarse la preceptiva concesión o autorización administrativa (*Art. 109 del Texto Refundido de la Ley de Aguas y Real Decreto 1620/2007, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de aguas depuradas*).
- Queda prohibido, en todo caso, mezclar aguas limpias, de refrigeración o de cualquier otro tipo con aguas residuales al objeto de alcanzar las especificaciones de vertido por dilución.
- Se prohíbe el vertido de sustancias que figuren en los Anexos IV y V (sustancias prioritarias, preferentes y otros contaminantes) del *Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental*.
- El titular del vertido deberá instalar y mantener un elemento de control efectivo de los volúmenes evacuados en cada punto de control, mediante dispositivos de medida en lámina libre, salvo casos singulares, tal y como establece la *Orden ARM/1312/2009, de 20 de mayo*. En cada punto de control deberá instalarse un aforador o contador que permita realizar una medición mensual del nivel alcanzado para la estimación anual del volumen vertido.
- En el caso de que se exigiese la instalación de equipos de control automático en continuo, éstos deberán ser ubicados y mantenidos en un punto representativo del vertido. Asimismo, deberán contar con la instalación para transmisión automática de datos muestreados preferentemente a través de Internet, y ubicarse en un lugar accesible para su calibración, mantenimiento y contraste. Los datos registrados por estos analizadores, que deberán contar con el correspondiente Plan de Mantenimiento y Calibración, se conservarán al menos durante tres años si no hubiera transmisión automática y seis meses si la hubiera.
- Si se considera necesario, se solicitará la instalación de **sistemas de control de caudal** de los efluentes, ubicados en un punto representativo de cada vertido y con capacidad de registrar y almacenar los datos, o bien en uno o varios **canales parshall**, con altura mínima de lámina de agua 5 cm, condiciones de régimen laminar y longitud mínima tal que desde el estrechamiento haya una distancia de al menos 5 veces la anchura del mismo (en el caso de un parshall o tipo vertedero, forma regular del canal: trapezoidal para el primero y, además de éste, triangular o rectangular para el segundo tipo)
- Si se considerase oportuno, se requerirá la transmisión de datos por Internet a través del protocolo de transferencia de ficheros FTP para estos sistemas de seguimiento en continuo, debiendo el peticionario, a su cargo, llevar directamente una señal estable a un equipo que permita su procesado como dato informático (Control Distribuido, PC, Scada o PLC) para la subida de ficheros de datos a un buzón FTP propiedad del titular así como adaptar el formato de envío a lo establecido en las especificaciones técnicas sobre intercambio de datos con la Consejería. No obstante, como alternativa se instalará un sistema de adquisición y de transmisión de datos para dichos sistemas en continuo, debiendo el peticionario, a su cargo, llevar directamente una señal a un lugar con las características adecuadas (temperatura, humedad, vibraciones, etc.) y acondicionado para la instalación de un sistema de adquisición de datos.
- Se deberán adoptar las medidas adecuadas para evitar vertidos accidentales. No obstante, en caso de vertido accidental o en cualquier otro supuesto en que por fuerza mayor tuviera que verterse sin la necesaria depuración, ya sea utilizando aliviaderos, By-Pass o cualquier otro medio, se deberá corregir sus efectos y

1

restaurar el medio afectado, así como comunicar dichos. En cualquier caso, se tomarán las medidas posibles para minimizar el impacto que pudiera producirse.

- El titular de cada autorización estará obligado al pago del importe del "Canon de Control de Vertidos" que corresponda en aplicación del artículo 113 del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de junio, especificando el precio unitario y sus componentes.
- Quedará prohibido el vertido de fangos procedentes de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales a las aguas litorales y a las aguas continentales. El titular deberá realizar una comunicación, previa a la producción de lodos, al Servicio de Protección Ambiental de la Delegación Territorial de Málaga, lo que traerá como resultado su inscripción en el registro andaluz, de acuerdo a lo establecido en el *artículo 26.9 del Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía*. Además, deberá conservar justificante o factura que refleje los trabajos de la gestión de los lodos realizados por empresa gestora autorizada contratada para esta tarea, así como de cualquier operación de limpieza o puesta a punto del sistema de depuración.

3. Respecto a los **límites de vertido** y al seguimiento del cumplimiento de los requisitos para aguas residuales urbanas, se deberá cumplir lo recogido en el *Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas*, teniendo en cuenta la clasificación de la zona de vertido de acuerdo con el *Decreto 204/2005, de 27 de septiembre, por el que se declaran las zonas sensibles y normales en las aguas de transición y costeras y de las cuencas hidrográficas intracomunitarias gestionadas por la Comunidad Autónoma de Andalucía*. Los límites de emisión se aplicarán en una arqueta final después del proceso de depuración y habilitada para la instalación segura de equipos de muestreo manuales y automáticos. Todos los efluentes (salida de la EDAR, "by-pass" de la planta, aliviaderos de emergencia, etc.) deberán ser conectados antes de este punto.

Aunque previamente deberán realizar un informe que recoja el cálculo del número de habitantes equivalentes del vertido según lo establecido en el *artículo 2.ºf) del Real Decreto-Ley 11/1995 y el artículo 4 del Real Decreto 509/1996*, podemos diferenciar estos Proyectos en dos grupos, atendiendo al número de habitantes previsible para cada Estación Depuradora. Los valores límite de emisión para cada uno de los vertidos serán establecidos en su momento por los Servicios Técnicos encargados de estudiar la Autorización de vertido, comprendiéndose entre los valores que se indican:

- Arriate, Benaoján-Montejaque y Cortes de la Frontera (poblaciones de 2.000 a 10.000 habitantes equivalentes).

Valores comprendidos entre:

Parámetros	Valor límite de emisión (mg/l)
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	25
Demandra química de oxígeno (DQO)	125
Sólidos en suspensión (SS)	35

y:

Parámetros	Porcentaje mínimo de reducción (%)
Demandra bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	Entre 70 y 90
Demandra química de oxígeno (DQO)	75
Sólidos en suspensión (SS)	90

- Jimera de Líbar y El Colmenar (poblaciones entre 250 y 1.999 habitantes equivalentes).

Valores comprendidos entre:

Parámetros	Valor límite de emisión (mg/l)
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	25
Demanda química de oxígeno (DQO)	125
Sólidos en suspensión (SS)	35

y:

Parámetros	Porcentaje mínimo de reducción (%)
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	70
Demanda química de oxígeno (DQO)	75
Sólidos en suspensión (SS)	90

En cualquier caso, nunca se autorizará por encima de los siguientes valores

Parámetros	Valor límite de emisión (mg/l)
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	80
Demanda química de oxígeno (DQO)	150
Sólidos en suspensión (SS)	80

Estos valores serán valores límite de emisión diarios. Para el valor diario se tomarán muestras durante un periodo de 24 horas, proporcionalmente al caudal o intervalos regulares. No obstante, los vertidos correspondientes deberán cumplir como valor puntual, en cada momento, las concentraciones de parámetros a las que se refiere el apartado A.2.2 del Anexo III del Real Decreto 509/1996, por lo que no deberán desviarse de los valores paramétricos de concentración, de esta tabla, en más del 100% para la DBO₅ y DQO, mientras que podrán aceptarse desviaciones de hasta un 150% para los sólidos en suspensión.

Los métodos de referencia para la determinación de los parámetros, grado de cumplimiento de las Normas de Calidad Ambiental, así como cualquier otro que se requiera en esta autorización de vertidos serán los indicados en el Anexo VI del Decreto 109/2015, de 17 de marzo, sin perjuicio de lo estipulado en el artículo 47 del mismo.

4. Se deberá realizar una **caracterización del vertido**: análisis exhaustivos realizados en un periodo de tiempo concreto para conocer perfectamente las características del mismo. Ésta se realizará en condiciones de máxima carga y en ella se determinará el caudal y se analizarán todos los contaminantes que puedan estar presentes en el vertido final.

Esta caracterización será realizada por una Entidad Colaboradora o laboratorio acreditado como laboratorio de ensayo según norma UNE-EN ISO/IEC 17025 o equivalente debiendo incluir la acreditación para la toma de muestras. Basándose en ella, la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible podrá determinar los parámetros característicos, establecer nuevos límites y nuevo volumen de vertido autorizado.

Si de la caracterización se deduce la necesidad de ejecutar medidas correctoras, la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible impondrá los límites provisionales que regirán durante el periodo transitorio que se conceda

.....

hasta la finalización de las mismas. Asimismo, en función de los resultados que se obtengan en la caracterización del vertido, se podrán modificar los Planes de Vigilancia y Control de las normas de emisión y del medio receptor.

5. El titular del vertido deberá ejecutar, una vez autorizado el mismo, el siguiente **Plan de Vigilancia y Control de las normas de emisión** (controles analíticos de la calidad del efluente realizados con la frecuencia establecida con el fin de comprobar el cumplimiento de los límites autorizados).

- Arriate, Benaoján-Montejaque y Cortes de la Frontera (poblaciones de 2.000 a 10.000 habitantes equivalentes).

TIPO DE CONTROL	PARÁMETROS	FRECUENCIA
Análisis simplificados ⁽¹⁾	Caudal, S.S., pH, DBO ₅ , DQO, nitrógeno total y fósforo total	Mensual
Análisis completo ⁽¹⁾	Nitrógeno y fósforo total	Trimestral
	Aceites y grasas, tensioactivos aniónicos, nitratos, nitritos, amonio, fosfato, AOX, cloroformo, ftalato de bis, fenoles, fluoruros y cianuros totales	Semestral
Análisis completo ⁽¹⁾	Mercurio, cadmio, cinc, cobre, níquel, plomo y cromo total.	Semestral
	Lindano ⁽¹⁾ , PCB's ⁽²⁾ , hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y sulfuros.	Semestral

- Jimera de Líbar y El Colmenar (poblaciones entre 250 y 1.999 habitantes equivalentes).

TIPO DE CONTROL	PARÁMETROS	FRECUENCIA
Análisis simplificados ⁽¹⁾	Caudal, S.S., pH, DBO ₅ , DQO, nitrógeno total y fósforo total	Trimestral
Análisis completo ⁽¹⁾	Aceites y grasas, tensioactivos aniónicos, nitratos, nitritos, amonio, fosfato, AOX, cloroformo, nitrógeno total y fósforo total.	Anual
	Mercurio, cadmio, cinc, cobre, níquel, plomo y cromo total.	Anual
Análisis completo ⁽¹⁾	Lindano ⁽¹⁾ , PCB's ⁽²⁾ , hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) ftalato de bis, fenoles, fluoruros y cianuros totales y sulfuros.	Anual

¹⁹ En los análisis simplificados, para los parámetros DBO₅, DQO, SS, nitrógeno total y fósforo total, se tomarán muestras compuestas a la entrada y a la salida del sistema de depuración.

²⁰ Para los análisis completos sólo será necesario analizar el vertido a la salida de la EDAR.

²¹ Lindano: Hexaclorociclohexano suma máxima.

²² Los PCB's (policlorobifenilos) a analizar, serán los siguientes: PCB (101), PCB (114), PCB (118), PCB (138), PCB (153), PCB (180), PCB (20), PCB (28), PCB (28) + PCB (31), PCB (25) y PCB (35).

Se entenderá como muestra representativa del vertido de 24 horas la tomada por un dispositivo automático de toma de muestras en función del caudal o a intervalos regulares o, en su caso, la muestra compuesta, igualmente en función del caudal o a intervalos regulares, de al menos 12 fracciones.

El control de las normas de emisión previsto en el Plan de Vigilancia y Control se llevará a cabo por una entidad colaboradora, laboratorio acreditado como laboratorio de ensayo según norma UNE-EN ISO/IEC 17025 o la que en un futuro la sustituya, debiendo incluir la acreditación para la toma de muestras, o directamente por la persona titular de la autorización de vertido, siempre que los medios disponibles sean los adecuados y alcancen un nivel de garantía suficiente, lo que será objeto de aprobación, dentro del correspondiente Plan de Vigilancia y Control. En este último caso, la Consejería competente en materia de agua podrá exigir una supervisión periódica realizada por una entidad colaboradora, estableciéndose las siguientes frecuencias de contraste:

FRECUENCIAS DE CONTRASTE	
Periodicidad Analíticas	Periodicidad Contraste
Diaria	Semanal
Semanal/Quincenal	Mensual
Mensual	Bimestral
Bimestral	Cuatrimestral
Trimestral	Semestral

Se podrá reducir, previa autorización, la frecuencia de muestreo de algunos de los parámetros recogidos en los Planes de Vigilancia y Control cuando se observe reiteradamente que no incide negativamente en la calidad de las aguas receptoras.

Asimismo, se podrá revisar la frecuencia de muestreo de algunos parámetros recogidos en los Planes de Vigilancia y Control cuando se observe que el vertido incide negativamente en la calidad de las aguas receptoras o en caso de rebasar los límites establecidos.

5. El titular de las instalaciones de depuración deberá catalogar e identificar adecuadamente **los puntos de vertido por desbordamiento** en episodios de lluvia. Asimismo, deberá tomar las medidas necesarias de autocontrol para asegurar que los aliviaderos funcionen únicamente en las condiciones autorizadas, y mantener en buen estado las conducciones asociadas al vertido.

6. El titular de cada vertido deberá ejecutar un **plan de saneamiento y control de vertidos a redes de saneamiento** (con sus correspondientes ordenanzas de vertidos) y con un plan de limpieza de las redes del sistema que contemple, como mínimo, las cuestiones que se recogen a continuación:

- Control de vertidos industriales a la red de saneamiento municipal, que debe incluir al menos un censo de industrias potencialmente contaminantes y un programa de caracterización, identificación de sistemas de tratamiento y seguimiento de los mismos.

- Se identificará e informará sobre la presencia de sustancias peligrosas en la red de saneamiento municipal; estableciéndose, en consecuencia, medidas y programas de reducción de estas sustancias.
- Control de injerencias ilegales a la red de saneamiento municipal, comprobación de la inexistencia de conexiones de aguas residuales a los aliviaderos de aguas pluviales de red separativa, y, en general, control de la ausencia de vertidos a través de los aliviaderos incluidos en esta autorización en ausencia de lluvias.
- Plan de actuación para los casos de detección de vertidos no autorizados a la red de saneamiento municipal, que deberá contemplar, al menos, medidas de localización del foco, caracterización de los vertidos y propuesta de soluciones.
- El plan de control deberá informar sobre los medios disponibles para el control de los vertidos, tanto legales (ordenanzas municipales de vertido), como técnicos (arquetas, muestreo y analítica, personal, etc.).
- Limpieza y mantenimiento de la red de saneamiento: se debe realizar al menos mensualmente, la inspección de todos los elementos estructurales de la red de saneamiento, conducciones de vertido e instalaciones asociadas a éstos. Esta comprobación periódica incluirá la identificación del estado de conservación y limpieza de estos elementos, debiéndose tomar las medidas correctoras necesarias en caso de detectarse alguna irregularidad. Se tomará especial atención en el mantenimiento de los imbornales, estaciones de bombeo, cámaras separadoras de grasas y rejillas de desbaste, puntos de vertido, etc.
- Se deberá disponer de un plan de mantenimiento preventivo de los elementos que conforman la red de saneamiento municipal, el cual prevea la disponibilidad de recursos y materiales de repuesto para atajar cualquier imprevisto o emergencia en el sistema. Se pondrá especial énfasis en los elementos que componen los aliviaderos de red unitaria y emergencia asociados a estaciones de bombeo.
- Se informará sobre la existencia de medidas adicionales al plan durante la época estival, así como las fechas previstas para el inicio y la finalización de las mismas.
- ANUALMENTE, y formando parte de la Declaración Anual de Vertidos exigida en el *artículo 44 del Decreto 109/2015, de 17 de marzo*, deberá presentarse un informe en el que se recojan los resultados de las actuaciones realizadas en la ejecución del Plan de control de vertidos a la red de saneamiento municipal, así como las incidencias detectadas y las medidas preventivas y correctoras realizadas al respecto.

7. A los efectos de lo establecido en el apartado primero del *artículo 9 del Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo*, las entidades locales, o las entidades o sociedades públicas a las que se encuentre encomendada o cedida la explotación de la instalación de tratamiento de aguas residuales urbanas, serán responsables del seguimiento correspondiente y los controles periódicos para garantizar el cumplimiento de lo señalado en el citado Real Decreto.

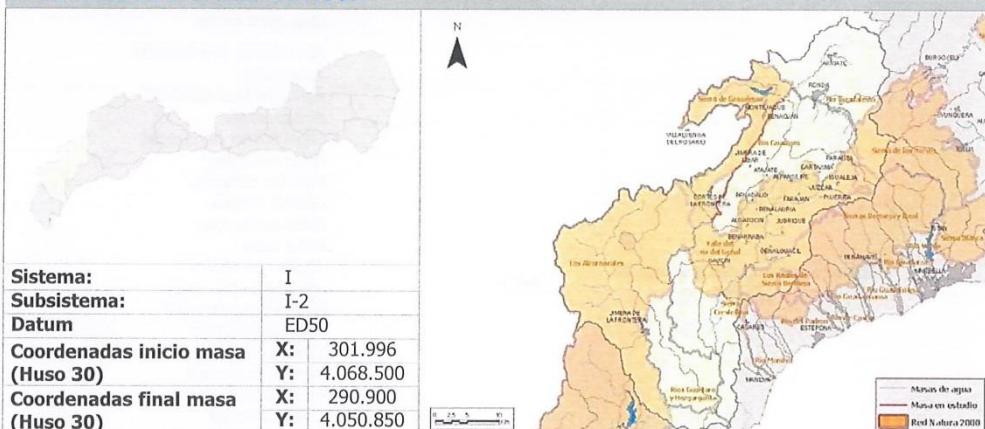
Las actuaciones correspondientes a dicho **seguimiento y control**, que deberán efectuarse con arreglo a los métodos de referencia establecidos en dicho Real Decreto, serán llevadas a cabo por entidades colaboradoras de esta Consejería, o bien por entidades colaboradoras habilitadas en el ámbito de la Administración General del Estado, en virtud de lo establecido en el *artículo 255 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico*.

8. El titular de cada autorización deberá presentar, anualmente y de acuerdo con lo establecido en el *artículo 44 del Decreto 109/2015, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía*, una **Declaración de Vertido** mediante el procedimiento de tramitación telemática, antes del 1 de marzo del año siguiente al que se refiere la declaración.

9. Respecto al medio receptor, la masa de agua 0612030 GUADIARO MONTEJAQUE-CORTES, conforme a lo establecido en los artículos 14 y 24 del Decreto 109/2015, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía y para la tramitación de cada Autorización de Vertido se solicitará Informe preceptivo a la unidad competente en materia de Planificación Hidrológica y para su consideración. No obstante, se expone a continuación, para su consideración la información obrante (Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas 2009-2015) sobre Zonas Protegidas, presiones, y estados para la masa de agua afectada por los Proyectos.

Masa de agua:	0612030	Guadiaro Montequaque - Cortes	
Cauce principal:	Guadiaro	Longitud:	25,2 Km
Naturaleza:	Natural	Sup. cuenca vertiente:	13.754 ha
Tipo asignado:	Ríos de serranías béticas húmedas	Nº Tipología:	20

1. LOCALIZACIÓN MASA DE AGUA



2. ZONAS PROTEGIDAS

- Red Natura 2000

Río Guadiaro

Código	ES6170031
Provincia	Málaga
Superficie Total	10 ha
Tipo Protección	LIC

Especies protegidas relacionadas con el medio hídrico (LIC)	Ictiofauna	<i>Chondrostoma polylepis</i> <i>Cobitis taenia</i>
---	------------	--

Hábitats relacionados con el medio hídrico

- Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*
- Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*

Sierra de Grazalema

Código	ES0000031
Provincia	Málaga y Cádiz
Superficie Total	53.370 ha
Tipo Protección	LIC, ZEPA, parque natural

Especies protegidas relacionadas con el medio hídrico (LIC)	Mamíferos	<i>Lutra lutra</i>
	Anfibios	<i>Discoglossus galganoi</i>
	Reptiles	<i>Mauremys leprosa</i>
	Ictiofauna	<i>Emys orbicularis</i>
	Invertebrados	<i>Cobitis taenia</i>
Especies protegidas prioritarias (ZEPA)	Ictiofauna	<i>Chondrostoma polylepis</i>
		<i>Austropotamobius pallipes</i>
		<i>Euphydryas aurinia</i>
		<i>Oxygastra curtisii</i>
	Invertebrados	
Especies protegidas prioritarias (ZEPA)	Aves	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>
		<i>Apus caffer</i>
		<i>Aquila heliaca adalberti</i>
		<i>Alcedo atthis</i>
		<i>Caprimulgus europaeus</i>
Especies protegidas prioritarias (ZEPA)	Aves	<i>Falco naumanni</i>
		<i>Pandion haliaetus</i>
		<i>Ciconia ciconia</i>
		<i>Falco peregrinus</i>
		<i>Bubo bubo</i>
Especies protegidas prioritarias (ZEPA)	Aves	<i>Aquila chrysaetos</i>
		<i>Hieraetus fasciatus</i>
		<i>Hieraetus pennatus</i>
		<i>Circaetus gallicus</i>
		<i>Sylvia undata</i>
Especies protegidas prioritarias (ZEPA)	Aves	<i>Oenanthe leucura</i>
		<i>Anthus campestris</i>
		<i>Lullula arborea</i>
		<i>Galerida theklae</i>
		<i>Gyps fulvus</i>
Especies protegidas prioritarias (ZEPA)	Aves	<i>Neophron percnopterus</i>
		<i>Milvus migrans</i>

Hábitats relacionados con el medio hídrico

- Manantiales petrificantes con formación de tuf (*Cratoneurion*)
- Cuevas no explotadas por el turismo
- Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*
- Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*
- Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)

Valle del río Genal

Código	ES6170016
Provincia	Málaga
Superficie Total	23.400 ha
Tipo Protección	LIC

Especies protegidas relacionadas con el medio hídrico (LIC)	Anfibios	<i>Discoglossus galganoi</i>
	Ictiofauna	<i>Chondrostoma polylepis</i>
		<i>Alosa alosa</i>
		<i>Alosa fallax</i>

Hábitats relacionados con el medio hídrico

- Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación bética de *Chara* spp
- Estanques temporales mediterráneos
- Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion – Holoschoenion*
- Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*
- Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*
- Bosques galería de ríos de caudal intermitente mediterráneos con *Rhododendron ponticum*, *Salix* y otros
- Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio – Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)

▪ **OTRAS ZONAS PROTEGIDAS**

▪ **Zonas piscícolas**

Prácticamente todo el tramo de estudio excepto la parte alta del mismo pertenecen a una zona ciprinícola de interés, es por ello que se encuentra declarado como zona piscícola. Exactamente el tramo discurre desde la localidad de La Estación y continua aguas abajo hasta alcanzar el extremo final de la siguiente masa de agua (Tramo Guadiaro-Cortes).

▪ **Zonas de baño**

No se han identificado zonas protegidas de este tipo en esta masa de agua.

▪ **Zonas sensibles**

No se han identificado zonas protegidas de este tipo en esta masa de agua.

▪ **Zonas vulnerables**

No se han identificado zonas protegidas de este tipo en esta masa de agua.

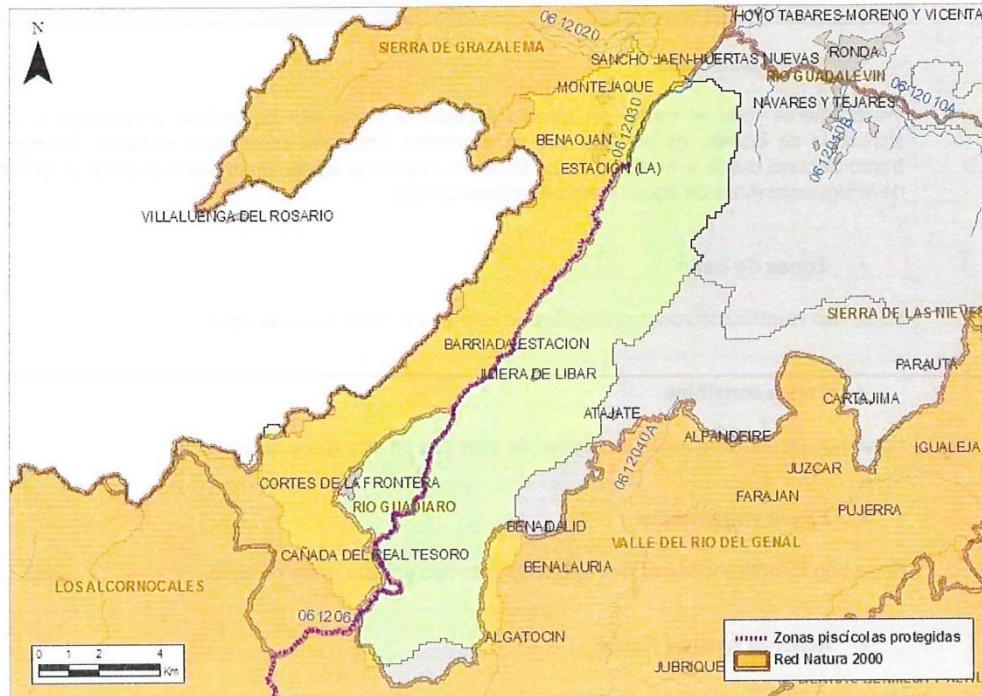
▪ **Reserva natural fluvial**

No se han identificado zonas protegidas de este tipo en esta masa de agua.

▪ **Zonas de captación de agua para abastecimiento (> 10 m³/día)**

En la cuenca de estudio existen 10 captaciones para abastecimiento de este tipo, la mayoría de las captaciones se encuentran en el tramo bajo de la cuenca de estudio. La localización exacta de estas captaciones se puede observar en la figura del apartado 3.3.1 Captaciones.

CÓDIGO	NOMBRE	ORIGEN	TIPO CAPTACIÓN	USO	MUNICIPIO
A72902801	Artezuelas	Aguas superficiales	Manantial	Principal	Benaoján
A72907401	Fuente Vieja	Aguas superficiales	Manantial	Apoyo/Emergencia	Montejaque
A72902802	Molino de Santo	Aguas subterráneas	Sondeo	Principal	Benaoján
A72906301	Artezuelas	Aguas superficiales	Manantial	Principal	Jimera de Líbar
A72906302	Fuente Grande	Aguas superficiales	Manantial	Principal	Jimera de Líbar
A72902202	La Fuensanta	Aguas subterráneas	Sondeo	Principal	Benadalid
A72902404	Llano del Encinar – Las Conchas	Aguas subterráneas	Sondeo	Principal	Benalauría
A72900603	Salitre 1	Aguas subterráneas	Sondeo	Apoyo/Emergencia	Algatocín
A72900604	Salitre 2	Aguas subterráneas	Sondeo	Apoyo/Emergencia	Algatocín
A72902101	La Huertezuela	Aguas superficiales	Manantial	Principal	Atajate

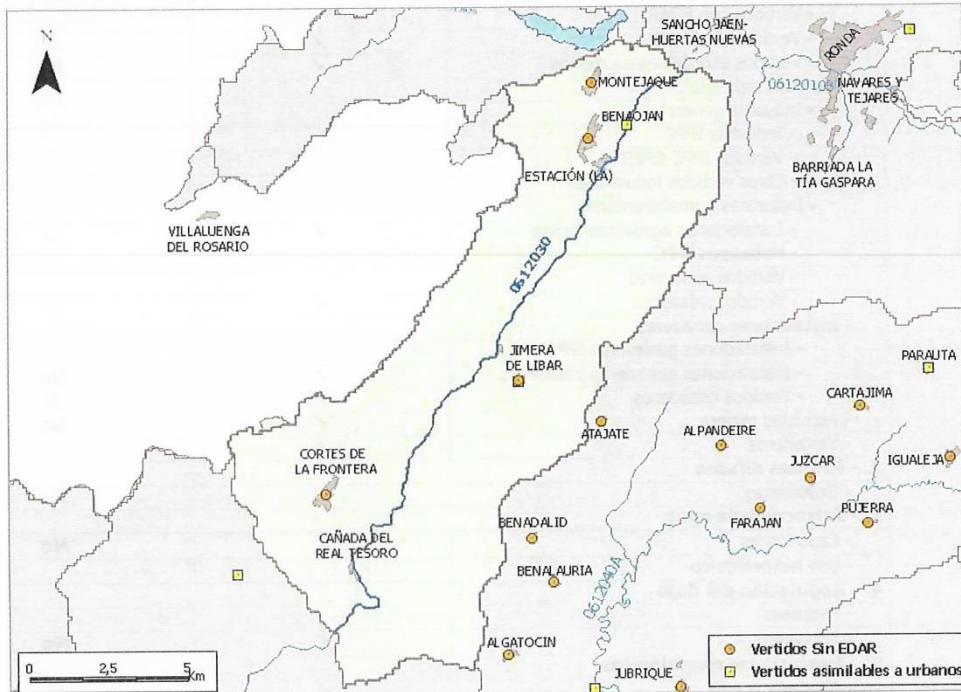


3. ANÁLISIS DE LAS PRESIONES

TIPO PRESIÓN	PRESENCIA/ AUSENCIA	SIGNIFICANCIA
1. - Fuentes puntuales		
- Vertidos urbanos <ul style="list-style-type: none"> • Vertidos con EDAR • Vertidos sin EDAR • Vertidos asimilables a urbanos 	✓ ✓	Sí No
- Vertidos industriales <ul style="list-style-type: none"> • Industria general <ul style="list-style-type: none"> - Industria IPPC - Vertidos IPPC-EPER - Otros vertidos industriales • Industrias Agroalimentarias <ul style="list-style-type: none"> - Instalaciones agroalimentarias - Mataderos IPPC - Vertidos almazaras - Vertidos salazones 	✓ ✓	Sí Sí
- Instalaciones ganaderas <ul style="list-style-type: none"> - Instalaciones ganaderas IPPC - Instalaciones ganaderas intensivas - Vertidos cebaderos 	✓ ✓	No Sí
- Actividad minera	✓	No
- Vertederos	✓	
2. - Fuentes difusas		
- Gasolineras	✓	No
3. - Extracción de agua		
- Captaciones	✓	No
- Uso hidroeléctrico		
4. - Regulación del flujo		
- Embalses		
- Trasvases	✓	No
5. - Alteraciones morfológicas		
- Azudes y presas	✓	Sí
- Protección de márgenes		
- Encauzamientos		
- Otras alteraciones morfológicas (Vías comunicación, cobertura cauces y Proyecto Sauce)		
6. - Otras incidencias		
- Invasión por especies alóctonas	✓	No
- Zonas recreativas	✓	No
7.- Usos del suelo	✓	No

3.1. Fuentes puntuales

Las presiones puntuales detectadas hasta el momento dentro de la subcuenca de estudio se distribuyen de la siguiente manera:



3.1.1. Vertidos urbanos

3.1.1.1. Vertidos con EDAR

No se ha localizado ninguna instalación depuradora de las aguas residuales que se generan en las distintas localidades presentes en la cuenca de estudio. Debido a este hecho, esta presión no presenta significancia sobre el estudio de la masa de agua.

3.1.1.2. Vertidos sin EDAR

Las localidades de Montejaque, Benaoján, Jimera de Líbar y Cortes de la Frontera no disponen de instalaciones de depuración de sus aguas residuales por lo que, en estas localidades se genera un vertido sin depurar que va a parar directamente al cauce del río en estudio.

La localidad de Montejaque, que cuenta con una población de 1.100 habitantes, se localiza en el tramo alto de la cuenca y realiza el vertido de aguas residuales sin depurar al cauce principal del río Guadiaro – Montejaque Cortes en su tramo alto. En las proximidades de dicha población se localiza el núcleo de Benaoján, que cuenta con una población de 1.500 habitantes y vierte sus aguas sin depurar al cauce principal en su tramo alto.

La localidad de Jimera de Líbar, ubicada en el tramo medio y en las proximidades de la masa de agua, tiene una población de 488 habitantes, mientras que el número de habitantes de Cortes de La Frontera no supera los 2.800 y se ubica en el tramo bajo de la cuenca, emitiendo sus vertidos directamente al cauce principal del río.

El valor acumulado de DBO₅ que se acumula en la cuenca en estudio procedente de todos vertidos que se generan en la cuenca y no se someten a un proceso de depuración es de 409 Kg.

NOMBRE	POBLACIÓN RESIDENTE 2008	POBLACIÓN ESTACIONAL 2008	POBLACIÓN TOTAL	Kg DBO ₅ 2008
Montequaje	924	175	1.099	66
Benaoján	1.533	209	1.742	105
Jimera de Líbar	327	161	488	29
Cortes de la Frontera	3.192	289	3.481	209

3.1.1.3. Vertidos asimilables a urbanos

Se han localizado dos vertidos que cumplen estas características, ubicado el primero de ellos en el tramo alto, en las proximidades del cauce del Río Guadiaro y a la altura de la población de Benaoján, y el segundo en la población de Jimera de Líbar.

NOMBRE VERTIDO	CAUCE	CAUDAL MAX	OBSERVACIONES
Hotel Cueva del Gato, S.L.	Río Guadiaro	0	Ubicado en el tramo alto
PP Camping Jimera S.L.	Río Guadiaro	0	Depuración por oxidación total

3.1.2. Vertidos industriales

3.1.2.1. Industrias agroalimentarias

▪ Instalaciones agroalimentarias

Se han localizado cuatro instalaciones agroalimentarias, ubicadas dos de ellas en el tramo alto, en la localidad de Benaoján y otras dos en el tramo sur, en la localidad de Cortes de la Frontera. Destacar que la industria agroalimentaria presente en la cuenca es de tamaño medio y no presenta gran significancia sobre el impacto que se genera. Otro dato de interés es que el matadero localizado en el municipio de Benaoján que se recoge en la siguiente tabla tiene su propia depuradora, sin embargo ésta parece que no funciona correctamente por lo que vierte directamente al cauce de un arroyo del río principal en estudio.

NOMBRE	ACTIVIDAD	MUNICIPIO	ORIGEN AGUA	DESTINO AGUA
APROCAR	Conсерvas cárnicas	Benaoján	---	---
Francisco Aguilar Delgado	Tablillas	Cortes de la Frontera	---	---
Frigoríficos Pacheco, S.L.	Tocino, salazones de productos cárnicos (carne, hueso)	Benaoján	---	---
José Martínez Morán	Tablones	Cortes de la Frontera	---	---

▪ Vertidos salazones

Se han localizado 31 vertidos de estas características, concentrados principalmente en el tramo alto, en las localidades de Benaoján y Montequaje, todos ellos en las proximidades del Río Guadiaro Montequaje – Cortes. También se han localizado varios vertidos en tramo medio en el núcleo de población de Jimera de Líbar y en el tramo bajo en Cortes de la Frontera.

NOMBRE	ACTIVIDAD	MUNICIPIO	ORIGEN AGUA	DESTINO AGUA
Adolfo Augusto Matoso del Valle	Salazones de productos cárnicos	Benaoján	Red de distribución	Red de saneamiento
Damián Gómez Pena	Salazones de productos cárnicos, jamón curado natural	Benaoján	Red de distribución	Red de saneamiento
Incarrybe, S.L.	Jamón curado natural	Benaoján	Red de distribución	Red de saneamiento

Francisco y Rafael Carrasco, S.A.	Salazones de productos cárnicos y jamón curado natural	Benaíoán	Red de distribución	Red de saneamiento
Juan Aguilar Tornay	Salazones de productos cárnicos y jamón curado natural	Benaíoán	Pozo, red de distribución	Red de saneamiento
Manuel Aguilar Tornay	Jamón curado natural	Benaíoán	Pozo, red de distribución	Red de saneamiento
Juan Gomez Gomez	Salazones de productos cárnicos y jamón curado natural	Benaíoán	Pozo, red de distribución	Red de saneamiento
Francisco Escalante Hidalgo	Jamón curado natural	Montejaque	Pozo, red de distribución	Red de saneamiento
Jose Jiménez del Pozo	Salazones de productos cárnicos y jamón curado natural	Montejaque	Pozo, red de distribución	Recirculación, Red de saneamiento
Manuel Naranjo Carrero	Salazones de productos cárnicos y jamón curado natural	Montejaque	Pozo, red de distribución	Red de saneamiento
Manuel Núñez Gomez	Salazones de productos cárnicos y jamón curado natural	Benaíoán	Pozo, red de distribución	Red de saneamiento
Frigoríficos Pacheco, S.L.	Salazones de productos cárnicos	Benaíoán	---	---
Antonio Guerra Carrasco	Salazones de productos cárnicos y jamón curado natural	Benaíoán	Pozo, red de distribución	Red de saneamiento
Alonso del Valle Gallego	Salazones de productos cárnicos y jamón curado natural	Benaíoán	Pozo, red de distribución	Red de saneamiento
Chacinas Melgar	Salazones de productos cárnicos y jamón curado natural	Benaíoán	Red de distribución	Red de saneamiento
José Domínguez del Valle	Salazones de productos cárnicos y jamón curado natural	Benaíoán	Pozo, red de distribución	Red de saneamiento
Embutidos Medina	Jamón curado natural	Jimera de Líbar	Red de distribución	Red de saneamiento
San Marcos, S.C.A.	Salazones de Productos cárnicos	Benaíoán	Red de distribución	Red de saneamiento
José Antonio Domínguez Núñez	Salazones de productos cárnicos	Benaíoán	Red de distribución	Red de saneamiento
Manuel Domínguez del Valle	Jamón curado natural, salazones de productos cárnicos	Benaíoán	Pozo, embalse, Red de distribución	Red de saneamiento
Juan Hidalgo Benítez	Jamón curado natural, salazones de productos cárnicos	Montejaque	Red de distribución	Red de saneamiento
Coop Unión Industrial "La Conf"	Jamón curado natural, salazones de productos cárnicos	Montejaque	Pozo, Red de distribución	Red de saneamiento
Cristóbal Tornay Escalante	Jamón curado natural, salazones de productos cárnicos	Montejaque	Pozo, Red de distribución	Red de saneamiento
Miguel Domínguez del Valle	Salazones de productos cárnicos	Benaíoán	Red de distribución	Red de saneamiento
Hnos. Domínguez López	Jamón curado natural, salazones de productos cárnicos	Cortes de la Frontera	Pozo, Red de distribución	Red de saneamiento
Antonio Rodríguez Barbarán	Jamón curado natural, salazones de productos cárnicos	Cortes de la Frontera	Red de distribución	Cauce público, Red de saneamiento
Daniel Núñez Carrasco	Salazones de productos cárnicos	Benaíoán	Red de distribución	---
Industrias Cárnica de Benaíoán	Jamón curado natural	Benaíoán	Red de distribución	---
Juan Montes Mariscal	Salazones de productos cárnicos	Benaíoán	Pozo, Río, Red de distribución	Red de saneamiento

Antonio Rodríguez Barbarán	Jamón curado natural, salazones de productos cárnicos	Cortes de la Frontera	Red de distribución	Red de saneamiento
Unibensa, S.L.	Salazones de productos cárnicos	Benaoján	Red de distribución	Depuración, Red de saneamiento

3.1.3. Instalaciones ganaderas

3.1.3.1. Instalaciones ganaderas intensivas

Se han registrado 14 explotaciones ganaderas repartidas por la cuenca, de las cuales 10 son de pequeño tamaño ya que no superan el valor umbral establecido de 500 hab-eq. Las restantes 4 explotaciones presentan valores de hab-eq superiores a dicho valor umbral.

Las 4 instalaciones que superan el valor umbral se localizan, una de ellas en el tramo alto al norte de la localidad de Montequaque, otra en la población de Jimera de Líbar, y las dos restantes en el tramo bajo de la cuenca y en las proximidades de la masa de agua, en las localidades de Cortes de la Frontera y Cañada del Real Tesoro respectivamente.

Destacar que las instalaciones de pequeño tamaño registradas se dedican principalmente a la explotación de ganado porcino, mientras que en aquellas que son consideradas de mayor tamaño existe una variedad de cría, como queda reflejado en la tabla.

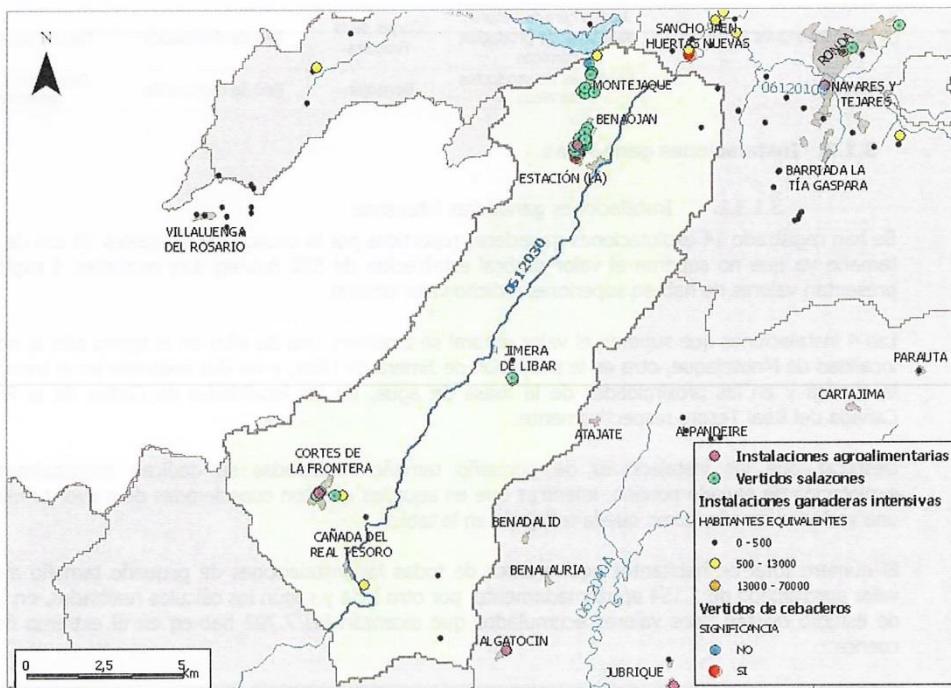
El número total de habitantes equivalentes de todas las instalaciones de pequeño tamaño alcanza un valor aproximado de 1.154 aproximadamente, por otro lado y según los cálculos realizados, en la cuenca de estudio existen unos valores acumulados que alcanzan los 7.702 hab-eq en el extremo final de la cuenca.

ACTIVIDAD	TOTAL KG N	HAB-EQ	CABEZAS	OBSERVACIONES
Caprino	2.869	655	476	Situado en el tramo medio de la subcuenca, próximo a un arroyo.
Porcino	2.254	515	159	Localizado en la zona baja de la subcuenca, próximo al río Guadiaro.
Bovino	4.450	1.016	115	Localizado en el tramo bajo de la subcuenca, próximo a un arroyo.
Avícola	19.110	4.363	24.500	Localizado en el tramo alto de la subcuenca, en las proximidades de un arroyo del río Guadiaro.

3.1.3.2. Vertidos de cebaderos

Se han registrado dos vertidos procedentes de la actividad desarrollada en las instalaciones ganaderas. Ambos vertidos se ubican en el tramo alto de la cuenca, uno de ellos al norte de la localidad de Montequaque y el otro al sur de Benaoján. Destacar que uno de ellos supera el valor umbral establecido, es decir, se trata de un vertido clasificado en la Directiva IPPC y la balsa de la que dispone no está impermeabilizada.

NOMBRE VERTIDO	POBLACIÓN	VOLUMEN VERTIDO (m ³)	OBSERVACIONES	SIGNIFICANCIA
Vert. Ind. Cebadero E. Aguilar Gonzalez	Benaoján	1.000	El vertido se hace al alcantarillado municipal. Caudal estimado en base al número de cabezas. Actividad: Explotación de ganado porcino, todo el año.	Sí
Vert. Ind. Cebadero Diego Pino Sánchez	Montequaque	1.800	La fosa de vertido está impermeabilizada. Caudal estimado en base al número de cabezas. Actividad: Explotación de ganado porcino, todo el año.	No



3.1.4. Actividad minera

La actividad minera se concentra en el tramo medio, al norte de la Barriada Estación perteneciente al municipio de Jimera de Líbar y muy próximas al cauce principal. Se ha localizado un punto de extracción en el extremo sur alejado de la masa de agua.

Según la información recogida en la base de datos, la explotación denominada "Áridos Punta Europa" fue clausurada en Mayo de 2004.

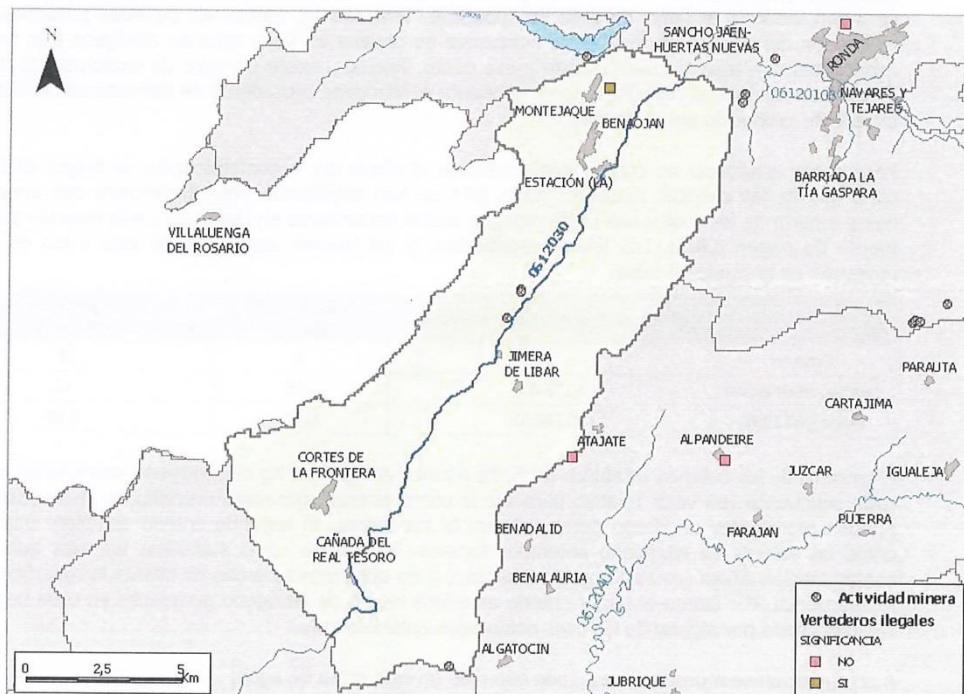
EXPLOTADOR	ESTADO	TIPO MINERIA	BALSAS DE LODOS	IMPACTO A LA MASA DE AGUA
Desconocida (290570)	Inactivo	Cantera	No	No
Desconocida (290571)	Restaurado	Cantera	No	No
Desconocida (290572)	Inactivo	Gravera	No	No
Áridos Punta Europa	Inactivo	Cantera	No	No

3.1.5. Vertederos

3.1.5.1. Vertederos ilegales

Se han localizado 2 vertederos ilegales de residuos de construcción y demolición. El primero está localizado en el tramo alto, al este de la localidad de Montequaje y el segundo en el tramo medio, en el extremo oriental de la cuenca, cerca del núcleo de población de Atajate y alejado de la masa de agua. Destacar que el vertedero ubicado en Montequaje supera el criterio establecido, es decir, el tipo de residuos que se vierten en este vertedero son mezclados y la superficie que ocupa es superior a 1 hectárea.

TIPO VERTEDERO	MUNICIP	ENTIDAD EXPLOTADORA	ESTADO	SUPERFICIE (m ²)	VOLUMEN (m ³ /año)	TIPO RESIDUO	SIGNIF
Residuos de construcción y demolición	Montejaque	Privado	Activo	25.000	75.000	Mezclados	Sí
Residuos de construcción y demolición	Atajate	Desconocido	Activo	2.000	3.500	Mezclados	No



3.2. Fuentes difusas

3.2.1. Excedente de nitrógeno

Dentro del apartado de las fuentes de contaminación de origen difuso se ha llevado a cabo un estudio para obtener un valor de nitrógeno expresado en kilogramos/año que represente el total de nitrógeno excedente (aportaciones menos extracciones) obtenido en el punto final la subcuenca como resultado de su acumulación a lo largo de toda su superficie, teniendo en cuenta las pérdidas producidas por la infiltración del terreno. Al final de la subcuenca se obtiene un valor total de nitrógeno que recoge los excedentes que toda la cuenca vierte a ese punto. Además, existe un valor de excedente de nitrógeno acumulado relativo, el cual únicamente considera el nitrógeno procedente de esa subcuenca, restando el excedente producido aguas arriba.

Para poder establecer un criterio que determine el efecto de la contaminación de origen difuso sobre cada una de las cuencas presentes en la CMA se han establecido unos parámetros con unos valores límite a partir de los cuales una masa de agua podría encontrarse en riesgo de contaminación por alguna fuente de origen difuso. Los límites establecidos y los valores específicos de esta masa de agua se muestran en la siguiente tabla:

	KgN Total_acumulado_relativo/año	KgN/ha*año (usos)	[KgN/ha*año (usos)]/[KgN/ha*año (cuenca)]
Criterio	1	2	3
Límite establecido	>120.000	>25	<2
Masa 0612030	90.218,92	11,07	1,69

El primero de los criterios establece un límite a partir del cual los Kg de nitrógeno acumulados al final de cada subcuenca (en valor relativo para ver la contaminación generada únicamente en esa subcuenca) pueden representar un riesgo potencial para la subcuenca. El segundo criterio establece una relación entre los valores de nitrógeno obtenidos teniendo en cuenta como superficie los usos que generan contaminación difusa (pastos, regadío y secano) y los obtenidos teniendo en cuenta la superficie de toda la subcuenca. Por último el tercer criterio establece los Kg de nitrógeno generados en cada hectárea de suelo ocupado por alguno de los usos nombrados anteriormente.

A continuación se muestra el resultado obtenido en esta masa de agua:

Riesgo de contaminación	Causa
NO SIGNIFICATIVO	Mucha ocupación de usos agrarios en la cuenca pero con cargas de nitrógeno excedente no considerado contaminante.

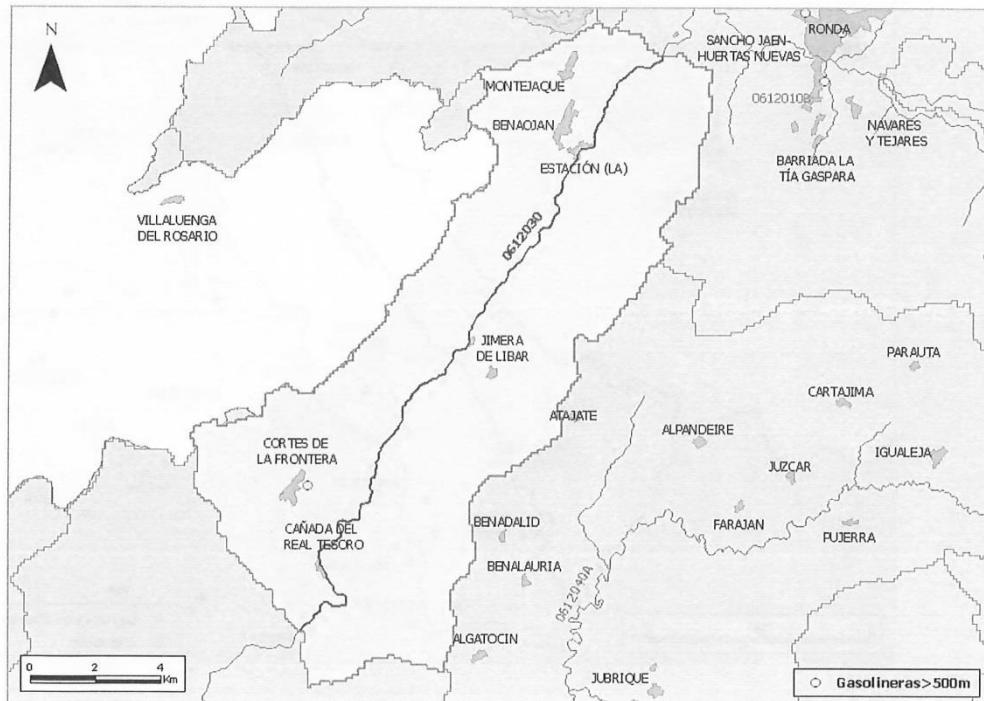
En la siguiente tabla se muestran los usos que se han considerado en el estudio y la implicación que tiene cada uno de ellos en la contaminación difusa. Se desglosa de forma esquemática el contenido de nitrógeno en % para cada uno de los usos que se han considerado en este estudio (regadío, secano y ganadería extensiva). Además, a modo de comparativa, se incluyen los valores de nitrógeno obtenidos para el total de la cuenca del Guadiaro.

CÓDIGO MASA	% REGADÍO TOTAL	% REGADÍO RELATIVO	% SECANO TOTAL	% SECANO RELATIVO	% GANADERÍA TOTAL	% GANADERÍA RELATIVO
Masa de agua	1,55	1,56	22,29	1,88	76,17	96,56
Cuenca Guadiaro	7,1	---	10,2	---	82,8	---

Como se puede apreciar en los valores obtenidos, la cuenca de estudio presenta muy poco nitrógeno procedente de las zonas destinadas a los cultivos de regadío y secano, proviniendo el contenido total de la ganadería extensiva principalmente. Hay que destacar el valor obtenido de nitrógeno aportado por los cultivos de secano, donde se observa que en la subcuenca apenas tiene significancia, pero que al recibir los aportes de las subcuencas situadas aguas arriba su importancia se ve incrementado, llegando a superar a los valores medios de la cuenca del Guadiaro. Se puede observar la distribución de los diversos usos del suelo en la figura del apartado 3.7 Usos del suelo.

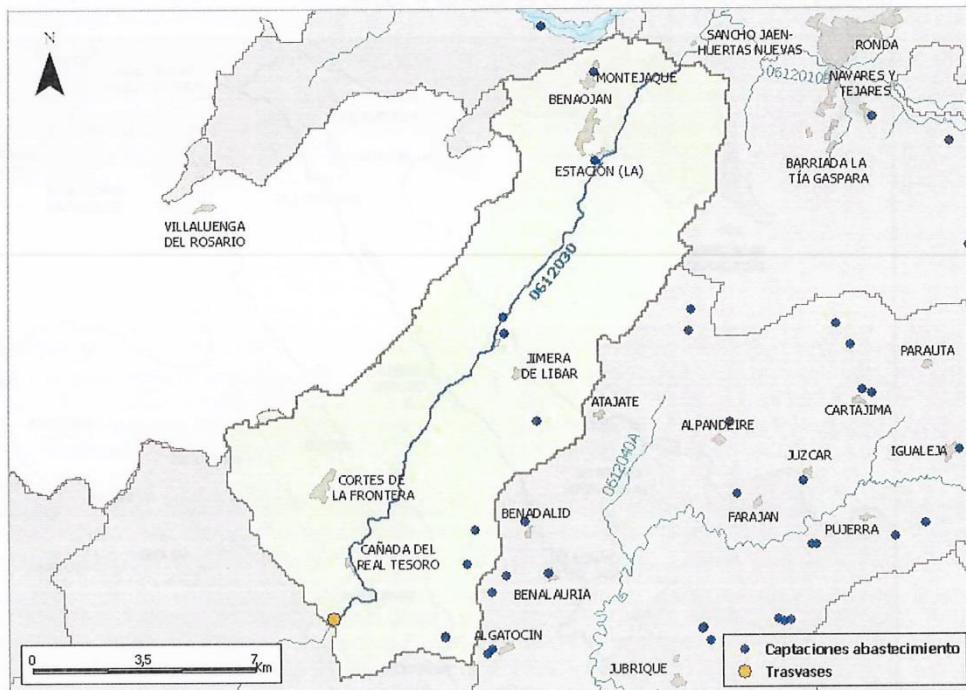
3.2.2. Gasolineras

La única gasolinera presente está localizada en el tramo bajo, al este del núcleo de la población de Cortes de la Frontera. Destacar que esta instalación no supera el valor umbral establecido, y la distancia de estas instalaciones al cauce del río es superior a 500 m.



3.3. Extracciones de agua

Las presiones extractivas detectadas hasta el momento dentro de la subcuenca de estudio se distribuyen de la siguiente manera:



3.3.1. Captaciones

Se han localizado 10 captaciones repartidas en la cuenca destinadas al abastecimiento de las distintas localidades ubicadas en la cuenca de estudio. Prácticamente todas las captaciones se localizan en el tramo medio y bajo de la cuenca, en las proximidades del cauce del río. Una tabla con los detalles de estas captaciones puede encontrarse en el apartado Zonas de captación de agua para abastecimiento ($> 10 \text{ m}^3/\text{día}$), dentro de las zonas protegidas.

Según la información recogida en la "Base de datos de tramitación de expedientes de la Junta de Andalucía", en la presente cuenca se han registrado los siguientes volúmenes concedidos a las actividades de abastecimiento y regadío, siendo un total de $473.040 \text{ m}^3/\text{año}$ para el abastecimiento y $1.521.334 \text{ m}^3/\text{año}$ para el regadío.

3.4. Regulación de flujo

3.4.1. Embalses

Tanto en la cuenca en estudio como en las masas de agua que se localizan aguas arriba no se ha registrado la presencia de ningún embalse, por lo tanto no existe un factor regulador en la masa de agua.

3.4.2. Trasvases

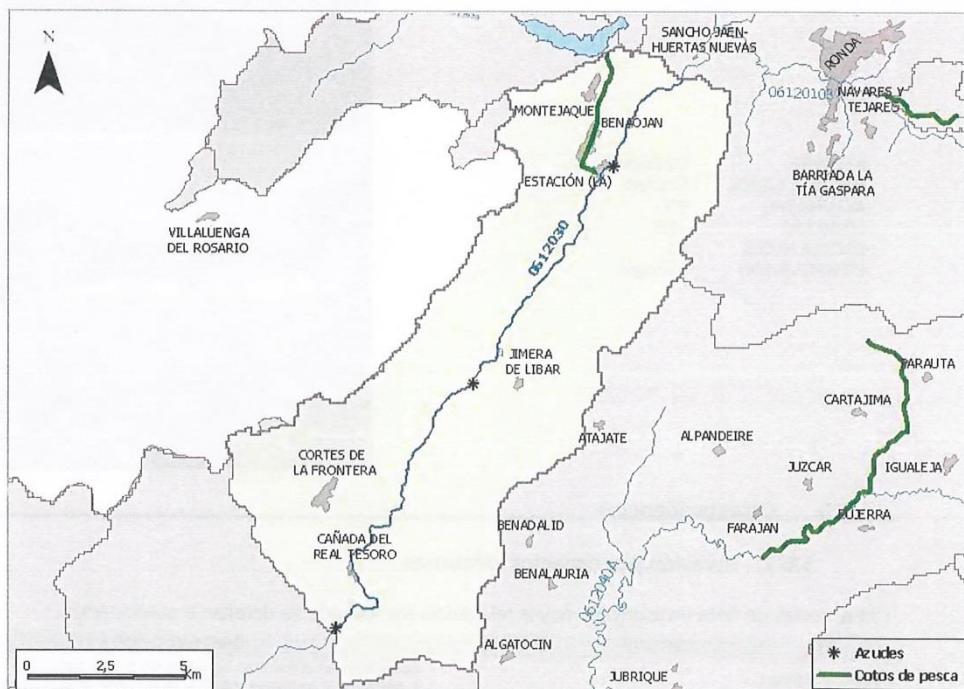
Se ha localizado un único trasvase, ubicado en tramo bajo de la cuenca sobre el cauce del río Guadiaro, por lo que el efecto negativo que podría generar sobre la masa de agua en estudio será apreciable en la masa de agua localizada aguas abajo. El cauce receptor de dicho trasvase es el Majaceite y se trasvasa un caudal de $110 \text{ hm}^3/\text{año}$.

NOMBRE	TIPO	CAUDAL TRASVASE	CAUCE DONADOR	CAUCE ACEPTOR
Guadiaro - Majaceite	Externo	110 $\text{hm}^3/\text{año}$	Guadiaro	Majaceite

En principio el trasvase no debería generar problemas gracias al abundante caudal que fluye por esta zona en prácticamente todo el año, sin embargo en época estival puede influir negativamente agravando la problemática de caudales insuficientes existente en esta época del año.

3.5. Alteraciones morfológicas

Las alteraciones de tipo morfológico detectadas hasta el momento dentro de la subcuenca de estudio se distribuyen de la siguiente manera:



3.5.1. Azudes y presas

Se han registrado tres azudes en la cuenca. El primero se localiza en el tramo alto, a la altura de la localidad de Benaoján, el segundo en el tramo medio, a la altura de la localidad de Jimera de Líbar y el último en el tramo bajo, todos ellos sobre el cauce principal del río Guadiaro.

NOMBRE	Benaoján
NOMBRE CAUCE	Guadiaro
ALTURA (m)	4
LONGITUD (m)	32
ESCALA PECES	No
COMPOSICIÓN	Hormigón



Fuente de la imagen: SigPac; MARM.

NOMBRE	Jimera de Líbar
NOMBRE CAUCE	Guadiaro
ALTURA (m)	2
LONGITUD (m)	28
ESCALA PECES	Sí
COMPOSICIÓN	Hormigón



NOMBRE	CH Buitrera
NOMBRE CAUCE	Guadiaro
ALTURA (m)	4,3
LONG (m)	49,5
ESCALA PECES	No
COMPOSICIÓN	Hormigón



3.6. Otras incidencias

3.6.1. Invasión por especies alóctonas

Las especies de flora invasora de mayor relevancia son las que se detallan a continuación:

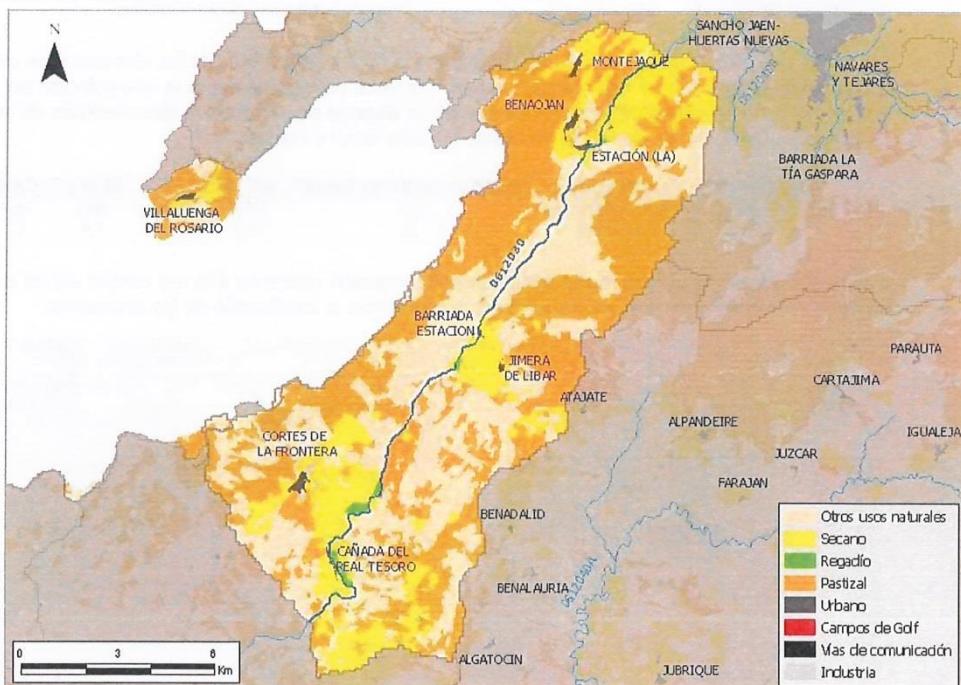
ESPECIE	OBSERVACIONES
<i>Arundo donax</i> L.	Se localiza en el extremo suroeste del tramo bajo de la subcuenca, y en menor medida en el tramo sureste de la misma.
<i>Xanthium strumarium</i> L. subsp. <i>Italicum</i> (Moretti) D. Löve.	Predomina en todo el tramo medio y bajo de la subcuenca.

3.6.2. Zonas recreativas

Se ha registrado un coto de pesca en el tramo alto de la cuenca. Este coto está en el río Montejaque, comenzando en el nacimiento de este río hasta la confluencia con el Río Guadiaro, a la altura de la localidad de La Estación.

3.7. Usos del suelo

En la imagen se representan los distintos usos del suelo que existen en la subcuenca agrupados de la siguiente manera:



En la siguiente tabla se muestran los principales usos del suelo, expresados en porcentaje de ocupación, de la cuenca en estudio:

TIPO DE USO	HECTÁREAS	%
Secano	2.302,0	16,74
Regadio	55,4	0,40
Pastizal	5.792,8	42,12
Urbano	79,4	0,58
Industria	30,8	0,22
Otros usos naturales	5.493,5	39,94

Como se observa en la tabla el principal uso presente en la cuenca, con un porcentaje de ocupación del 42%, es el pastizal. Este tipo de uso se encuentra repartido por toda la cuenca, principalmente en el tramo bajo, en los extremos de la cuenca en estudio y alejados del cauce del río. El segundo uso mayoritario está clasificado como otros usos naturales, con un porcentaje próximo al 40% de ocupación, distribuido principalmente a lo largo de todo el cauce en estudio. Otro uso presente, aunque en menor proporción, es el secano con una ocupación próxima al 17%, que se localiza principalmente en el tramo alto de la cuenca, en las proximidades de la localidad de Cortes de la Frontera, y en el tramo bajo, entre los núcleos de población de Montequie y Benaoján.

4. ANÁLISIS DE ESTADO

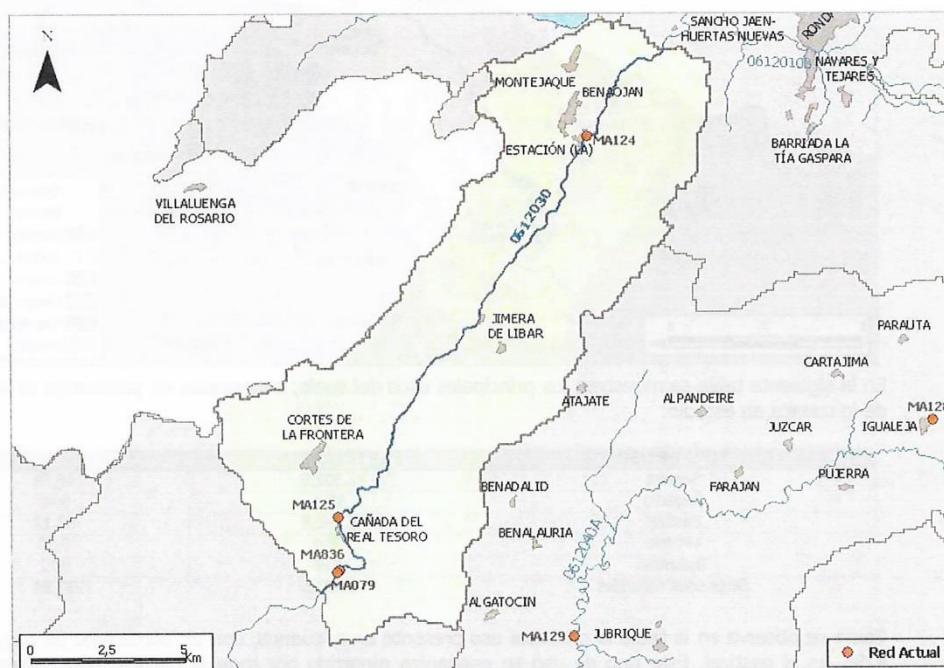
La masa de agua en estudio presenta la siguiente tipología:

TIPOLOGÍA	20	"Ríos de serranías béticas húmedas"
-----------	----	-------------------------------------

En la tabla se muestran las condiciones de referencia de los indicadores de los elementos de calidad que corresponde a este tipo de ríos recogidos en el "Borrador de informe sobre la interpolación del IBMWP e IPS en los tipos de masas de agua en los que no se dispone de información de estaciones de referencia" realizado por el Ministerio de Medio Ambiente Y Medio Rural y Marino:

ELEMENTO	INDICADOR	CONDICIÓN REFERENCIA	MB/ B	B/ MO	MO/ D	D/ M
IBMWP	Macroinvertebrados	115	105,8	64,5	38,1	15,9
IPS	Diatomeas	16	14,7	11,1	7,4	3,7

A continuación se recoge de forma resumida la información referente a la red control actual de la masa de agua en estudio y en la siguiente imagen se representa la localización de las estaciones:



Nota: el punto MA836 se corresponde con la campaña de otoño de 2008 de la estación MA079

CÓDIGO	TIPO ANÁLISIS	PUNTOS DE CONTROL			PROCEDENCIA
		NOMBRE	AÑO	CONTROL	
MA124	Batería básica	Estación de Benaoján	2008	FÍSICO-QUÍMICO, QUÍMICO	Red actual
MA125	In situ, metales -metaloides, nutrientes, físico - químicos, orgánicos	Estación de Cortes	2008	FÍSICO-QUÍMICO, QUÍMICO	Red actual
MA079	Batería básica, plaguicidas, metales, sustancias peligrosas, macroinvertebrados, QBR, IHF	Guadiaro aguas abajo Estación de Cortes	2008-09	BIOLÓGICO, FÍSICO-QUÍMICO, HIDROMORFOLOGICO, QUÍMICO	Red actual

• Estado Ecológico

En la tabla siguiente se muestran los resultados obtenidos para los muestreos de la calidad biológica e hidromorfología en las distintas campañas realizadas, correspondientes a los meses de mayo y noviembre de 2008 y mayo de 2009:

ESTACIÓN	FECHA MUESTREO	CALIDAD BIOLÓGICA	CALIDAD HM
		MUY BUENA	MODERADA
MA079	27 mayo 2008	BUENA	---
	9 noviembre 2008	BUENA	---
	13 de mayo de 2009	PROMEDIO	MUY BUENA

A continuación se recogen los valores de aquellos parámetros cuya valoración ha sido inferior a buena y ha reducido la valoración global del estado ecológico:

FECHA	CALIDAD HM	
	QBR	IHF
27 mayo 2008	60	47

Por otro lado, se dispone de los análisis físico-químicos realizados durante el año 2008 en las estaciones MA079, MA124 y MA125:

ESTACIÓN	CALIDAD F-Q	PARÁMETROS	
		FÓSFORO TOTAL (mg/L)	
MA079	PEOR QUE BUENA	0,62	
MA124	PEOR QUE BUENA	1,86	
MA125	PEOR QUE BUENA	1,4	

Los resultados del los análisis muestran una calidad físico-química buena para todos los parámetros excepto en el caso del fósforo total, donde las cantidades detectadas muestran unos niveles situados por encima de los objetivos medioambientales, lo que lleva a clasificar el estado ecológico como moderado:

ESTACIÓN	CALIDAD BIOLÓGICA	CALIDAD F-Q	CALIDAD HM	ESTADO ECOLÓGICO
				MUY BUENA
MA079	MUY BUENA	PEOR QUE BUENA	MODERADA	
MA124	---	PEOR QUE BUENA	---	
MA125	---	PEOR QUE BUENA	---	MODERADO

• Estado Químico

Esta masa de agua tiene tres puntos de control situados en el tramo alto y bajo de la misma. Los datos obtenidos en la explotación realizada de la red durante el año 2008 muestran un cumplimiento de las normas de calidad ambiental de la Directiva 2008/105/CE y, por lo tanto, se considera que ésta alcanza el buen estado químico.

ESTACIÓN	FECHA MUESTREO	ESTADO QUÍMICO	
		BUENO	
MA124	15/01/2008		
	06/02/2008		
	04/03/2008		
MA125	06/02/2008	BUENO	
MA079	21/05/2008	BUENO	

EVALUACIÓN DEL ESTADO

El estado de las masas de agua que se encuentran aguas arriba es el que se muestra a continuación:

CÓDIGO MASA	NOMBRE MASA	ESTADO GENERAL
0612010A	"Río Guadalevín (Cabecero Guadiaro)"	ALCANZA EL BUEN ESTADO
0612010B	"Río Guadalcoacín (Cabecera Guadiaro)"	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
0612020	"Río Gaduares"	ALCANZA EL BUEN ESTADO

La evaluación del estado de la masa se obtiene por el peor valor del estado ecológico y químico:

ESTADO ECOLÓGICO	ESTADO QUÍMICO	ESTADO GENERAL
MODERADO	BUENO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO

5. DIAGNÓSTICO

A continuación se representan de forma esquemática los problemas detectados en la cuenca de estudio y las causas responsables de los mismos.

PROBLEMAS	CAUSAS
Contaminación por vertidos de aguas residuales urbanas	Ausencia de estaciones de depuración en grandes núcleos Ausencia de estaciones de depuración en pequeños núcleos
Contaminación de origen industrial y otros	Vertidos puntuales en masas de agua continentales, de transición y costeras Vertidos industriales a las redes de saneamiento urbanas
Degradación del medio biótico	Barreras a la migración de la fauna piscícola

La problemática de depuración de las aguas residuales urbanas detectada en este tramo procede en parte de municipios que no disponen de estas instalaciones (Cortes de la Frontera, Benaoján, Montequinto y Jimera de Líbar) y que se encuentran en zonas localizadas aguas arriba.

Además, la localidad de Jimera de Líbar ha denunciado numerosas veces la mortandad de peces producida en el cauce a su paso por esta población, a causa de los vertidos que se generan aguas arriba. Parece que la principal responsable es la industria chacinera.

Por otra parte, es necesario eliminar o adecuar ambientalmente los azudes que se encuentran a lo largo del cauce para que no actúen como efecto barrera para la fauna piscícola.

LÍNEAS DE ACTUACIÓN:

Una vez analizados los problemas dentro de la cuenca y detectadas las causas que los provocan, se van a proponer posibles líneas de actuación que en mayor o menor proporción ayudarán a alcanzar el buen estado de la masa de agua y a solucionar otros problemas existentes.

1.- Contaminación por vertidos de aguas residuales urbanas

- Finalización de las actuaciones de depuración en las aglomeraciones urbanas afectadas por la Directiva 91/271/CE
- Desarrollo de un programa complementario de depuración en pequeños núcleos cuyos vertidos puedan suponer un riesgo de incumplimiento de los OMA

2.- Contaminación de origen industrial y otros

- Fomento de la implantación de las Mejores Técnicas Disponibles
- Cumplimiento de la obligación de las entidades locales de elaborar un plan de saneamiento y control de vertidos a colectores, incluyendo en su caso programas de reducción de sustancias peligrosas y el correspondiente reglamento u ordenanza de vertidos

3.- Degradación del medio biótico

- Permeabilización de barreras mediante escalas de peces u otros sistemas

Además de las líneas anteriores, las actuaciones de depuración en la masa anterior contribuirían en gran medida a mejorar el estado de esta masa.

PRINCIPALES MEDIDAS:

- "*Saneamiento y Depuración de los municipios de la cuenca del Alto Guadiaro. EDARS de Benaoján, Montejaque, Jimera de Líbar y Cortes de la Frontera*"
- "*Programa para la reducción de presiones relacionadas con la industria agroalimentaria*"

De: [Maria Remedios Torquemada Daza](#)
A: [Fernando Trujillo Díez](#)
Asunto: Delimitación Técnica cautelar de Cortes de la Frontera
Fecha: viernes, 29 de noviembre de 2019 10:46:04
Archivos adjuntos: [DPH_cortes_Frtra.dbf](#)
[DPH_cortes_Frtra.pri](#)
[DPH_cortes_Frtra.sbn](#)
[DPH_cortes_Frtra.sbx](#)
[DPH_cortes_Frtra.shp](#)
[DPH_cortes_Frtra.shp.xml](#)
[DPH_cortes_Frtra.shx](#)

Buenos días Fernando, te traslado en shape la delimitación técnica cautelar en el ámbito de Cortes de la Frontera.

Un saludo

**16_DELEGACIÓN TERRITORIAL DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y
DESARROLLO SOSTENIBLE (MÁLAGA) (ENVIADO)**

JUNTA DE ANDALUCÍA

PRESENTACIÓN ELECTRÓNICA GENERAL

Ley 11/2007, de 22 de junio, de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos (BOE núm. 150 de 23 de junio).
Decreto 183/2003, de 24 de junio, por el que se regula la información y atención al ciudadano y la tramitación de procedimientos administrativos por medios electrónicos (Internet) (BOJA núm. 134 de 15 de julio)

R E C E P T O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	202099900526053	23/01/2020
	Registro Electrónico	HORA 19:31:38

1 DATOS DE LA PERSONA SOLICITANTE

NOMBRE Y APELLIDOS / RAZÓN SOCIAL IDOM CONSULTING, ENGINEERING & ARCHITECTURE					DNI/NIF/NIE A48283964
SEXO	TIPO DE VÍA	NOMBRE DE VÍA Glorieta Aníbal González			NÚMERO/KM s/n
BLOQUE	PORTAL	ESCALERA	PLTA./PISO 1	PTA./LETRA	COMPLEMENTO DOMICILIO
MUNICIPIO Tomares		LOCALIDAD Tomares		PROVINCIA SEVILLA	CÓDIGO POSTAL 41940
TELÉFONO 955600528	MÓVIL	CORREO ELECTRÓNICO idom.sevilla@idom.com			

2 DATOS DE LA PERSONA REPRESENTANTE

NOMBRE Y APELLIDOS FERNANDO JOSE TRUJILLO DIEZ					DNI/NIF/NIE 25595381S
SEXO	TIPO DE VÍA	NOMBRE DE VÍA Hombre Glorieta Aníbal González			NÚMERO/KM s/n
BLOQUE	PORTAL	ESCALERA	PLTA./PISO 1	PTA./LETRA	COMPLEMENTO DOMICILIO
MUNICIPIO Tomares		LOCALIDAD Tomares		PROVINCIA SEVILLA	CÓDIGO POSTAL 41940
TELÉFONO 955600528	MÓVIL	CORREO ELECTRÓNICO ftrujillo@idom.com			

3 DESTINATARIO

CONSEJERÍA Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible
ÓRGANO/AGENCIA/ETC Delegación Territorial de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible en Málaga (A01025975)
DENOMINACIÓN DE PROCEDIMIENTO Actuaciones en Suelo no Urbanizable de Espacios Naturales Protegidos. Autorización

4 EXPONE

Con fecha 11 de diciembre de 2018, el Director General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica, atendiendo a lo previsto en la cláusula SÉPTIMA del Vigente Convenio de Gestión Directa firmado con la sociedad estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES), encargó y autorizó a ésta la redacción del proyecto de SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA).

Mediante la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, se declaró de interés general del Estado la actuación Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del río Guadiaro.

Asimismo, en el acuerdo de 26 de octubre de 2010 del Consejo de Gobierno por el que se declaran de interés autonómico de Andalucía las obras destinadas al cumplimiento del objetivo de la calidad de las aguas en Andalucía (Boja de 10 de noviembre de 2010), en cumplimiento de lo establecido en la Ley 9/2010 de Aguas de Andalucía de 30 de julio, se declaran de interés autonómico las actuaciones de "EDAR y colectores en Arriate, Benaoján y Montejaque", "EDAR y colectores en Atajate, Benadalid y Jimera de Líbar" y "EDAR y colectores en Cortes de la Frontera y sus núcleos".

La ingeniería IDOM CONSULTING, ENGINEERING & ARCHITECTURE (IDOM), bajo la dirección de la Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES), está redactando el correspondiente proyecto, con el que se pretende conseguir un doble objetivo: por un lado, conducir los vertidos de los núcleos urbanos hasta la ubicación de una nueva estación depuradora, y por otro, proporcionar a las aguas residuales un tratamiento adecuado para su depuración, de forma que se pueda verter el efluente depurado a los cauces

VERIFICACIÓN	FERNANDO JOSE TRUJILLO DIEZ PECL A3744F55F65DAFDBCB1D87B0EC	23/01/2020 19:31	PÁGINA 1/3
		https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

JUNTA DE ANDALUCÍA

PRESENTACIÓN ELECTRÓNICA GENERAL

Ley 11/2007, de 22 de junio, de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos (BOE núm. 150 de 23 de julio).
Decreto 183/2003, de 24 de junio, por el que se regula la información y atención al ciudadano y la tramitación de procedimientos administrativos por medios electrónicos (Internet) (BOJA núm. 134 de 15 de julio).

públicos adyacentes para cumplir la normativa en vigor.

Con objeto de continuar con la redacción del proyecto se requiere obtener la información geotécnica correspondiente para el correcto diseño de las futuras obras de saneamiento y depuración contempladas en el mismo, por medio de la realización de diversas catas en el terreno, así como sondeos puntuales en los emplazamientos de las futuras EDAR, siendo necesario para ello el empleo de pequeña maquinaria: retroexcavadora y maquinaria para la ejecución de sondeos, dentro del ámbito . El alcance contemplado para la campaña prevista se recoge en los planos adjuntos a la presente solicitud, desarrollándose parcialmente dentro del ámbito del PARQUE NATURAL DE LA SIERRA DE GRAZALEMA (T.M. de Benaoján y T.M. de Jimera de Libar) y del PARQUE NATURAL DE LOS ALCORNOCALES (T.M. de Cortes de la Frontera).

Se adjunta igualmente la correspondiente acreditación de ACUAES a IDOM para la ejecución de los trabajos correspondientes.

5 | SOLICITA

Autorización para llevar a cabo los trabajos correspondientes para la obtención de la información geotécnica necesaria para el proyecto de SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA), dentro del ámbito del PARQUE NATURAL DE LA SIERRA DE GRAZALEMA, en los T.M. de Benaoján y Jimera de Libar, y del PARQUE NATURAL DE LOS ALCORNOCALES, en el T.M. de Cortes de la Frontera.

De forma sucinta, los trabajos consisten en la ejecución de calicatas mecánicas y sondeos mecánicos, describiéndose a continuación el alcance de cada uno de ellos:

Calicatas mecánicas: Para la realización de las calicatas será necesario el desplazamiento a la zona de una pequeña retroexcavadora sobre neumáticos o cadenas. Las calicatas consisten en la ejecución de zanjas en el terreno que permiten la observación directa. Tienen una anchura aproximada de 60 cm a 100 cm y una profundidad de entre 2,50-4,00 m, según la excavabilidad de los niveles atravesados.

Sondeos mecánicos: Los sondeos mecánicos a rotación son perforaciones de pequeño diámetro, generalmente entre 65 y 140 mm que permiten reconocer la naturaleza y la localización de las diferentes capas del subsuelo hasta gran profundidad, mediante la extracción continua de testigo de suelo o roca, a la vez que se alterna con ensayos geotécnicos de penetración y extracción de muestras inalteradas. Las perforaciones se realizan con una sonda de avance hidráulico montada sobre land-rover o pequeño camión. El sistema habitual de perforación es el de rotación. Los testigos de terreno extraídos se guardan en cajas.

En todos los casos el acceso a los puntos a prospectar se llevará a cabo por caminos existentes, no siendo necesario en ningún caso la apertura de caminos o nuevas vías de acceso.

6 | DOCUMENTACIÓN APORTADA

- Documento 1: PROPUESTA CAMPAÑA-02-MONTEJAQUE-BENAOJAN.pdf (819087 bytes)
Verificación: PECLABB2714F02BC8D5C7537DEABBD
- Documento 2: PROPUESTA CAMPAÑA-03-JIMERA.pdf (870752 bytes)
Verificación: PECLACC0854DFE0C9C9BF6B7903A3D
- Documento 3: PROPUESTA CAMPAÑA-05-COLMENAR.pdf (823224 bytes)
Verificación: PECLAF16BD918DFA9338C6D1BE9F8F
- Documento 4: Acreditación ACUAES.pdf (749131 bytes)
Verificación: PECLA474233D4F5EE09158B4E45499

R	JUNTA DE ANDALUCÍA	
E	202099900526053	23/01/2020
C	Registro Electrónico	HORA
N		19:31:38

FERNANDO JOSE TRUJILLO DIEZ	23/01/2020 19:31	PÁGINA 2/3
VERIFICACIÓN	PECLA3744F55F65DAFDDBC1D87B0EC	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

JUNTA DE ANDALUCÍA

PRESENTACIÓN ELECTRÓNICA GENERAL

Ley 11/2007, de 22 de junio, de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos (BOE núm. 150 de 23 de junio).
Decreto 183/2003, de 24 de junio, por el que se regula la información y atención al ciudadano y la tramitación de procedimientos administrativos por medios electrónicos (Internet) (BOJA núm. 134 de 15 de julio).

7 | DECLARACIÓN Y SOLICITUD

La persona abajo firmante DECLARA, bajo su expresa responsabilidad, que son ciertos cuantos datos figuran en este documento y SOLICITA se tenga por admitido en el registro electrónico único de la Administración de la Junta de Andalucía.

Fdo.: _____ FERNANDO JOSE TRUJILLO DIEZ

CLAÚSULA DE PROTECCIÓN DE DATOS

En cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento General de Protección de Datos, le informamos que:
 a) El Responsable del tratamiento de sus datos personales es la Secretaría General para la Administración Pública cuya dirección es calle Alberto Lista, nº 16, 41071 - Sevilla.
 b) Podrá contactar con el Delegado de Protección de Datos en la dirección electrónica dpol_cpa@juntadeandalucia.es
 c) Los datos personales que nos proporciona son necesarios para la constancia registral y su remisión al órgano destinatario, cuya base jurídica es el artículo 16 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, no estando prevista su cesión o comunicación a terceros.
 d) Los datos personales que nos aporta se conservarán durante el tiempo necesario para cumplir con la finalidad para la que se recabaron y para determinar las posibles responsabilidades que se pudieran derivar de dicha finalidad y del tratamiento de los datos. Será de aplicación la normativa de archivo y documentación.

R	E	C	E	P	C	JUNTA DE ANDALUCÍA
O	N	I	N	A	T	
202099900526053	23/01/2020	Registro Electrónico	HORA			

202099900526053 23/01/2020

Registro Electrónico

HORA

19:31:38

VERIFICACIÓN	FERNANDO JOSE TRUJILLO DIEZ PECL A3744F55F65DAFDBC1D87B0EC	23/01/2020 19:31	PÁGINA 3/3
			https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

**16_DELEGACIÓN TERRITORIAL DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y
DESARROLLO SOSTENIBLE (MÁLAGA) (RECIBIDO)**

JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y
DESARROLLO SOSTENIBLE
Delegación Territorial de Málaga



Nuestra referencia: SENP/PNSG-LA/rom
Exp.: PNSG-LA/INF/OBRA/2020/08
Asunto: Prospecciones geotécnicas para futuras
depuradoras cuenca del Río Guadiaro.

Atendiendo a su solicitud de autorización presentada con fecha de registro de entrada del 23/01/2020, para la realización de trabajos de campos con la finalidad de obtener información geotécnica necesaria para la redacción del proyecto de saneamiento y depuración de las futuras EDAR's en Benaoján-Montejaque, Jimera de Líbar y Estación de El Colmenar (Cortes de la Frontera), en cumplimiento del trámite del artículo 16 de la Ley 2/89 de Inventario de Espacios Naturales de Andalucía, se informa lo siguiente:

Primero. Según la documentación presentada, la actividad solicitada consiste en realizar una serie de trabajos que permita la obtención de información geotécnica necesaria para el correcto diseño de las futuras obras de saneamiento y EDAR's en la cuenca del Río Guadiaro, consistente principalmente en las siguientes actuaciones:

- Calicatas mecánicas: consistentes en la ejecución de zanjas que permitan la observación directa del terreno, mediante la utilización de una pequeña retroexcavadora.
- Sondeos mecánicos: consistente en perforaciones de pequeño diámetro, por rotación para la extracción de testigos que permitan reconocer la naturaleza de las distintas capas del subsuelo hasta gran profundidad.

Este informe se refiere a las actuaciones que afectan al Parque Natural Sierra de Grazalema y Parque Natural Los Alcornocales, siendo los siguientes:

- EDAR de Benaoján-Montejaque: Varios sondeos en las proximidades de la estación de Benaoján, relacionado con el trazado del colector, además de dos calicatas mecánicas y sondeo en la zona de ubicación de la futura estación de depuración.
- Colector de la EDAR de Jimera de Líbar: Sondeo en el disseminado de La Vega, relacionado con el trazado de éste.
- EDAR de Estación El Colmenar: Varios sondeos en las proximidades de la estación de El Colmenar, relacionado con el trazado del colector, además de dos calicatas mecánicas y sondeo en la zona de ubicación de la futura estación de depuración, próximo al Río Guadiaro.

Segundo. De acuerdo con la zonificación y cartografía incluida en el Decreto 90/2006 por el que se aprueba el PORN y el PRUG del Parque Natural Sierra de Grazalema, la actuación en Benaoján afecta a terrenos zonificados como Zona de Regulación Especial. Área de Interés Paisajístico Especial



Avda. Aurora, 47. Edif. Servicios Múltiples, 3º a 7º planta - 29071 Málaga
Telf.: 951 777 008 - 670 948 894 Fax.: 951 038 250
Correo-e: svesnatpro.dtma.cagdp@juntadeandalucia.es



FIRMADO POR	FERNANDO FERNANDEZ TAPIA-RUANO	12/02/2020	PÁGINA 1/4
VERIFICACIÓN	64oxu8013ZYXFVsa5KgWBiDLGwMeKG	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y
DESARROLLO SOSTENIBLE
Delegación Territorial de Málaga

o Zona B1 y la actuación en Jimera de Líbar afecta a terrenos zonificados como Zona de Regulación Común o Zona C, del Parque Natural Sierra de Grazalema en la provincia de Málaga.

Respecto a la actuación en El Colmenar y de acuerdo con la zonificación y cartografía incluida en el Decreto 150/2017, de 19 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de Recursos Naturales y el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural Los Alcornocales, esta actuación afecta a terrenos zonificados como Zona de Regulación Especial (B), del Parque Natural Los Alcornocales.

Teniendo en cuenta que se trata de la realización de diferentes catas en el terreno con la finalidad de obtener información geotécnica necesaria para la redacción del proyecto de saneamiento y depuración de las futuras EDAR's de Benaoján-Montejaque, Jimera de Líbar y Estación de El Colmenar, las cuales entendemos que mejorarán significativamente las condiciones ambientales del entorno y de conformidad con la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección, el Decreto 90/2006, de 18 de abril, por el que se aprueba el PORN y el PRUG del Parque Natural Sierra de Grazalema y el Decreto 150/2017, de 19 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de Recursos Naturales y el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural Los Alcornocales, se informa FAVORABLEMENTE la ejecución de la obra descrita en el punto primero, debiendo cumplir las siguientes condiciones:

CONDICIONES AMBIENTALES

1.- El presente informe se emite únicamente a efectos ambientales y se entiende sin perjuicio de los permisos, licencias, autorizaciones o concesiones que sean exigibles de acuerdo con la normativa sectorial vigente. Se entiende sin perjuicio de terceros, dejando a salvo el derecho de la propiedad, por lo que no alterará las situaciones jurídicas privadas entre el autorizado y demás personas.

2.- Previamente al comienzo de los trabajos de campo, deberá ponerse en contacto con los Agentes de Medio Ambiente de la demarcación, pudiéndolo localizar a través del teléfono (*Coordinador Adjunto Unidad Biogeográfica Guadiaro-UR5: 670 948 900*), para realizar un replanteo previo de las zonas donde se pretenden realizar las catas y evitar una afección mayor en el entorno.

3.- El solicitante será responsable de los daños y perjuicios a las personas, bienes, fauna y flora silvestre que puedan originarse como consecuencia de la actividad que se informa. Una vez ejecutada las distintas catas, deberá dejar el terreno en las mismas condiciones en las que se encontraba inicialmente.

4.- La Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible podrá, en todo momento, comprobar sobre el terreno el desarrollo de la actividad para verificar que no se causen molestias y se cumplen las condiciones establecidas en la autorización. Si se observasen molestias o perturbaciones de la dinámica ecológica de las especies silvestres, la actividad deberá ser interrumpida de forma inmediata.

5.- El promotor será responsable de la preparación de un plan de emergencia o dispositivo de seguridad que prevea la actuación en el caso de accidente o emergencia, especialmente en lo referente a incendios forestales. Durante la ejecución de los trabajos, deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones para evitar incendios forestales:



Avenida Aurora, 47. Edif. Servicios Múltiples, 3º a 7º planta - 29071 Málaga
Tel.: 951 777 008 - 670 948 894 Fax.: 951 038 250
Correo-e: svespnatpro.dlma.cagdps@juntadeandalucia.es



FIRMADO POR	FERNANDO FERNANDEZ TAPIA-RUANO	12/02/2020	PÁGINA 2/4
VERIFICACIÓN	64oxu8013ZYXFVSA5KgWB1DLGwMeKG	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y
DESARROLLO SOSTENIBLE
Delegación Territorial de Málaga

- a) Para la prevención de incendios forestales, las medidas de prevención deberán ser máximas en las zonas de actuación. En caso de incendio forestal, se comunicará inmediatamente al Centro Operativo Provincial (a través del teléfono 112), puesto que son los responsables de la extinción de incendios forestales; en el caso de un incendio de este tipo se le debe dar prioridad para llegar al lugar, indicando la situación exacta de la emergencia (carretera, punto kilométrico, así como las coordenadas UTM (HUSO 30S) si fuese posible).
- b) Si se hace uso de aparatos de soldadura, grupos eléctricos, motores de explosión o eléctricos, transformadores eléctricos, así como cualquier otra instalación de similares características, deberá disponer de pantallas ignífugas como barrera de protección y/o se limpie hasta suelo mineral la zona de proyección y caída de las mismas, debiendo en todo caso disponer alrededor de las pantallas o de la zona de limpieza de un cortafuegos perimetral con una anchura mínima de 5 metros.
- c) En la carga de combustible, se evitará el derrame en el llenado de los depósitos y no se arrancarán en el lugar en que se ha repostado.
- d) Se dispondrá de extintores de agua y reservas de ésta en cantidad no inferior a 50 litros por persona trabajando, en cualquier época del año. Cuando existan motores de explosión o eléctricos es obligatorio disponer además de extintores de espuma o gas carbónico.
- e) Se dispondrá al menos de una herramienta manual por trabajador en el tajo, utilizable en la extinción de incendios forestales (azadas, bate fuegos, etc.).
- f) La maquinaria pesada dispondrá de mecanismos que eviten la emisión de partículas incandescentes por el escape de gases.
- g) Con la aparición de viento moderado o fuerte se extremarán las precauciones, incluyendo la vigilancia de los trabajos para detectar posibles conatos, debiendo interrumpirse los trabajos susceptibles de provocar un incendio forestal (riesgo de chispas o incendio de la máquina) cuando las circunstancias de fuerte viento y baja humedad relativa del aire así lo requieran.
- h) Si se realizan trabajos en épocas de peligro medio y alto de incendio forestal, se extremarán las precauciones, de tal forma que todas las máquinas en funcionamiento y las actividades susceptibles de provocar un incendio estén constantemente vigiladas, estando el/los vigilante/s dotados permanentemente de al menos un extintor de mochila de 15 litros de agua para su posible uso de forma inmediata, sin perjuicio de lo indicado anteriormente. Los trabajos de la maquinaria y las actividades susceptibles de provocar un incendio se interrumpirán en estos períodos si el viento supera los 10 Km/h (siendo un indicio de esta circunstancia la agitación de las hojas de los árboles).

6.- El solicitante será responsable de los daños y perjuicios a las personas, bienes y fauna y flora silvestre que puedan originarse como consecuencia de la actividad que se informa. La Administración competente podrá anular la correspondiente Autorización o modificar el condicionado cuando se aprecie que causa perjuicio a tercero, y en aplicación de interés público general, o a petición justificada del autorizado.

7.- La Consejería competente en materia de Medio Ambiente estará exenta de responsabilidad por accidentes producidos como consecuencia de la actividad que se autoriza. La actividad se llevará a cabo bajo el exclusivo riesgo y responsabilidad de su promotor, estando por ello obligado a disponer de los seguros de responsabilidad necesarios para el desarrollo de la misma.



Avda. Aurora, 47. Edif. Servicios Múltiples, 3º a 7º planta - 29071 Málaga
Tel.: 951 777 008 - 670 948 894 Fax.: 951 038 250
Correo-e: svespnatpro.dlma.cagdps@juntadeandalucia.es



FIRMADO POR	FERNANDO FERNANDEZ TAPIA-RUANO	12/02/2020	PÁGINA 3/4
VERIFICACIÓN	64oxu80132YXFVsa5KgWBiDLGwMeKG	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y
DESARROLLO SOSTENIBLE
Delegación Territorial de Málaga

8.- La Consejería competente en materia de Medio Ambiente podrá, en todo momento, comprobar sobre el terreno el desarrollo de la actividad para verificar que no se causen molestias y se cumplen las condiciones establecidas en la autorización. Si se observasen molestias o perturbaciones de la dinámica ecológica de las especies silvestres, la actividad deberá ser interrumpida de forma inmediata.



Avda. Aurora, 47. Edif. Servicios Múltiples, 3º a 7º planta - 29071 Málaga
Teléf.: 951 777 008 - 670 948 894 Fax.: 951 038 250
Correo-e: svespnatpro.dtma.cagdps@juntadeandalucia.es



FIRMADO POR	FERNANDO FERNANDEZ TAPIA-RUANO	12/02/2020	PÁGINA 4/4
VERIFICACIÓN	64oxu8013ZYXFVsa5KgWB1DLGwMeKG	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

**17_DELEGACIÓN TERRITORIAL DE CULTURA Y PATRIMONIO HISTÓRICO EN MÁLAGA
(ENVIADO)**

**DELEGACIÓN TERRITORIAL EN
MÁLAGA DE CONSEJERÍA DE
CULTURA Y PATRIMONIO
HISTÓRICO**

C/ Mauricio Moro Pareto 2, 6^a planta.
Edificio Eurocomsur
29006, Málaga

FECHA: Sevilla, 15 de enero de 2020

ASUNTO: Consulta previa.
**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN
EL COLMENAR. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA)**

Estimados Señores,

Con fecha 11 de diciembre de 2018, el Director General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica, atendiendo a lo previsto en la cláusula SÉPTIMA del Vigente Convenio de Gestión Directa firmado con la sociedad estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES), encomendó y autorizó a esta la redacción del proyecto de la actuación referenciada en el asunto.

Mediante la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, se declaró de interés general del Estado la actuación "Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del río Guadiaro".

Asimismo, en el acuerdo de 26 de octubre de 2010 del Consejo de Gobierno por el que se declaran de interés autonómico de Andalucía las obras destinadas al cumplimiento del objetivo de la calidad de las aguas en Andalucía (Boja de 10 de noviembre de 2010), en cumplimiento de lo establecido en la Ley 9/2010 de Aguas de Andalucía de 30 de julio, se declaran de interés autonómico las actuaciones de "EDAR y colectores en Arriate, Benaoján y Montequque", "EDAR y colectores en Atajate, Benadalid y Jimera de Líbar" y "EDAR y colectores en Cortes de la Frontera y sus núcleos".

La ingeniería IDOM, bajo la dirección de la Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES) está redactando el correspondiente proyecto, con el que se pretende conseguir un doble objetivo: por un lado, conducir los vertidos de los núcleos urbanos hasta la ubicación de una nueva estación depuradora, y por otro, proporcionar a las aguas residuales un tratamiento adecuado para su depuración, de forma que se pueda verter el efluente depurado a los cauces públicos adyacentes para cumplir la normativa en vigor.

Proyecto de El Colmenar. Este núcleo, perteneciente al término municipal de Cortes de la Frontera, tiene contemplada una EDAR independiente debido a su lejanía del núcleo principal. Actualmente, cuenta con un solo punto de vertido al sur, al río Guadiaro. Su particular ubicación, lindando en todo su perímetro con diferentes montes (monte de Gaucín, monte de El Robledal y La Sauceda) y con el Parque Natural de Los Alcornocales, hacen compleja la búsqueda de un emplazamiento adecuado. Se ha propuesto la posibilidad de ubicar la EDAR aguas abajo de la presa de El Colmenar, en un espacio comprendido entre la vía ferroviaria Bobadilla-Algeciras (cumpliendo con el límite de no edificabilidad de ADIF de 50 metros) y el cauce del río Guadiaro. La Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) se proyecta para 1.287 habitantes equivalentes.

La parcela elegida para la ubicación de la futura EDAR se encuentra a unos 800 m al suroeste del casco urbano de El Colmenar, en la parcela 34 del polígono 13 Monte Robledal (Monte Público, Cortes de la Frontera), con referencia catastral 29046A013000340000GU. El alcance de las obras contempladas en el proyecto, así como la situación de la EDAR se recoge en los planos adjuntos. El acceso a la EDAR se prevé llevar a cabo desde el camino de servicio de la represa. Tendrá una longitud de 750 metros, ancho de 5 metros y peralte del 2%.

El proyecto contempla la recogida del único punto de vertido PV1. La solución presenta una estación de bombeo ubicada junto al vertido actual y un total de 1.185 m de colector en impulsión. Desde ahí hasta la EDAR el Agua Residual Urbana (ARU) discurre impulsada por una tubería de PEAD PN16 DN 160 mm.

El suministro de energía a la EDAR se realizará derivando de una línea aérea eléctrica de M.T. siguiendo las prescripciones de la compañía eléctrica suministradora (Endesa), realizándose la acometida mediante una línea aérea hasta los límites de la parcela para posar posteriormente a subterráneo y llegar al Centro de Transformación particular. Se instalará un centro de transformación de tipo prefabricado con un transformador de 160 kVA. Para la ubicación de los apoyos intermedios de alineación se excavará una zanja de 1,25x1,25x2 m (1,56 m² de planta por 2 metros de profundidad). Para la implantación de los apoyos de ángulo y finales se excavará una zanja de 2x2x2,5 m (4 m² de planta por 2,5 metros de profundidad).

La acometida eléctrica a la EBAR proyectada se realizará en Baja Tensión desde un Apoyo Metálico en Baja Tensión próximo. Para ello, se dispondrá una acometida subterránea de 30 metros de longitud.

La parcela de la EDAR cuenta con una superficie de 3.200 m² y la profundidad media de excavación en la misma será de 0,5 m. En cuanto a los equipos a implantar en la parcela de la EDAR, la profundidad media de la excavación será de 2,50 m.

La profundidad media de excavación de la zanja por la que se traza el colector definido, desde la recogida del punto de vertido PV1 hasta la parcela de la EDAR será de 1,50 m. El colector de desague para restituir el efluente depurado a cauce, desde la EDAR hasta el río Guadiaro al que verterá, requerirá una profundidad media de excavación de la zanja de 1,5 m, mediante una conducción de 58 m de longitud (PVC) y diámetro 315 mm.

Tras la solicitud llevada a cabo por IDOM al Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico (IAPH) de información acerca de la existencia de elementos patrimoniales catalogados en la zona de estudio, que facilitó la información espacial disponible en el sistema del Centro del Documentación y Estudios del IAPH, así como la consulta de los Planes Generales de Ordenación Urbana (PGOU) de los municipios en los que se desarrollan los trabajos, se han identificado los bienes de interés cultural y yacimientos existentes en la zona. Estos elementos se han representado en los planos adjuntos y como puede verse, no existe ningún bien identificado en las proximidades del proyecto.

No obstante, con el fin de poder continuar con el desarrollo de los trabajos, solicitamos amablemente cualquier información adicional existente al respecto, así como los condicionantes a tener en cuenta en la redacción del proyecto y futura ejecución de las obras.

Por otro lado, solicitamos la emisión del correspondiente certificado de innecesariad de la realización de una actividad arqueológica preventiva, si procede.

Para un mejor conocimiento del alcance de las actuaciones propuestas, se adjuntan los siguientes planos con las soluciones planteadas:

- Plano de Situación. Escala 1:300.000, formato A3
- Plano de Patrimonio Histórico. Escala 1:7.500, formato A3
En este plano se identifica la ubicación de la futura EDAR, así como el colector definido desde la recogida del punto de vertido PV1 hasta la parcela de la EDAR, y el colector de desagüe, desde la EDAR hasta el río Guadiaro al que verterá. En dicho plano se recogen también las carreteras, ferrocarriles, los arroyos y la situación de yacimientos catalogados proporcionada por el IAPH y el PGOU de Cortes de la Frontera.
- Plano de Planta General de la EDAR. Escala 1:250, formato A3

Para cualquier aclaración pueden contactar con D. Fernando Trujillo Díez o Dña. Carmen González Moreno en el teléfono 955 60 05 28 o en los correos electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.

Agradeciendo por adelantado su atención, quedamos a la espera de sus noticias.

Atentamente.

Firmado digitalmente por GUTIERREZ
CARMONA NICOLAS MANUEL -
24262793R
Nombre de reconocimiento (DN):
c=ES,
serialNumber=IDCES-24262793R,
givenName=NICOLAS MANUEL,
sn=GUTIERREZ CARMONA,
cn=GUTIERREZ CARMONA NICOLAS
MANUEL - 24 26 2793R

Fdo.: Nicolás Gutiérrez Carmona
Director del Proyecto

NOTA. ROGAMOS REMITAN LA DOCUMENTACIÓN A LA SIGUIENTE DIRECCIÓN:

IDOM. Glorieta Aníbal González, Edif. Centris II, Plta. 1º 41940 Tomares (Sevilla) o a los correos electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.

**17_DELEGACIÓN TERRITORIAL DE CULTURA Y PATRIMONIO HISTÓRICO EN MÁLAGA
(RECIBIDO)**

JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
CONSEJERÍA DE CULTURA Y PATRIMONIO HISTÓRICO
Delegación Territorial en Málaga

ACUAES, S.A.

Glorieta Aníbal González
Edificio Centris II, Planta 1^a
41940 Tomares (SEVILLA)

Expte: RJ-15/2020

Asunto: Informe
UPPH/jlps

En relación con su escrito, con fecha de entrada en esta Delegación Territorial el 24 de enero de 2020, en que se solicita informe en relación al "proyecto de construcción de saneamiento y depuración en Jimera de Libar, Cuenca del Rio Guadiaro (Málaga)", los Servicios Técnicos de esta Delegación Territorial, en fecha 7 de febrero de 2020, emiten el siguiente informe:

"...La parcela elegida para la ubicación de la EDAR se encuentra a unos 450 metros al suroeste del núcleo de población de la Estación, en la parcela 103 del polígono 2 Cañada (Jimera de Libar).

Contrastada la información aportada con la documentación existente en los archivos de esta Delegación Territorial , y el planeamiento urbanístico de Jimera de Libar , **en el área objeto de consulta no existe en la actualidad localización alguna de interés arqueológico.**

Con carácter general, se debe indicar:

1. La no existencia de localizaciones de interés arqueológico será válida siempre y cuando se respeten las referencias cartográficas. En el caso de ampliarse o modificarse éstas, se deberá comunicar a esta Delegación Territorial para tomar, si es necesario, otras medidas cautelares de cara a la protección del Patrimonio Arqueológico.

2. En caso de que se produjese algún tipo de hallazgo casual de presumible carácter arqueológico o histórico con motivo de las obras o a consecuencia de los movimientos de tierras vinculados a la misma, la empresa o personas encargadas de los trabajos tendría que ponerlo, de inmediato, en conocimiento de esta Delegación Territorial, en aplicación del Art.º 50 de la Ley

JUNTA DE ANDALUCÍA
14/2007 de 26 de Noviembre del Patrimonio Histórico de Andalucía."

CONSEJERÍA DE CULTURA Y PAT.H.CO.

202099900249408 - 09/03/2020

S A L I D A

Registro Auxiliar
Serv. Bienes Culturales Málaga

Lo que se le traslada para su conocimiento y efectos.

MALAGA

La Jefa del Servicio de Bienes Culturales
Rocío Fernández-Baca Galante

Mauricio Moro Pareto, 2, Edificio Eurocomsur, 6^a Plta 29006 Málaga
Teléfono 95 104 14 00. Fax 95 104 14 01



Código:RXPMw765PFIRMAAmU80/4T5xkUkjP.
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma>

FIRMADO POR	ROCIO FERNANDEZ BACA GALANTE	FECHA	09/03/2020
ID. FIRMA	RXPMw765PFIRMAAmU80/4T5xkUkjP	PÁGINA	1/1

18_ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (ADIF) (ENVIADO)

De: Fernando Trujillo Díez
A: arsacistan@adif.es
Cc: Nicolás Gutiérrez Campona; Carmen González Moreno
Asunto: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIBATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA)
Fecha: jueves, 11 de julio de 2019 16:31:00
Archivos adjuntos: [image001.png](#)
[100616GUTrazados ADIF.dwg](#)

Estimado Antonio,

En primer lugar, agradecerte la atención recibida el pasado martes, 2 de julio, en la reunión que mantuvimos para comentar las posibles interferencias que el proyecto del asunto presenta con la línea de ff.cc. Bobadilla-Algeciras, de su competencia. Por otro lado, como continuación de la misma, atendiendo la solicitud que nos hicisteis ese día, enviamos adjunto los planos de alternativas correspondientes (enlace de descarga en pdf), así como la ubicación de las mismas en formato editable (dwg) para su georreferenciación. En dichos planos se pueden identificar los cruces y paralelismos con el ff.cc. previstos en las inmediaciones de cada uno de los municipios objeto del proyecto.

<https://idom-my.sharepoint.com/:b/p/ftrujillo/EU1gg-RTq99Bk9EU5BHralwB-Uk2wiWIC3ksGW0AL8qqBA?e=72s5VT>

Con el fin de poder desarrollar adecuadamente el proyecto y tratar de minimizar la afección a la citada infraestructura y sus zonas asociadas, solicitamos nos pudiera remitir la siguiente información:

- Condicionantes técnicos a tener en cuenta para el diseño de los cruces y paralelismos de las infraestructuras previstas en el proyecto con la línea férrea.
- Límites de propiedad de ADIF dentro del ámbito del proyecto.
- Instalaciones de su titularidad que pudieran verse afectadas por el proyecto en los cruces y paralelismos planteados.
- Proyectos actuales o previstos en la línea de ff.cc. Bobadilla-Algeciras que pudieran afectar al desarrollo del proyecto.
- Del mismo modo, con el fin de minimizar el impacto ambiental del proyecto, teniendo en cuenta que la mayor parte del mismo se desarrolla en espacios de la Red Natura 2000, deseariamos conocer también la posibilidad de reducir la línea límite de edificación, prevista inicialmente de 50 metros, lo que permitiría reducir considerablemente en algunos casos los desmontes necesarios para la implantación de las EDAR y, por tanto, su impacto ambiental.
- Cualquier otra información de interés a tener en cuenta en el proyecto.

Agradeciendo de antemano la atención, recibe un cordial saludo.

IDOM**Fernando José Trujillo Díez**

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Director de Proyecto

M: +34 620 82 52 49 / T: +34 95 560 05 28 / e-mail: ftrujillo@idom.comGlorieta Aníbal González, Edif. Centris II, Planta 1^a.

41940 Tomares (Sevilla)

idom.com

Este mensaje y los ficheros anexos son confidenciales dirigiéndose exclusivamente al destinatario mencionado en el encabezamiento. Los mismos contienen información reservada que no puede ser difundida. Si usted ha recibido este correo por error, tenga la amabilidad de eliminarlo de su sistema y avisar al remitente mediante reenvío a su dirección electrónica; no deberá copiar el mensaje ni divulgar su contenido a ninguna persona.

Su dirección de correo electrónico con la información que nos facilite y nos haya facilitado, son tratados por IDOM Consulting, Engineering, Architecture, S.A.U., en calidad de responsable del tratamiento, con la finalidad de gestionar y mantener los contactos y relaciones que se produzcan como consecuencia de la relación que mantiene con nosotros. La base jurídica que legitima este tratamiento, será su consentimiento, el interés legítimo o la necesidad para gestionar una relación contractual o similar. El plazo de conservación de sus datos vendrá determinado por la relación que mantiene con nosotros. Para más información al respecto, o para ejercer sus derechos de acceso, rectificación, cancelación/supresión, oposición, limitación o portabilidad, dirija una comunicación por escrito a IDOM Consulting, Engineering, Architecture, S.A.U o a nuestro Delegado de Protección de Datos (dpo@idom.com). En caso de considerar vulnerado su derecho a la protección de datos personales, podrá interponer una reclamación ante la Agencia Española de Protección de Datos (www.agpd.es).

Por favor, tenga en cuenta el medio ambiente antes de imprimir este correo electrónico.



ADIF

**U.N. Mantenimiento de Infraestructura
de Líneas Convencionales**
Gerencia de Producción de Córdoba
Carretera Palma del Río, km 3,5.
Complejo Ferroviario El Higuerón. 14005 Córdoba

FECHA: Sevilla, 12 de julio de 2019

ACUAES	Fecha: 11/7/019
Entrada N°:	Salida N°: S-7525-2019

ASUNTO:

Solicitud información previa.

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAJOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA)

Con fecha 11 de diciembre de 2018, el Director General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica, atendiendo a lo previsto en la cláusula SÉPTIMA del Vigente Convenio de Gestión Directa firmado con la sociedad estatal Aguas de las Cuenca de España (ACUAES), encomendó y autorizó a esta la redacción del proyecto de la actuación referenciada en el asunto.

Mediante la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, se declaró de interés general del Estado la actuación "Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del río Guadiaro".

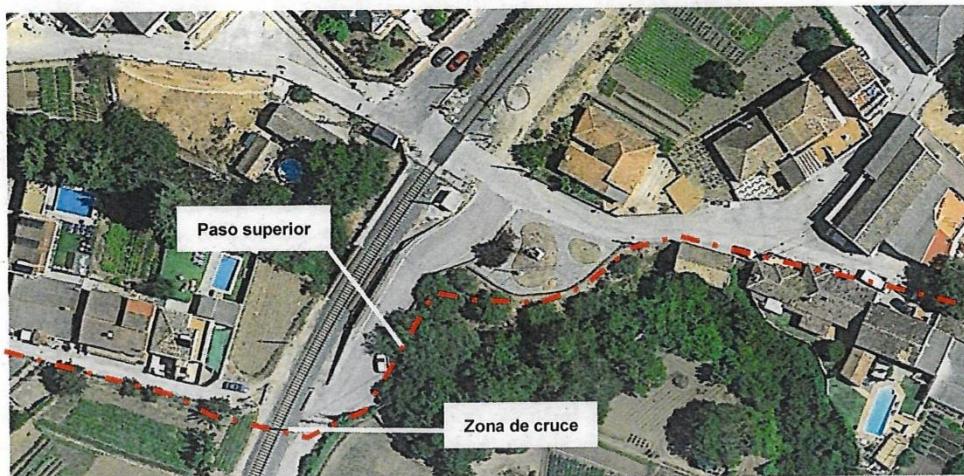
Asimismo, en el acuerdo de 26 de octubre de 2010 del Consejo de Gobierno por el que se declaran de interés autonómico de Andalucía las obras destinadas al cumplimiento del objetivo de la calidad de las aguas en Andalucía (Boja de 10 de noviembre de 2010), en cumplimiento de lo establecido en la Ley 9/2010 de Aguas de Andalucía de 30 de julio, se declaran de interés autonómico las actuaciones de "EDAR y colectores en Arriate, Benaoján y Montejaque", "EDAR y colectores en Atajate, Benadalid y Jimera de Líbar" y "EDAR y colectores en Cortes de la Frontera y sus núcleos".

La ingeniería IDOM, bajo la dirección de la Sociedad Estatal Aguas de las Cuenca de España (ACUAES) está redactando el correspondiente proyecto, con el que se pretende conseguir un doble objetivo: por un lado, conducir los vertidos de los núcleos urbanos hasta la ubicación de una nueva estación depuradora, y por otro, proporcionar a las aguas residuales un tratamiento adecuado para su depuración, de forma que se pueda verter el efluente depurado a los cauces públicos adyacentes para cumplir la normativa en vigor.

Con objeto de averiguar qué emplazamiento y opción de agrupación es la más ventajosa desde todos los puntos de vista: económico, técnico y ambiental, se está llevando a cabo en este momento un estudio de soluciones. En este sentido, varios de los trazados analizados interfieren en algún punto con el eje ferroviario Bobadilla-Algeciras. A continuación, se enumeran todos los casos, los cuales se presentan en detalle en los planos adjuntos. Cabe destacar que en estos planos se señalan con carteles todas las interferencias y con líneas de trazo blanco el eje de la vía, así como los límites de 50 metros a cada lado de la misma.

Arriate. No hay interferencias con el eje ferroviario.

Benaoján-Montejaque. Para agrupar el agua residual de La Estación de Benaoján con la de Benaoján y Montejaque, es preciso cruzar la vía. Esto se ha contemplado mediante hincapie, en una zona al sur de La Estación, tal y como puede verse en las siguientes imágenes. Previo al paso de la tubería bajo la línea de ferrocarril, es preciso cruzar el arroyo de Montejaque, para lo cual se ha previsto un cruce aéreo, con la conducción grapada al paso superior del viario existente. En este sentido, se solicita información a este servicio sobre si ese paso superior es de su propiedad.



Respecto a la ubicación de la EDAR, cabe destacar que en el caso de la alternativa 1 sería necesario ocupar una franja de en torno a 30 metros dentro del límite de edificación de ADIF de 50 metros. Debido a los condicionantes sociales del entorno (zona turística) este emplazamiento es el más ventajoso, pues alejarse de la vía implica situar la EDAR a una cota superior, siendo necesario entonces disponer un bombeo colindante a la zona hotelera (con el consiguiente problema de olores).

Jimera de Líbar. En este caso, se deberá agrupar el agua residual de los núcleos de Jimera y La Estación. Para conducir este último hasta la EDAR es necesario cruzar el eje ferroviario, lo cual se ha previsto mediante hincas, en las inmediaciones de la parcela propuesta para la depuradora. El trazado de este colector discurrirá en parte por un camino de servicio paralelo a la vía.

Cortes de La Frontera. Se dará tratamiento tanto a los vertidos de Cortes de la Frontera como a los de La Cañada del Real Tesoro, encontrándose cada uno de estos núcleos a ambos lados del eje ferroviario mencionado anteriormente. Por esta razón, se ha previsto un cruce bajo la línea aprovechando una obra de drenaje transversal existente. En caso de imposibilidad por requerimientos del organismo de cuenca, se planteará una hincas al norte del citado punto. Cabe destacar que los colectores discurrirán en parte por los caminos de servicio paralelos a la vía y que el acceso a la EDAR en dos de las alternativas analizadas (alt. 2 y 4) se realizará también a través de estos.

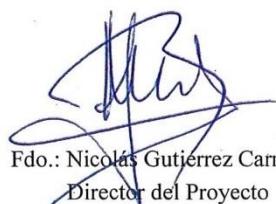
El Colmenar. Este núcleo, perteneciente al término municipal de Cortes de la Frontera, tiene contemplada una EDAR independiente debido a su lejanía del núcleo principal. Actualmente, cuenta con dos puntos de vertido: uno al norte, al arroyo del Colmenar, y otro al sur, al río Guadiaro. Su particular ubicación, lindando en todo su perímetro con diferentes montes (monte de Gaucín, monte de El Robledal y La Sauceda) y con el Parque Natural de Los Alcornocales, hacen compleja la búsqueda de un emplazamiento adecuado. Se ha analizado la posibilidad de ubicar la EDAR aguas abajo de la presa de El Colmenar, en un espacio comprendido entre la vía ferroviaria y el cauce. Debido a la inundabilidad de la zona, podría llegar a ser necesario ocupar una franja de en torno a 10 metros dentro del límite de edificación de ADIF.

El motivo del presente escrito es consultar a este Servicio, en virtud de las competencias que tiene asignadas, los condicionantes que se habrán de tener en cuenta para todos estos cruces y paralelismos. Asimismo, se solicita información, preferiblemente en formato digital (dwg o similar), con la delimitación de la zona de propiedad (dominio público, protección y límite de edificación) del eje Bobadilla-Algeciras en los ámbitos de actuación.

Para cualquier aclaración pueden contactar con D. Fernando Trujillo Díez o Dña. Carmen González Moreno en el teléfono 955 60 05 28 o en los correos electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.

Agradeciendo por adelantado su atención, quedamos a la espera de sus noticias.

Atentamente.



Fdo.: Nicolás Gutiérrez Carmona
Director del Proyecto

NOTA. ROGAMOS REMITAN LA DOCUMENTACIÓN A LA SIGUIENTE DIRECCIÓN:
IDOM. Glorieta Aníbal González, Edif. Centris II, Plta. 1^a 41940 Tomares (Sevilla) o a los correos electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.

		NACIONAL	
Producto: CARTA CERTIFICADA		DESTINATARIO	ADIF UN MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURAS DE CTRA PALMA DEL RIO KM 3.5 14005 CORDOBA
Código envío: CD0BEF0000650830014005S			
Oficina de admisión: 4125394 - SAN JUAN DE AZNALFARACHE		REMITENTE	
Fecha/Hora:	Peso:		IDOM . GLORIETA ANIBAL GONZALEZ EDIF CENTRIS II PLANTA PRIMERA 41940 TOMARES
12/07/2019 17:03:29			82,00
Valores añadidos e importe			
Importe a pagar: 4,00			
 Firma Remitente o Autorizado <small>Acepto y conozco las condiciones de servicio y las restricciones que se aplican al envío de mercancías peligrosas</small>			
CONDICIONES GENERALES DEL SERVICIO <p>Las siguientes condiciones serán de aplicación al servicio contratado, cuyo número aparece en el presente contrato. Al confirmar su envío, usted las acepta en su propio nombre o en el de cualquier otra persona que pudiera tener interés en el envío independientemente de si firma o no en este albarán NO NEGOCIABLE. Nuestros términos y condiciones son aplicables a cualquier otra compañía cuyos servicios utilicemos para la recogida, transporte o entrega de su envío. Este albarán será válido para Correos, una vez que se le haya entregado a usted o a su agente el justificante de admisión del envío.</p> <p>1.- Obligaciones del remitente 1.1.- El remitente respeta el cumplimiento de la normativa aplicable vigente en materia de mercancías restringidas y prohibidas para el transporte por Correos. El remitente se hace responsable de las consecuencias que de una declaración incorrecta, incompleta, falsa o fraudulenta concerniente al envío o a una parte de cualquiera de éste, pudiera derivarse, exonerando a Correos de cualquier responsabilidad. CORREOS informa que en los casos legalmente establecidos las autoridades competentes podrán abrir e inspeccionar un envío sin notificación previa al remitente. 1.2.- Todos los envíos cumplen los requisitos de dimensiones, peso y acondicionamiento que deben reunir para su correcta circulación (puede consultar estos requisitos en la página web www.correos.es, en cualquier oficina de Correos o a través del teléfono de atención al cliente 900400004). Correos no admitirá envíos abiertos, sin embalar, insuficientemente protegidos o aquellos cuya forma y contenido conlleven un riesgo de causar daño a las personas o las cosas.</p> <p>2.- Régimen de Responsabilidad Serán por cuenta del remitente los daños y menoscabos sufridos durante el transporte y hasta la entrega por caso fortuito, fuerza mayor o naturaleza y vicio propio de las cosas. Caso de productos perecederos, no se indemnizará por la pérdida o deterioro de los mismos como consecuencia de la acción temporal, si la entrega del envío se produce dentro del plazo garantizado, según productos que así lo contemplen. Correos no indemnizará cantidad alguna cuando el envío esté contemplado entre los excluidos para circular por Correos. Tampoco lo será por daños consecuenciales o extraordinarios, ni por lucro cesante o cualquier otra pérdida indirecta que se derive del extravío, daño, retraso, entrega incorrecta o no entrega de su envío. 2.1.- Las garantías relativas a la pérdida, sustacción, deterioro o incumplimiento de los plazos de entrega del producto contratado se ajustarán a las condiciones y cuantía fijadas (puede consultar estas garantías, condiciones y cuantías en la página web www.correos.es, en cualquier oficina de Correos o a través del teléfono de atención al cliente 900400004). Estas condiciones estarán sujetas a las características propias de cada producto. Reembolso: Si la incidencia se produce con anterioridad a la entrega del envío al destinatario, la indemnización será la determinada para el producto al que acompaña. En el supuesto de pérdida o sustacción de la cantidad procedente de reembolso a pagar al remitente, Correos procederá a la devolución de dicho importe. Valor declarado: la indemnización será por importe del valor que se haya asegurado (hasta un máximo de 3.000 euros). Seguro: En caso de siniestro se indemnizará por la menor de las siguientes cantidades: 1) por el valor declarado, 2) por reposición del objeto extraviado; y 3) por reparación del objeto dañado. La cobertura excluye el dolo, derrames ordinarios, pérdida de peso/volumen por merma natural y uso y desgaste de los bienes debidos a vicio propio. 2.2.- Reclamaciones: Si desea presentar una reclamación por pérdida, daño o retraso de su envío, deberá efectuarla en cualquiera de nuestras oficinas, llamando al 900400004 o a través de Internet (www.correos.es). Correos considera que el envío se ha entregado en buen estado, a menos que el destinatario haya hecho constar sus reservas en nuestro albarán de entrega, en caso de daños y/o pérdida parcial a la recepción del envío. Las reclamaciones deberán ser formuladas dentro de las condiciones y plazos máximos y mínimos establecidos para cada producto. (Puede consultar estos plazos en la página web www.correos.es, en cualquier oficina de Correos o a través del teléfono de atención al cliente 900400004).</p> <p>3.- CLÁUSULA RGPD Sus datos de carácter personal serán tratados por Correos para las siguientes finalidades: 1. Para proceder a la prestación del servicio contratado. 2. Para dar cumplimiento a las obligaciones legales atribuidas a Correos lo que puede implicar su comunicación a AAPP y tribunales a través de los cauces legales establecidos. 3. Para realizar estudios estadísticos (previa anonimización) y encuestas de satisfacción, por tener interés legítimo en mejorar nuestros servicios. Para el desarrollo de estas finalidades, sus datos se conservarán el plazo necesario, siendo, posteriormente, bloqueados y eliminados una vez hayan prescrito las acciones derivadas (5 años para la mayoría de acciones civiles). Puede revocar su consentimiento y ejercitar sus derechos de acceso, rectificación, supresión, oposición, limitación al tratamiento o portabilidad en la dirección indicada: Vía Dublin, nº 7 28042 Madrid o en el e-mail derechos.protección.datos.correos@correos.com. Asimismo, puede interponer una reclamación ante la AEPD si considera vulnerados sus derechos. Puede obtener más información, solicitándolo en ventanilla.</p> <p>4.- Ley y jurisdicción La ley aplicable será la española y la jurisdicción la de los Juzgados y Tribunales de la capital de la provincia de la Plaza donde se admite el envío. Para cualquier duda solicite información.</p>			

18_ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (ADIF) (RECIBIDO)

De: [Francisco Fernandez Casas](#)
A: [Fernando Trujillo Díez](#)
Cc: [Antonio Rodriguez Sacristan](#)
Asunto: Condicionantes de Adif en el proyecto de Saneamiento y Depuración en la línea de Bobadilla a Algeciras.
Fecha: lunes, 16 de diciembre de 2019 14:25:22

Buenas tardes,
Adjunto los condicionantes relacionados con el proyecto de saneamiento y depuración en la
línea de Bobadilla a Algeciras.

CUESTIONES GENERALES.

- a. Zona de dominio público. Comprende una franja de terreno de 8 metros de anchura (5 metros en suelo urbano) medidos desde la arista de la explanación.
- b. Explanación. Es la zona donde se ha modificado el terreno natural. Se distingue varios supuestos:
 - a. Terraplén: la explanación se considera en la intersección del terreno con el pie del talud.
 - b. Trinchera: la explanación se considera en la coronación de la trinchera.
 - c. Terreno llano: la explanación se considera a una distancia de 3 metros desde la cara exterior del carril más próximo.
- c. Línea límite de edificación. Comprende una franja de terreno de 50 metros de anchura (20 metros en suelo urbano) medidos desde la arista exterior de la plataforma.
- d. Plataforma: es la zona donde se ubican las instalaciones. A falta de otra referencia se considera a una distancia de 3 metros desde la cara exterior del carril más próximo.

DOCUMENTACIÓN A APORTAR PARA SOLICITAR LA AUTORIZACIÓN.

- Solicitud, presentada por Sede Electrónica. (información en www.adif.es)
- Planos en formato dwg.
- Cálculo estructural de la camisa que aloje las tuberías.
- Estudio geotécnico del terreno en la zona de cruces con el ferrocarril.
- Proyecto, que deberá incluir la programación de trabajos en la zona de protección del ferrocarril, duración aproximada de los trabajos dentro de la zona de protección del ferrocarril.

CUESTIONES PARTICULARES.

Benaojan-Montejaque.

- El paso superior sobre el Arroyo se encuentra parcialmente en terrenos administrados por Adif.
- Tubería grapada al paso superior sobre el arroyo. Habría que conocer el diámetro de la tubería y realizar un cálculo sobre si la actual estructura soportaría el peso de la tubería.
- Perforación bajo la vía: El cruce se realizaría mediante perforación horizontal, situado la tubería en el interior de una camisa a un mínimo de 3 metros bajo el nivel del terreno natural.
- Edar. Sería necesario solicitar la reducción de la línea límite de edificación, estando sujeto a la aprobación previa de la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria.

Jimera de Libar.

- Perforación bajo la vía: El cruce se realizaría mediante perforación horizontal, situado la tubería en el interior de una camisa a un mínimo de 3 metros bajo el nivel del terreno natural.
- Paralelismo con el ferrocarril: Se deberá situar lo más alejado posible de la vía, a una distancia mínima que la sitúe fuera de la zona de dominio público.

El Comenar.

- Edar. Sería necesario solicitar la reducción de la línea límite de edificación, estando sujeto a la aprobación previa de la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria.

Si precisáis ampliar la información en algún punto concreto, o realización de una visita conjunta a

algún punto en concreto, quedamos a vuestra disposición.

Un saludo.

Jefe de Área de Mantenimiento de Córdoba

DIRECCIÓN DE MANTENIMIENTO
SUBDIRECCIÓN DE OPERACIONES RC SUR
GERENCIA DE ÁREA DE INFRAESTRUCTURA SUR

Tel. Fijo: 369467 / 957769467
Tel. Móvil: 973083 / 629032026

Email: arsacristan@adif.es
Complejo Ferroviario "El Higuerón"
Ctra. de Palma del Río, km. 3.5
14005 Córdoba
Abrimos Caminos

	PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS SUBESTACIONES ELÉCTRICAS DE TRACCIÓN DE RONDA Y MARCHENILLA, Y CENTROS DE AUTOTRANSFORMACIÓN ASOCIADOS, Y DEL PROYECTO DE TELEMANDO DE ENERGÍA DE LA LÍNEA BOBADILLA-ALGECIRAS	
--	---	--

ACTA DE REUNIÓN

Tema:	REUNIÓN PARA CONFORMIDAD DE CRITERIOS DE VIAL DE ACCESO AL ATF 412.1 (AYUNTAMIENTO DE JIMERA DE LIBAR) Y VIAL DE ACCESO A LA NUEVA EDAR DE JIMERA DE LIBAR	Fecha:	2020-03-09
Lugar:	Multiconferencia telefónica	Hora:	11:00 hrs.
Asistentes:	Ramiro Rodríguez R. – ADIF - rrodriguezmartinez@adif.es Raul Sanchez Turégano – INSE RAIL - rsanchez@inserail.es Carlos Meléndez A. – INSE RAIL - cmelendez@inserail.es Nicolás Gutiérrez C. – ACUAES – nicolas.gutierrez@acuaes.com Fernando José Trujillo Díez - IDOM - ftrujillo@idom.com		18II47FE-AR-16

Nº	TEMAS TRATADOS
1	<p>Antecedentes: Con fecha 28 de febrero de 2019 Inse Rail S.L. resultó adjudicatario del contrato de "Consultoría y Asistencia Técnica para Redacción del Proyecto Constructivo de las Subestaciones Eléctricas de Tracción de Ronda y Marchenilla, y Centros de Autotransformación Asociados, y del Proyecto de Telemando de Energía de la Línea Bobadilla - Algeciras". Con fecha 20 de enero de 2020 el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (en adelante ADIF) somete a información pública, a efectos de declaración de la necesidad de ocupación, el "Proyecto Básico de las Subestaciones Eléctricas de Tracción de Ronda y Marchenilla y Centros de Autotransformación Asociados. Línea Bobadilla - Algeciras". Uno de esos centros de autotransformación se ubica en el término municipal de Jimera de Líbar, denominándose ATF 412.1 (Centro de Autotransformación Final). Con fecha 3 de febrero de 2020, mediante comunicación vía correo electrónico, IDOM, en calidad de consultor encargado de la redacción del proyecto "EDAR y colectores en Atajate, Benadalid y Jimera de Líbar" pone en conocimiento del ADIF el emplazamiento de la futura EDAR (Estación Depuradora de Aguas Residuales) de Jimera de Líbar cuyo promotor es la Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES).</p>
2	<p>Objeto: El objeto de este documento es la coordinación entre los consultores encargados de la redacción de los dos proyectos anteriormente mencionados, para coordinar criterios de vial de acceso al ATF 412.1 (ayuntamiento de Jimera de Libar) y vial de acceso a la nueva EDAR de Jimera de Líbar, sobre el diseño del camino de acceso al 412.1 ATF y al EDAR, que durante una buena parte de su trazado deberá ser compartido.</p>
3	<p>Solución propuesta: Debido a que la parcela donde se va a situar el ATF 412.1 del ADIF, correspondiente a las actuaciones de electrificación que se van a llevar a cabo en la Línea Bobadilla – Algeciras, y las parcelas en las que se van a ubicar el ATF 412.1 y la EDAR de Jimera de Líbar son colindantes, los caminos de acceso a ambas instalaciones precisan la ocupación de parcelas comunes a ambos proyectos, por lo que se propone la siguiente solución: Dividir el vial de acceso en 3 tramos:</p>

	PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS SUBESTACIONES ELÉCTRICAS DE TRACCIÓN DE RONDA Y MARCHENILLA, Y CENTROS DE AUTOTRANSFORMACIÓN ASOCIADOS, Y DEL PROYECTO DE TELEMANDO DE ENERGÍA DE LA LÍNEA BOBADILLA-ALGECIRAS	
--	---	--

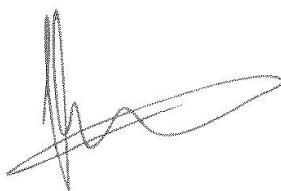
ACTA DE REUNIÓN

Nº	TEMAS TRATADOS
	<p>Tramo 1: Desde el punto rojo hasta la bifurcación Tramo 2: Desde la bifurcación hasta el 412.1 ATF representado en amarillo. Tramo 3: Desde la bifurcación hasta el EDAR representado en gris.</p> <p>El vial de acceso a ambas instalaciones será de uso común desde su inicio (punto rojo marcado en la imagen) hasta la bifurcación del camino hacia la nueva EDAR. Este tramo tendrá un ancho no inferior a 5 metros y quedará afirmado como mínimo con 30 cm de zahorra artificial de cara a poder ser aglomerado si así lo estima conveniente ADIF o ACUAES. Su titularidad, responsabilidad y mantenimiento será de ADIF para este tramo, ADIF autoriza a ACUAES el ejecutar este tramo de vial de acceso en caso de ejecutar las obras antes. El tramo 2, vial representado en amarillo su titularidad y mantenimiento será responsabilidad de ADIF y el tramo 3, representado en gris su titularidad y mantenimiento será responsabilidad de ACUAES, adaptando el acuerdo de rasante y cotas en la bifurcación según planos de proyecto constructivo del 412.1 ATF entregados y coordinando su construcción entre las entidades, disponiendo el otro ente autorización plena y permanente para su uso, bien por ellos mismos o bien por aquellos a quien autorice y/o les ceda y/o les contrate la explotación de su instalación.</p> <p>Dado que a la fecha de redacción del presente documento no se dispone aún del diseño definitivo del vial de acceso a la EDAR, se acuerda que este arranque, sea realizado del tramo común una vez pasada la ampliación del drenaje (inicio del tramo gris de la imagen), hacia las instalaciones del EDAR.</p>

	PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS SUBESTACIONES ELÉCTRICAS DE TRACCIÓN DE RONDA Y MARCHENILLA, Y CENTROS DE AUTOTRANSFORMACIÓN ASOCIADOS, Y DEL PROYECTO DE TELEMANEJO DE ENERGÍA DE LA LÍNEA BOBADILLA-ALGECIRAS	
--	--	--

ACTA DE REUNIÓN

Nº	TEMAS TRATADOS
	
4	<p>Conformidad de las partes:</p> <p>Tras la reunión telefónica mantenida el miércoles 04/03/2020 a las 12:00 horas. Tanto ACUAES/IDOM como ADIF/INSE RAIL, manifiestan activamente que el diseño propuesto para los accesos a sus instalaciones, descrito anteriormente, son conforme a sus requerimientos, estando de acuerdo con el uso compartido del tramo común a ambos accesos en los términos descritos.</p>




Firmado digitalmente por
 GUTIERREZ CARMONA NICOLAS
 MANUEL - 24262793R
 Nombre de reconocimiento (DN):
 c=ES
 serialNumber=IDCES-24262793R
 givenName=NICOLAS MANUEL,
 sn=GUTIERREZ CARMONA,
 cn=GUTIERREZ CARMONA NICOLAS
 MANUEL - 24262793R

	PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LAS SUBESTACIONES ELÉCTRICAS DE TRACCIÓN DE RONDA Y MARCHENILLA, Y CENTROS DE AUTOTRANSFORMACIÓN ASOCIADOS, Y DEL PROYECTO DE TELEMANDO DE ENERGÍA DE LA LÍNEA BOBADILLA-ALGECIRAS	
--	---	--

ACTA DE REUNIÓN

Fdo. Ramiro Rodríguez Martínez – ADIF

Fdo. Nicolás Gutiérrez Carmona – ACUAES

Fdo. Raul Sanchez Turégano – INSE RAIL

TRUJILLO
DIEZ
FERNANDO
JOSE -
25595381S

Firmado
digitalmente por
TRUJILLO DIEZ
FERNANDO JOSE -
25595381S
Fecha: 2020.03.09
12:24:48 +01'00'

Fdo. Fernando José Trujillo Díez – IDOM

19_INKOLAN (ENVIADO)

La solicitud a INKOLAN se llevó a cabo en la plataforma de internet correspondiente.

19_INKOLAN (RECIBIDO)

10/1/2020

Descarga de redes

ATENCIÓN

Aceptar únicamente en caso de conformidad total con lo indicado a continuación, incluido el coste de la descarga, según tarifas vigentes publicadas en la ventana de este Portal de Internet.

CONDICIONES GENERALES DE LA INFORMACION

GRAFICA-PLANOS- SUMINISTRADOS

INKOLAN facilita a sus Socios y a terceros información digitalizada sobre redes de infraestructuras.

Dicha información, actualizada MENSUALMENTE y procedente de los sistemas de información de cada SOCIO, COLABORADOR y/o AYUNTAMIENTO CONVENIDO, la integra en sus equipos informáticos y la publica en este Portal de Internet.

Los propietarios de las redes: SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS manifiestan que la información disponible en este Portal de Internet es la que hubieran podido suministrar directamente desde sus propias Oficinas Técnicas.

Asimismo, como servicio complementario a nuestros clientes, INKOLAN gestiona ante los AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS propietarios de las redes, la obtención de los planos de sus respectivas canalizaciones NO publicadas en este Portal de Internet. En consecuencia podemos responder de la obtención de estos servicios en tiempo y forma al depender de terceros.

1. Validez de la Información

Con motivo de la actualización periódica a la que se ve sometida la información suministrada por este portal, se recomienda que la descarga de los ficheros se realice en fechas próximas a las de su utilización.

2. Autorización Previa

Los propietarios de las redes publicadas en este portal, podrán exigir a los clientes que lo utilizan, su autorización expresa, específica y previa, de la descarga de los ficheros de sus redes y cartografías en casos concretos, tales como el motivo de la superficie solicitada, el municipio afectado, etc.

3. Tipos de ficheros

Para facilitar a nuestros clientes la interpretación de la información de las redes de canalizaciones, su edición, gestión e impresión ofrecemos gratuitamente un enlace para la descarga del visualizador DWGTrueView 2007 y dos tipos de ficheros de forma:

El PLANO COMPLETO con todas las cartografías y todas las redes de canalizaciones con el máximo detalle característico: presiones, tensiones, diámetros etc., existentes en la zona seleccionada por el cliente. Este es el tipo de plano publicado desde Julio.

El PLANO INICIAL solamente con una cartografía, la General de Fondo y la representación simplificada de todas las redes de canalizaciones publicadas en la zona seleccionada por el cliente, asignando un color y tipo de trazo a cada propietario y por diferencias características como: presiones, tensiones, diámetros etc.,

El cliente descarga automáticamente los dos tipos de planos y utiliza el que considere oportuno.

4. Confidencialidad y prohibiciones.

El usuario conviene en que la información suministrada es de carácter confidencial y está destinada, única y exclusivamente, al fin indicado en la solicitud.

Cualquier violación de la prohibición de su entrega a terceros, así como su utilización para fines distintos, harán responsable al infractor de las acciones legales pertinentes y de la responsabilidad de indemnizar los daños y perjuicios ocasionados.

Actualización MENSUAL

La información gráfica, planos, de las redes de servicios de los SOCIOS, COLABORADORES que están depositados en nuestras Bases de Datos, es actualizada MENSUALMENTE por parte de sus propietarios.

Los planos de los AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS que están depositados en nuestras Bases de Datos, son actualizados también periódicamente.

5. Cartografías

La Cartografía General de Fondo utilizada para situar la zona de interés y como soporte común de las redes digitalizadas de los SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS ha sido obtenida a partir de las diferentes cartografías proporcionadas por los propietarios de las redes.

Todas las cartografías publicadas en este Portal de Internet son gratuitas y han sido cedidas gratuitamente por los SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS.

Para optimizar la ubicación de las redes publicadas, ofrecemos gratuitamente todas las cartografías disponibles en la zona delimitada por el cliente para que superponga cada red de canalización sobre su correspondiente cartografía obteniendo así el mapa que hubiera recibido de los SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS.

6. Grado de exactitud de la información

La información que facilita INKOLAN tiene carácter exclusivamente orientativo, de modo que la concreta ubicación de las instalaciones documentadas podría diferir de la reflejada en los planos y debe ser PREVIAMENTE contrastada en detalle con los correspondientes.

El PLANO INICIAL puede aumentar las posibles desviaciones respecto a los diferentes PLANOS INDIVIDUALES que pueden obtener los clientes a partir de las cartografías y redes de cada SOCIO, COLABORADOR y AYUNTAMIENTO CONVENIDO representado.

En la Carta de Acompañamiento se identifican las personas de contacto de cada SOCIO, COLABORADOR y AYUNTAMIENTO CONVENIDO que facilitaran esta información.

7. Redes de Operadores No Asociados a INKOLAN

Comunicamos que además de las canalizaciones de los SOCIOS, COLABORADORES y AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS cuya información suministramos, pueden existir en el ámbito geográfico solicitado por nuestros Clientes otras canalizaciones de telecomunicación y/o otros servicios p.e.: redes eléctricas del cliente.

Para facilitar su identificación, en cada municipio se detallan los Operadores que disponen de despliegue de redes de canalizaciones en el término municipal.

8. Redacción de Proyectos

Consideramos que tanto la calidad como el contenido de la información gráfica-planos- como los Condicionantes Generales de INKOLAN y los Condicionantes Particulares y la SIMBOLOGÍA de los SOCIOS y COLABORADORES publicados en este Portal de Internet son suficiente para los redactores de proyectos.

En cualquier caso, si necesitasen información adicional para completar la documentación de los proyectos, la obtendrán de las Personas de Contacto de cada SOCIO, COLABORADOR y AYUNTAMIENTO CONVENIDO que se detallan en la Carta de Acompañamiento.

Nuestros archivos de información se descargan en el sistema de coordenadas oficial ETRS89.

9. Ejecución de Obras

Con relación a la ejecución de las obras, durante la misma se deberán adoptar todas las medidas de seguridad laboral necesarias teniendo en cuenta que pueden encontrarse, entre otras, con instalaciones eléctricas en tensión ó gas a presión.

En concreto, para evitar que se produzcan daños en las instalaciones existentes de energía eléctrica, agua, gas y telecomunicaciones, ANTES de iniciar cualquier excavación, o la localización de alguna instalación, deberán comprobar en el terreno la exactitud de las mismas avisando previamente a las Personas de Contacto de cada SOCIO, COLABORADOR y AYUNTAMIENTO CONVENIDO que figuran en la Carta de Acompañamiento.

En todo caso, la empresa propietaria de la obra será la responsable de los daños y perjuicios que pudieran originarse de las obras que tienen previsto ejecutar.

Si durante la ejecución de la obra surgen problemas es recomendable ponerse en contacto a la mayor brevedad con la persona indicada en la carta de Acompañamiento de la empresa suministradora correspondiente.

10. Modificación de Instalaciones existentes.

Si a la vista de la información suministrada por INKOLAN, se considera necesario modificar alguna de las instalaciones existentes, deberán Uds. contactar PREVIAMENTE con la empresa operadora afectada a fin de que se establezcan las condiciones Económicas de la modificación.

También deberán tener en cuenta y cumplir en su integridad los Condicionantes Técnicos Generales y Particulares de los Socios y Colaboradores que están en este Portal de Internet.

INKOLAN a 10/01/2020 14:20:47 [HORA PENINSULAR], la consulta se ha realizado con los siguientes datos:

Nº Solicitud de información: AN2000069

Empresa solicitante: Idom Consulting, Engineering, Architecture, S.A.U.

Descripción: Proyecto 100616 EDARs Guadiaro

Usuario: Javier García Sanchez-Castilla

Provincia: Málaga

Municipio: Jimera de Líbar

Dirección: n/d, v/n

Las personas de contacto para este municipio son:

Institución	Contacto	Teléfono	e-mail
Teléfonica	Departamento de Operaciones	900444021 Ext. 210	mpe.surca@telefonica.com
Medis Andalucía, S.A.	C.D. Málaga	952249909 / 952176467	sinclios@medis.es
ORANGE-JAZZTEL	DSR Correo electrónico		frthserv.afectados@orange.com

Redes solicitadas:

Red	Acción

<https://www.inkolan.com/areaprivada/Descargar.aspx?SessionID=1h0qwuyly02mxq55y0enqamu>

1/2

10/1/2020

Descarga de redes

CARTOGRAFIA JAZTEL	Descargada
CARTOGRAFIA ORANGE	Descargada
CARTOGRAFIA NEDGIA GAS NATURAL ANDALUCIA	Descargada
EDISTRIBUCION REDES DIGITALES	Descargada
CARTOGRAFIA EDISTRIBUCION REDES DIGITALES	Descargada
TELEFONICA	Descargada
CARTOGRAFIA TELEFONICA	Descargada
CARTOGRAFIA GENERAL	Descargada

En el caso de que hubiese solicitado también redes de Operadores No Asociados y/o Redes Municipales cuya gestión de obtención nos ha encargado, si recibiésemos los planos y/o ficheros de estas empresas ó Ayuntamiento serán remitidos en sucesivas entregas por correo electrónico en su caso los incrementos por Soporte y Formas de envío especificados en nuestras Tarifas de Precios publicadas en este Portal.

Las redes "Solicitadas bajo pedido", NO ESTÁN INCLUIDAS EN EL PRECIO DE ESTA DESCARGA

Nuestros archivos de información se descargan en el sistema de coordenadas oficial ETRS89.

Área solicitada: 14,140 Hs.

Coste de la descarga: 112,24 € (Iimpuestos No Incluidos)

e-distribución

Condicionantes Técnicos de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales

CONDICIONANTES TÉCNICOS DE EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES

Acompañando la información aportada de planos, EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales pone en su conocimiento los condicionantes a seguir al realizar trabajos en proximidad de nuestras instalaciones:

- El plano que se les envía refleja la situación aproximada de las instalaciones de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales .
- La información aportada es confidencial y de uso exclusivo para el que se solicita, siendo responsabilidad del solicitante el uso indebido de la misma.
- Los datos contenidos en los planos tienen carácter orientativo: siendo necesaria la correcta ubicación "in situ".
- El envío de esta información no supone la autorización ni conformidad por parte de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales al proyecto de obra en curso, ni exonerá a quienes lo ejecutaran de las responsabilidades en que incurran por daños y perjuicios a nuestras instalaciones.
- Si el inicio de la ejecución material de los trabajos objeto de esta solicitud es superior a tres a meses de la fecha actual, deberá solicitar de nuevo los servicios existentes para garantizar el grado de actualización de la información.
- De acuerdo al RD223/2008, ITC-LAT-06, apartado 4.11 deberán comunicar el inicio de las actuaciones con 24 horas de antelación.
- Antes del inicio de los trabajos es condición imprescindible la correcta ubicación "in situ" de las instalaciones, por lo que 48 horas antes de comenzar los trabajos o de realizar catas de investigación debe ponerse en contacto con el contacto de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales indicado en las condiciones generales que aceptó previamente a la descarga, para identificar las instalaciones en campo en caso que fuese necesario.
- Queda terminantemente prohibido el acopio de materiales o equipos sobre las canalizaciones eléctricas, arquetas, ventilaciones o tapas de acceso, garantizándose en todo momento el acceso a las instalaciones a fin de efectuar los trabajos de mantenimiento y conservación adecuados
- Siempre que por la ejecución de los trabajos, las instalaciones eléctricas afectadas queden al descubierto, se comunicará al contacto de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales indicado en las condiciones generales que aceptó previamente a la descarga, cumpliéndose la normativa interna sobre restitución de protección a cables (ver apartado RECOMENDACIONES BÁSICAS EN LA REALIZACIÓN DE OBRAS CON EXISTENCIA DE RED ELÉCTRICA). Esta circunstancia se mantendrá el tiempo mínimo imprescindible.

e-distribución

Condicionantes Técnicos de EDISTRIBUCIÓN Redes
Digitales

- La Empresa que ejecute trabajos en las proximidades de instalaciones de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales deberá tener en el lugar de trabajo los planos de las instalaciones existentes en la zona.
- Deberá comunicarse a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales la aparición de cualquier registro o accesorio complementario de la instalación eléctrica, identificado como tal, o que presumiblemente se crea pueda formar parte de ella, siempre que no esté definido en los planos de servicios suministrados.
- Si los trabajos a realizar afectan a tapas de arquetas, ventilaciones o tapas de acceso a instalaciones será necesario restituirlas a la nueva cota de rasante, dejando las instalaciones afectadas libres de materiales de obra.
- En el supuesto de sufrir daños en sus instalaciones, EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales se reserva el derecho a emprender las acciones legales que considere oportunas, así como reclamar las indemnizaciones a que haya lugar.
- Con objeto de garantizar la seguridad de las personas y de las instalaciones, cuando las obras a realizar sean canalizaciones (gas, comunicaciones, agua, etc.), se tendrá en cuenta la exigencia de distancias mínimas de separación en paralelismos y cruzamientos entre servicios de acuerdo a la reglamentación vigente (RD223/2008, REBT 2002 y RD1955/2000). En el caso de que no puedan mantenerse las distancias mínimas indicadas, debe informarse a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, para adoptar las medidas de protección que se consideren convenientes.
- Los trabajos en proximidad se efectuará con medios manuales, quedando prohibido, por razones de seguridad, la utilización de medios mecánicos, permitiéndose exclusivamente el uso de martillo mecánico de mano para la rotura del pavimento.
- Si fuese necesario disponer de más información acerca de las instalaciones, rogamos nos lo soliciten por escrito y con anterioridad al inicio de los trabajos.
- Ponemos a su disposición el teléfono de nuestro Centro de Atención al Cliente para que comuniquen de inmediato cualquier incidencia que pueda suponer riesgo y/o afectación a las instalaciones eléctricas:
 - Andalucía: 800 760 909
 - Aragón: 800 760 909
 - Baleares: 800 760 909
 - Canarias: 800 760 909
 - Cataluña: 800 760 909
 - Extremadura: 800 760 909
 - Soria: 800 760 909

Para mayor información, remitir las consultas al contacto de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales indicado en las condiciones generales que aceptó previamente a la descarga.

e-distribución

Condicionantes Técnicos de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales

RECOMENDACIONES BÁSICAS EN LA REALIZACIÓN DE OBRAS CON EXISTENCIA DE RED ELÉCTRICA

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

1. Como cumplimiento del artículo 24 apartado 2 de la Ley 31 de 1995 de Prevención de Riesgos Laborales, les informamos de los riesgos inherentes a la propia instalación eléctrica: riesgo de paso de corriente y riesgo de cortocircuito.
2. El personal que efectúe la apertura, en el momento de realización de catas para la localización de cables eléctricos, añada a su equipo de protección individual (EPI), elementos que aumenten la seguridad personal ante posibles contactos eléctricos, directos e indirectos, y cortocircuitos, tales como:
 - a. Guantes aislantes que se puedan colocar debajo de los de protección mecánica.
 - b. Botas aislantes
 - c. Gafas de protección
3. Señalar la zona de existencia de cables.
4. No descubrir los cables hasta que no sea necesario.
5. Mantener descubiertos los cables el menor tiempo posible.
6. Si se ha de trabajar en proximidad de cables descubiertos, taparlos con placas de neopreno y si están en el paso de personas disponer de elementos que eviten pisar los cables.
7. Sujetar los cables mediante placas de neopreno y cuerdas aislantes, si por motivos de ejecución de la obra hubiera cables descolgados, de forma que no queden forzados ni con ángulos cerrados, de forma que mantengan su posición inicial.
8. Realizar las operaciones 5 y 6 bajo supervisión de personal cualificado.

RECOMENDACIONES PARA LA REALIZACIÓN DE CATAS

Realizar las catas manualmente, ayudándose de la paleta para hacer micro catas de 20 cm de profundidad.

Se recomienda que la anchura de la cata sea de 60 cm en el sentido de la canalización y de 50 cm como mínimo en sentido transversal a cada lado de:

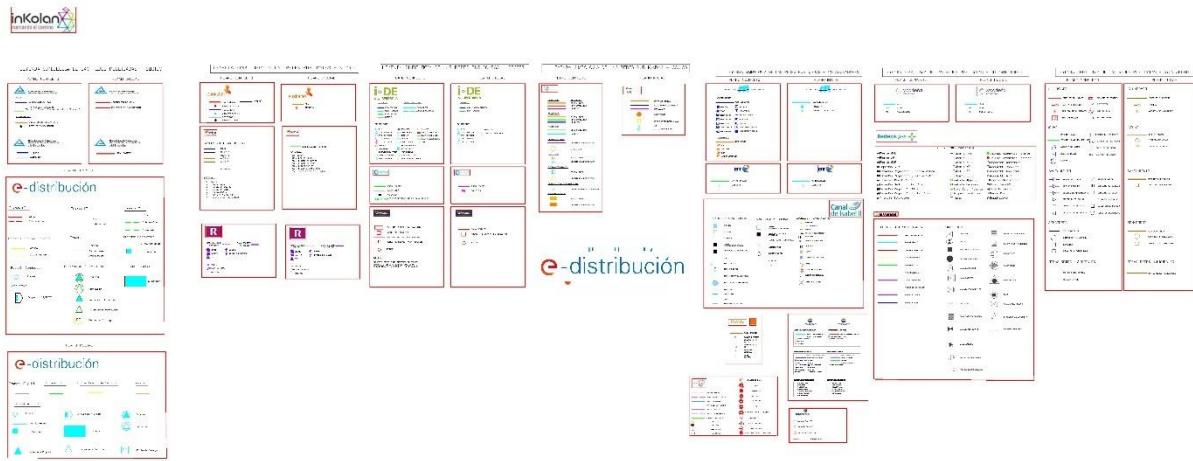
- La futura traza de la canalización
- La cota del eje de la canalización

RESTITUCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE LOS CABLES

Las líneas eléctricas deben quedar protegidas de posibles agresiones externas, y por ello se han de señalizar y proteger. Una vez se haya descubierto un cable o cables eléctricos se debe restituir las protecciones según se recogen en los procedimientos de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales DMH001 (MT) y CML003 (BT).

En caso de dudas o configuraciones complejas, consultar con el contacto de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales indicado en las condiciones generales que aceptó previamente a la descarga.

Todas estas indicaciones quedan supeditadas a las instrucciones puntuales del personal técnico de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales .



Condicionantes Particulares Nedgia Andalucía, S.A.

Es de nuestro interés poner en su conocimiento que los datos incluidos en nuestros registros tienen carácter orientativo, reflejando la situación aproximada de las instalaciones propiedad Nedgia Andalucía, S.A., Gas Natural Redes GLP, S.A. y/o Nedgia Redes Distribución de Gas, S.A. (en adelante NEDGIA) y corresponden al contenido de nuestros archivos hasta el día de la fecha, lo cual no puede ser interpretado como garantía absoluta de responder fielmente a la realidad de la ubicación de las instalaciones grafadas.

Con relación a su solicitud y puesto que la información solicitada es aproximada, les comunicamos que en la zona que nos indican, no se dispone de información de red existente actualmente de NEDGIA, según los datos registrados en nuestros archivos actualmente.

No obstante, para su conocimiento e información les adjuntamos las condiciones técnicas y legales a tener en cuenta en los trabajos a realizar en las proximidades de instalaciones de gas.

- La información refleja la situación de las redes en el momento de su instalación. Esta información puede haber variado desde entonces por actuaciones de terceros en la zona, de forma que tanto la posición de la red, como las referencias fijas pueden haber sido alteradas respecto a lo reflejado en los planos. En consecuencia, por razones de seguridad se recomienda realizar los trabajos de excavación a mano en las inmediaciones de las redes de NEDGIA
- Si el inicio de la ejecución material de los trabajos objeto de esta solicitud es posterior a **tres a meses** de la fecha actual, deberá solicitar de nuevo los servicios existentes para garantizar el grado de actualización de la información.
- El envío de esta información no supone la autorización ni conformidad por parte de NEDGIA al proyecto de obra en curso, ni exonerá a quienes lo ejecutaran de las responsabilidades en que incurran por daños y perjuicios a nuestras instalaciones.
- En la zona solicitada pueden existir instalaciones de gas propiedad de clientes cuyos trazados no se han incluido en los planos anexados.
- La entidad solicitante comunicará el inicio de sus actividades a NEDGIA **al menos con 72 horas de antelación**, dirigiéndose a Servicios Técnicos de la provincia correspondiente, enviando al efecto el escrito que se anexa al final de estos condicionantes. **Es imprescindible citar en la misma la referencia indicada en la solicitud de la información a través de la plataforma de internet.** Las direcciones de envío de esta documentación son las siguientes:

SERVICIOS TÉCNICOS	TFNO. FIJO	FAX	DIRECCIÓN
Centro Operativo CO Almería	950 282 520	950 257 807	C/. Santiago de Compostela, 1 04740 – Roquetas de Mar (Almería)
Centro Operativo CO Cádiz	956 292 647/650	956 292 644	C/ Algeciras, s/nº esq. C/ Los Barrios, P.I. Zona Franca. 11011 Cádiz.
Centro Operativo CO Córdoba	957 764 686/691	957 434 406	C/ Plata, s/n. Centro de Negocios el Granadal, 2º Planta, oficinas nº 7, 8,9 y 10. 14014 Córdoba.

SERVICIOS TÉCNICOS	TFNO. FIJO	FAX	DIRECCIÓN
Centro Operativo CO Granada	958 304 510/530	958 304 540	C/ Doctor Escobar Manzano, nº 1 18198 Huétor-Vega (Granada)
Centro Operativo CO Huelva	959 541 635	959 541 396	C/ Periodista Luca de Tena, 8 Plta.Baja 21001 Huelva.
Centro Operativo CO Jaén	953 296 895	953 227 604	Paseo de la Estación, nº 49 (local) 23007 Jaén
Centro Operativo CO Málaga	952 176 104/785	952 176 795	P.I. Guadalhorce, C/ Hermanas Brönte, s/nº 29004 Málaga.
Centro Operativo CO Sevilla	954 480 181/144/115	954 480 125	P.I. Pineda, Ctra. N-IV SE-CA, km. 547,2 Fase II, Parcela 4, Calle E. 41012 Sevilla.

O a la dirección de correo electrónico: sinicios@nedgia.es

- Si fuera necesario realizar calas de investigación deberán realizarse en presencia de personal de NEDGIA
- **El Grupo Naturgy ha tomado la decisión de introducir paulatinamente la tubería de polietileno PE 100 de color negro para la distribución de gas.**
 - El tubo de PE 100 negro se identifica con franjas longitudinales amarillas distribuidas uniformemente por toda la superficie del tubo. De esta forma se diferencia de otros tubos negros utilizados en otros servicios como por ejemplo la distribución de agua que utiliza PE 100 negro con franjas azules.
 - **Las franjas longitudinales serán (4) para todos los diámetros hasta 200 mm y seis a ocho (6-8) para DN 250 y 315 mm, para que, al menos una franja, sea visible desde cualquier ángulo una vez colocado el tubo en la zanja.**
 - **El tubo de PE 100 negro con bandas amarillas tiene la misma instalación que el tubo de PE 100 naranja:**
 - La banda de señalización se seguirá colocando como siempre a una distancia de 20-30 cm por encima de la generatriz superior de la conducción de gas.
 - Con el tubo PE100 negro con bandas amarillas se instalarán las mismas protecciones que las utilizadas con el tubo de PE 100 naranja en instalaciones junto a otros servicios (agua, luz...etc.)
- Las tuberías e instalaciones de gas no están diseñadas para soportar sobrecarga de maquinaria pesada, por lo que si han de situarse grúas o circular vehículos sobre las mismas que pudieran originar daños, deberá ponerse esta circunstancia en conocimiento de NEDGIA con objeto de establecer los pasos necesarios debidamente señalizados y protegidos con losas de hormigón, chapas de acero o similar.
- Queda prohibido el acopio de materiales o equipos sobre las canalizaciones de gas y sus instalaciones como arquetas, tomas de potencial, respiraderos, etc., garantizándose en todo momento el acceso a la canalización de gas a fin de efectuar los trabajos de mantenimiento y conservación adecuados.
- En el caso de uso de explosivos a menos de 300 m. de las canalizaciones de gas, su uso estará limitado, de acuerdo al condicionado específico que se fije al efecto. En todo caso, se ha de contar con una autorización especial del Órgano Territorial Competente, basada en un estudio previo de vibraciones que garantice que la velocidad de las partículas en el emplazamiento de la tubería no supere en ningún momento los 30 mm/s.

- Siempre que por la ejecución de los trabajos las instalaciones de gas afectadas queden al descubierto, se comunicará al responsable indicado de NEDGIA, procediendo el contratista a proteger y soportar la tubería de gas de acuerdo a las indicaciones de éste. Esta circunstancia se mantendrá el tiempo mínimo imprescindible y las canalizaciones se taparán en presencia de técnicos de NEDGIA.
- Los tramos al descubierto de tuberías de acero, se protegerán con manta antirroca para evitar desperfectos en el recubrimiento y, si por cualquier circunstancia, se produjera algún daño en el mismo, será reparado antes de enterrar la canalización. En caso contrario se puede originar un punto de corrosión acelerado que desembocaría en una perforación de la tubería.
- Las tuberías de acero al carbono están protegidas contra la corrosión mediante un revestimiento aislante y un sistema eléctrico de protección catódica. Para el correcto funcionamiento de esta protección es de vital importancia la integridad de dicho revestimiento. Se comunicará a NEDGIA cualquier daño que se advierta en el mismo.
- En el caso de tuberías de acero se instalarán una o varias cajas de toma de potencial (a facilitar por NEDGIA) de acuerdo a las indicaciones de los técnicos de NEDGIA, con objeto de medir y calibrar la posible influencia de la Protección Catódica a los gasoductos y viceversa.
- En el caso de que se efectúen compactaciones, siempre se contactara con el personal de Servicio Técnico designado por NEDGIA de dicha zona para que les proporcione la normativa adecuada para llevar a cabo dicha actuación, asegurando que ésta se realizará de forma que la transmisión de vibraciones a la tubería de gas no supere los 30 mm por segundo.
- La Empresa que ejecute trabajos en las proximidades de instalaciones de NEDGIA deberá estar en posesión de los planos de las instalaciones existentes en la zona.
- Deberá comunicarse a NEDGIA la aparición de cualquier registro o accesorio complementario de la instalación de gas, identificado como tal, o que presumiblemente se crea pueda formar parte de ella, siempre que no esté definido en los planos de servicios suministrados.
En este sentido se indica que en las proximidades de las tuberías de gas pueden existir otras canalizaciones complementarias destinadas a la transmisión de datos, por lo que deberán extremarse las precauciones cuando se realicen trabajos en sus inmediaciones.
- Si los trabajos a realizar afectan a tapas de registros, válvulas, respiraderos o tapas de acceso a instalaciones será necesario restituirlas a la nueva cota de rasante, dejando las instalaciones afectadas libres de materiales de obra.
- En el supuesto de sufrir daños en sus instalaciones, NEDGIA se reserva el derecho a emprender las acciones legales que considere oportunas, así como reclamar las indemnizaciones a que haya lugar.
- Todos los daños a personas e instalaciones que pudieran producirse como consecuencia de las obras, serán por cuenta y riesgo del promotor o ejecutor de las mismas, incluso los derivados de un eventual corte de suministro de gas.

- Con objeto de garantizar la seguridad de las personas y de las instalaciones, cuando las obras a realizar sean canalizaciones (eléctricas, agua, comunicaciones, etc.), se tendrá en cuenta la exigencia de distancias mínimas de separación en paralelismos y cruzamientos entre servicios de acuerdo a la reglamentación vigente y se debe comprobar, mediante el código de colores, la presión de la red próxima a su actuación. Se adjunta tabla resumen:

DISTANCIA	RANGO	CRUCE	PARALELISMO
MÍNIMA	MOP < 5 bar	0,2 m	0,2 m
	MOP >= 5 bar ^(*)	0,2 m	0,4 m
Recomendada	MOP < 5 bar	0,6 m	0,4 m
	MOP >= 5 bar ^(*)	0,8 m	0,6 ⁽¹⁾ m

(1) 2,5 m en zona semiurbana y 5 m en zona rural

(*) Para P > 16 bar y distancia <10 metros es necesario consultar condiciones a Distribuidora.

En el caso de que no puedan mantenerse las distancias mínimas indicadas debe informarse a NEDGIA, para adoptar las medidas de protección que se consideren convenientes de acuerdo a la siguiente puntuación:

- Contigua a la zona de servidumbre permanente existe una zona de seguridad, definida en la Norma UNE 60.305.83, que se extiende hasta 2,5, 5 ó 10 metros a cada lado del eje de la canalización, en la cual la ejecución de la excavaciones u obras puede representar un cambio en las condiciones de seguridad de la misma y en la que no se dan las limitaciones ni se prohíben las obras incluidas como prohibidas en la zona de servidumbre de paso, siempre que se informe previamente al titular de la instalación, para la adopción de las acciones oportunas que eviten los riesgos potenciales para la canalización.
- Los trabajos en proximidad se efectuarán con medios manuales quedando prohibido por razones de seguridad la utilización de medios mecánicos, las precauciones se intensificarán a 0,40 m sobre la cota estimada de la tubería o ante la aparición de la malla o banda amarilla de señalización, permitiéndose exclusivamente el uso de martillo mecánico de mano para la rotura del pavimento.
- Las obras de túneles, vaciado de terrenos, perforación dirigida, etc., que pueden afectar a la tubería por debajo o lateralmente requerirán especial atención.
- Para dar cumplimiento a la legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales, le informamos de los riesgos de las instalaciones:
 - Al objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el R.D. 171/2004 sobre coordinación de actividades empresariales, y para garantizar la seguridad de sus trabajadores, NEDGIA informa a la empresa solicitante que las instalaciones representadas en los planos adjuntos se encuentran en régimen normal de explotación, es decir, CON gas a presión.
 - Se prohíbe hacer fuego o emplear elementos que produzcan chispas en las inmediaciones de las instalaciones de gas.

- En el caso de que se detecte una fuga o se perciba olor a gas, deben de suspenderse inmediatamente todo tipo de trabajos en el entorno de la instalación y avisar de inmediato al Centro de Control de Atención de Urgencias de NEDGIA, comunicando esta circunstancia.
- El solicitante queda obligado a adoptar las medidas preventivas que sean necesarias de acuerdo a los condicionantes de instalación mencionados anteriormente y aquellas otras que pudieran ser necesarias en función de los riesgos de la actividad a desarrollar. Así mismo queda obligado a transmitir las medidas preventivas derivadas del párrafo anterior a sus trabajadores o terceros que pudiera contratar.
- En la ejecución de los trabajos que realice deberá respetar lo dispuesto en el RD 1627/1997 Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción.
- En esta información de riesgos no se contemplan los riesgos derivados del trabajo a realizar por los trabajadores de la empresa solicitante o sus empresas de contrata, siendo responsabilidad de ésta o de sus empresas de contrata la evaluación de los mismos y la adopción de las medidas preventivas que sean necesarias.
- Si para ello fuese necesario disponer de más información acerca de las instalaciones, rogamos nos lo soliciten por escrito y con anterioridad al inicio de los trabajos.
- Ponemos a su disposición el teléfono del CCAU (Centro de Control de Atención de Urgencias) de NEDGIA para que comuniquen de inmediato cualquier incidencia que pueda suponer riesgo: **900.750.750 (24 horas durante todos los días del año).**

ESTAS INSTRUCCIONES ESTARÁN DISPONIBLES PERMANENTEMENTE EN EL LUGAR DE TRABAJO.

MODIFICACIÓN DE INSTALACIONES Y CONDICIONANTES TÉCNICOS

Si fuera necesario modificar el emplazamiento de nuestras instalaciones es preciso que, previamente al inicio de las obras, se realice por escrito la correspondiente solicitud de desvío indicando como referencia el nº de solicitud de información, al objeto de proceder a la firma del acuerdo correspondiente y efectuar el pago de la cantidad establecida. Las solicitudes deben dirigirse a la siguiente dirección:

OFICINA TÉCNICA
Plaça del Gas, 1. Edificio C Planta 1.
08003. BARCELONA.

O bien a la dirección de correo electrónico: sdesplazamien@nedgia.es.

Asimismo, nos ponemos a su disposición para estudiar los Condicionantes Técnicos, específicos a su tipología de obra, o las soluciones posibles para minimizar las interferencias entre las obras a ejecutar y las instalaciones de gas existentes en la zona.

Para ello, es necesario que se ponga en contacto con esta Unidad y que nos faciliten su documentación (planos, detalles, memorias, etc.) de la obra a realizar en las proximidades de la red de NEDGIA.

Nedgia Andalucía, S.A.
Gas Natural Redes GLP, S.A.
Nedgia Redes Distribución de Gas, S.A.

NOTIFICACIÓN DE INICIO DE OBRA QUE AFECTA A CANALIZACIÓN DE GAS

Ntra Ref^a: (*cítese inexcusablemente la referencia indicada en la solicitud de información realizada a través de la Plataforma web*)

DESTINATARIO: Empresa *Distribuidora / Servicios Técnicos*:.....

Dirección:

Tel:.....

Fax:.....

- Razón Social de la empresa ejecutora de las obras:
- Domicilio de la empresa ejecutora de las obras:
- Lugar de las obras:
- Denominación de la obra:
- Objeto de la obra:
- Fecha de inicio de ejecución de obras:
- Duración prevista de las obras:
- Nombre del Jefe de Obra:
- Teléfono de contacto con el Jefe de Obra:
- Observaciones:

Aceptando respetar las obligaciones y normas facilitadas por Nedgia Andalucía, S.A., Gas Natural Redes GLP, S.A. y Nedgia Redes Distribución de Gas, S.A., y utilizarlas adecuadamente para evitar daños en la instalaciones de distribución de gas durante los trabajos que se desarrollen en sus inmediaciones (R.D. 919/2006).

(Lugar y fecha) a..... de de

Empresa Constructora
P.P.

Fdo. (*Indíquese nombre y apellidos*)

INTRODUCCIÓN DE LA TUBERÍA DE POLIETILENO DE COLOR NEGRO

En la cartografía disponible en INKOLAN correspondiente a las redes de distribución de NEDGIA, se identificará la tubería de Polietileno de color negro con un código diferente al objeto de facilitar su identificación previa antes del inicio de la obra:

Código PN: Tubería de Polietileno Negro instalada

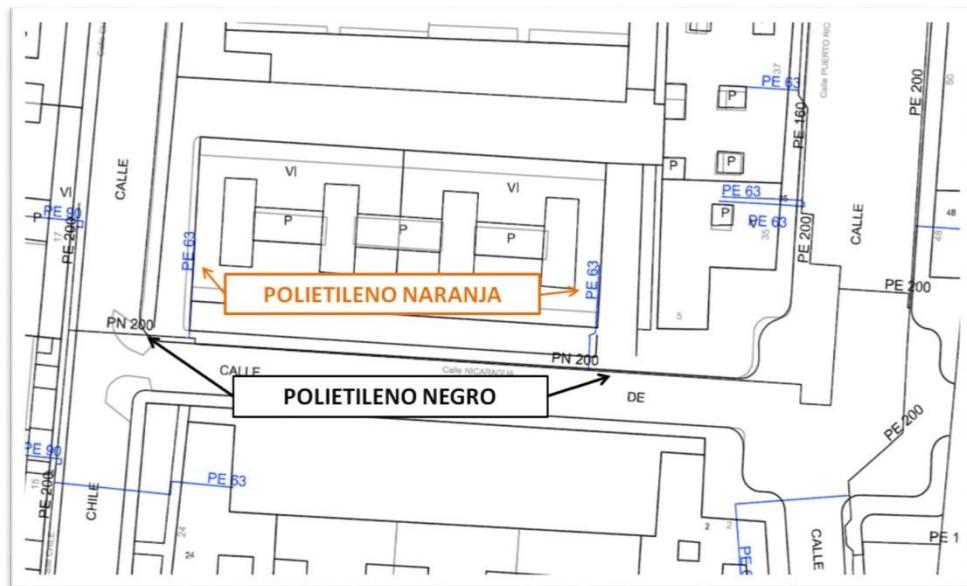
Código PE: Tubería de Polietileno Naranja/Amarillo instalado



El Grupo Naturgy ha tomado la decisión de introducir paulatinamente la tubería de polietileno PE 100 de color negro para la distribución de gas.

- El tubo de PE 100 negro se identifica con franjas longitudinales amarillas distribuidas uniformemente por toda la superficie del tubo. De esta forma se diferencia de otros tubos negros utilizados en otros servicios como por ejemplo la distribución de agua que utiliza PE 100 negro con franjas azules.
- **Las franjas longitudinales serán (4) para todos los diámetros hasta 200 mm y seis a ocho (6-8) para DN 250 y 315 mm, para que, al menos una franja, sea visible desde cualquier ángulo una vez colocado el tubo en la zanja.**
- **El tubo de PE 100 negro con bandas amarillas tiene la misma instalación que el tubo de PE 100 naranja:**
 - La banda de señalización se seguirá colocando como siempre a una distancia de 20-30 cm por encima de la generatriz superior de la conducción de gas.
 - Con el tubo PE100 negro con bandas amarillas se instalarán las mismas protecciones que las utilizadas con el tubo de PE 100 naranja en instalaciones junto a otros servicios (agua, luz...etc.)

Ejemplo de visualización



Telefónica**NOTA INFORMATIVA SOBRE CONDICIONANTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA TELEFÓNICA DE ESPAÑA****INFORMACIÓN SOBRE PLANOS**

Telefónica ha dispuesto componentes informacionales que permiten a los usuarios de Inkolan obtener de forma centralizada información de la infraestructura de Red de Telecomunicaciones, siendo ésta de carácter orientativo, tanto en lo que se refiere a la situación en superficie como a la cota de terreno. En este ámbito es necesario indicar que:

- En la información gráfica extraída, las infraestructuras subterráneas se reflejan sin coordenadas geográficas ni acotaciones de distancia a elementos del dominio público. Este hecho es debido a varias razones: La información reflejada corresponde a instalaciones con distintas antigüedades, en ocasiones con décadas de existencia, por lo tanto, su localización puede albergar cierta imprecisión respecto de los distintos elementos, los cuales están sometidos a constantes modificaciones (creación, ampliación o eliminación de aceras, variación de alineaciones, modificación de vías, etc.), las cuales pueden suponer variaciones no recogidas en la información gráfica suministrada.
- Por consiguiente, cualquier interpretación basada exclusivamente en distancias escalables puede resultar errónea y constituye una interpretación equivocada de la información gráfica que les facilitamos. De ahí que advirtamos que en tal caso es responsabilidad del solicitante el que se produzca un daño a nuestras instalaciones.
- En caso de que la información denote infraestructuras telefónicas en zona de obra o sus inmediaciones, el procedimiento adecuado para determinar la exacta ubicación de éstas sería mediante el análisis de los elementos visibles de dicha infraestructura (tapas de arquetas, tapas de Cámaras de Registro, salidas a fachada,...) y la localización por catas realizadas con medios manuales, nunca por maquinaria pesada.

En caso de cualquier duda, también pueden solicitarnos la realización conjunta de replanteos con los técnicos habilitados por Telefónica.

SEPARACIÓN CON OTROS SERVICIOS

Se deben respetar las distancias mínimas entre el prisma de la canalización y la tubería o cable de la canalización ajena.

En el caso de que las canalizaciones transcurran de forma paralela, se debe observar que las distancias mínimas sean de 25 cm para el caso de alta tensión. Esta distancia debe de medirse entre la parte más próxima del prisma de canalización y el conducto o cable de energía.

Para el caso de redes de baja tensión dicha separación será de 20 cm. Si son instalaciones de agua, gas alcantarillado se deben observar 30 cm.

CRUCES

Si fuese necesario descubrir o cruzar en algún punto la red de Telefónica existente los trabajos deberán realizarse exclusivamente mediante medios manuales, quedando sometida autorización de Telefónica la utilización de medios mecánicos tales como Retroexcavadoras.

Los cruces o paralelismos con la canalización existente deberán respetar el prisma de hormigón protector de los tubos.

PARALELISMOS

En el caso de paralelismo, se evitará el contacto directo entre el hormigón de la nueva canalización con el hormigón de la existente, mediante una capa separadora y en el caso de cruce, la nueva canalización deberá discurrir por debajo de la existente.

DESCUBIERTOS DE CANALIZACIONES

Si la canalización hubiera de ser descubierta, se asegurarán las paredes de la zanja mediante entibación, y se tomarán las medidas oportunas que garanticen la indeformabilidad y defensa contra golpes del prisma de hormigón.

La reposición de la canalización descubierta deberá contemplar la instalación de una en todo el ancho/largo de la canalización, situada sobre el material granular todo uno, convenientemente compactado, y cubierto con una placa de hormigón de al menos 30cm de espesor, previo al enlosado o pavimentado.

Los tubos y estructuras que queden al descubierto se soportarán según normativa técnica.

ZANJAS

Al hacer el trazado de la zanja se pondrá especial cuidado para evitar en lo posible el encuentro con canalizaciones de Telefónica

REPOSICIÓN DEL PAVIMENTO

Se efectuaran de acuerdo con las disposiciones de los municipios y demás organismos afectados, conservando los mismos espesores composiciones y dosificaciones de las distintas capas que forman el pavimento demolido, así como el tratamiento y sellado de las capas superficiales, la señalización horizontal afectada, acabado de juntas, mallazos, cunetas rigolas bordillos, etc. En caso de realizarse labores de refuerzo del firme o pavimentación que afectase a los registros existentes (tapas de arquetas) las citadas tapas deberán ser colocadas a la misma rasante resultante de la nueva pavimentación, y los marcos de dichas tapas se cimentarán mediante hormigón de alta resistencia en toda su superficie de apoyo, evitando en todo momento huecos que permitan el hundimiento o flexión de dicho marco.

GESTIÓN RESIDUOS

Los residuos generados como resultado de obras de construcción y/o demolición serán gestionados por la empresa ejecutora conforme a la Ley 10/1998, de 21 de Abril de Residuos además del Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias

También las normativas comunitarias principalmente la Directiva 2006/12/CE del Parlamento y del Consejo de 5 de Abril.

Sí se produjeran residuos de carácter peligroso que se deriven del desarrollo de la actividad realizada, se aplicará el régimen general de dichos residuos, constituido por la propia Ley 10/1998 y por el Real Decreto 952/1997, que modifica el Real Decreto 833/1988

Como aplicación directa de este acervo legal y las buenas prácticas exigibles a las empresas del sector de servicios se tendrá en cuenta para que cualquier trabajo durante su ejecución y posterior a ella se realice bajo estas normas con el fin de evitar perjuicios a Telefónica y a toda la sociedad.

MANIPULACIÓN DE CABLES

El cableado existente, en caso de necesidad de ser manipulado, deberá ser realizado por personal especializado en el manejo de cables siempre bajo la supervisión de Telefónica

VARIACIÓN DE CANALIZACIONES

Para la realización de variaciones de la canalización existente, las nuevas obras necesarias deberán ser consensuadas con Telefónica y realizadas por cuenta de la empresa solicitante/ejecutora de las obras.

Previo a la variación del cableado a la nueva canalización, esta deberá ser revisada con la presencia del personal autorizado por Telefónica. Así mismo el desvíó del cableado existente deberá ser realizado mediante una Empresa Colaboradora de Telefónica y pagados todos los gastos directamente a esta, por parte de la empresa solicitante/ejecutora de las obras.

El régimen económico de la variación resultará ser conforme a la legislación vigente en materia de Instalaciones Telefónicas

SINIESTROS

Como resultado de las distintas obras que se lleven a cabo los bienes de Telefónica de España están sometidos a una cantidad de riesgos muy importante que se derivan del tipo de servicio que proporciona la empresa, de su ubicación, importancia estratégica, tecnología punta, etc.

Cuando alguno de estos riesgos, que siempre son inciertos, posibles y aleatorios, se pone de manifiesto, suele llevar aparejado una pérdida económica o patrimonial (daños) para la empresa. En este caso se dice que ha habido un siniestro.

para llevar a cabo la oportuna reclamación de derechos describimos el proceso y proceso de tramitación a seguir, se establece la siguiente clasificación:

- Daños a reclamar al causante.
- Daños con cobertura de aseguramiento.

- Daños a reclamar al causante.

Son siniestros que afecten a un bien titularidad de Telefónica (o se encuentre bajo su custodia o responsabilidad) o a las personas que prestan su servicio en esta entidad, en los que haya intervenido un tercero conocido y exista posibilidad de facturar el correspondiente resarcimiento de gastos al responsable del daño o la reparación necesaria cuando el causante sea un contratista en la realización de obras para Telefónica.

En este caso una vez conocidos los hechos, Telefónica realizará un parte de siniestro en 72 Horas y procediendo a la reparación del citado siniestro. Una vez finalizada la reparación se valorara el coste que ha supuesto la reparación además de calcular el lucro cesante producido como consecuencia de la siniestro. Como resultado se emitirá factura al causante para que realice el pago

- Daños con cobertura de aseguramiento.

Son aquellos daños causados por terceros desconocidos o por causas fortuitas

Para aquellos siniestros calificados de catástrofes se reclama al Consorcio de Compensación de Seguros

PREVENCION RIESGOS LABORALES

La empresa que desarrolle los trabajos tendrá en cuenta lo especificado en la normativa de Prevención de Riesgos Laborales para las actividades que vayan a realizar.

COORDINACIÓN DE ACTUACIONES

Para cualquier información complementaria a la suministrada, y con un plazo mínimo de 48 horas previas a la actuación sobre la canalización existente, los interesados disponen, a través de la información suministrada por INKOLAN de los contactos adecuados en cada Ingeniería territorial de Telefónica de España.

Normativa básica de Referencia

Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

UNE EN-ISO 14001:1996, "Sistemas de Gestión Medioambiental. Especificaciones y directrices para su utilización". AENOR.

Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos (B.O.E. número 96, de 22 de abril de 1998)

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (B.O.E. número 38, de 13 de febrero de 2008)

Decreto de 13 de Mayo 1954 Teléfonos y Telégrafos. Ocupaciones de Dominio público

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 (B.O.E. número 43, de 19 de febrero de 2002)

AVISO SOBRE CONFIDENCIALIDAD: La información contenida en este documento tiene carácter confidencial y es propiedad de TELEFÓNICA DE ESPAÑA DE ESPAÑA, S.A.U. En consecuencia no está permitida su divulgación, comunicación a terceros o reproducción total o parcial por cualquier medio, ya sea mecánico o electrónico, incluyendo esta prohibición la traducción, uso de ilustraciones o planos, microfilmación, envío por redes o almacenamiento en bases de datos o ficheros en cualquier formato, sin autorización expresa de TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.U. TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.U. se reserva el uso de actuaciones legales en caso de incumplimiento.

**Condicionantes Particulares UFD Distribución Electricidad, S.A.**

Es de nuestro interés poner en su conocimiento que los datos incluidos en nuestros registros tienen carácter orientativo, reflejando la situación aproximada de las instalaciones propiedad de UFD Distribución Electricidad, S.A. (en adelante UFD) y corresponden al contenido de nuestros archivos hasta el día de la fecha, lo cual no puede ser interpretado como garantía absoluta de responder fielmente a la realidad de la ubicación de las instalaciones grafiadas. En algunas ubicaciones, solo se dispone de información de acometidas de BT, por lo que es necesario la correcta ubicación de la red de BT "in situ".

Con relación a su solicitud, puesto que la información solicitada es aproximada, les comunicamos que en la zona que nos indican, no se dispone de información de red existente actualmente de UFD, según los datos registrados en nuestros archivos actualmente.

No obstante, para su conocimiento e información les adjuntamos las condiciones técnicas y legales a tener en cuenta en los trabajos a realizar en las proximidades de instalaciones de electricidad.

- La información aportada es confidencial y de uso exclusivo para el que se solicita, siendo responsabilidad del solicitante el uso indebido de la misma.
- El envío de esta información no supone la autorización ni conformidad por parte de UFD al proyecto de obra en curso, ni exonera a quienes lo ejecutaran de las responsabilidades en que incurran por daños y perjuicios a nuestras instalaciones.
- Si el inicio de la ejecución material de los trabajos objeto de esta solicitud es posterior a tres a meses de la fecha actual deberá solicitar de nuevo los servicios existentes para garantizar el grado de actualización de la información.
- **En la zona solicitada pueden existir redes eléctricas propiedad de clientes cuyos trazados no se reflejan con fiabilidad en los planos anexados, por lo que deberán acudir al titular de las mismas para conocer exactamente su ubicación y trazado.**
- Igualmente se indica que en las proximidades de las redes eléctricas pueden existir otras canalizaciones complementarias destinadas a la transmisión de datos, por lo que deberán extremarse las precauciones cuando se realicen trabajos en sus inmediaciones.
- De acuerdo al RD223/2008, ITC-LAT-06, apartado 4.11 deberán comunicar el inicio de las actuaciones.
- Antes del inicio de los trabajos es condición imprescindible la correcta ubicación "in situ" de las instalaciones, por lo que **5 días hábiles** antes de comenzar los trabajos o de realizar calas de investigación debe ponerse en contacto con el responsable de UFD, indicado en la descarga, para identificar las instalaciones en campo, enviando al efecto el escrito que se anexa al final de este condicionante. **Es imprescindible**

citar en la misma la referencia indicada en la solicitud de la información a través de la plataforma de internet

- Queda prohibido el acopio de materiales o equipos sobre las canalizaciones eléctricas, arquetas, ventilaciones o tapas de acceso, garantizándose en todo momento el acceso a las instalaciones a fin de efectuar los trabajos de mantenimiento y conservación adecuados.
- Siempre que por la ejecución de los trabajos las instalaciones eléctricas afectadas queden al descubierto se comunicará al responsable indicado de UFD, procediendo el contratista a proteger y soportar las canalizaciones eléctricas de acuerdo a las indicaciones de éste. Esta circunstancia se mantendrá el tiempo mínimo imprescindible.
- La Empresa que ejecute trabajos en las proximidades de instalaciones de UFD deberá tener en el lugar de trabajo los planos de las instalaciones existentes en la zona.
- Deberá comunicarse a UFD la aparición de cualquier registro o accesorio complementario de la instalación eléctrica, identificado como tal, o que presumiblemente se crea pueda formar parte de ella, siempre que no esté definido en los planos de servicios suministrados.
- Si para la correcta ejecución de las obras fuera necesario modificar el emplazamiento de nuestras instalaciones, se deberá realizar con carácter previo al inicio de las obras la correspondiente solicitud de retranqueo a través del portal <http://www.ufd.es/>, y después "Gestiones en línea" y "Desvío de líneas", o bien desde este enlace:
<https://conexionesdered.ufd.es/portalps/peticion.do?ga=2.237786368.1456029075.1526985676-798970911.1466063105>
- Si los trabajos a realizar afectan a tapas de arquetas, ventilaciones o tapas de acceso a instalaciones será necesario restituirlos a la nueva cota de rasante, dejando las instalaciones afectadas libres de materiales de obra.
- En el supuesto de sufrir daños en sus instalaciones UFD se reserva el derecho a emprender las acciones legales que considere oportunas, así como reclamar las indemnizaciones a que haya lugar.
- Todos los daños a personas e instalaciones de UFD o de sus clientes que pudieran producirse como consecuencia de las obras, serán por cuenta y riesgo del promotor o ejecutor de las mismas, incluso los derivados de un eventual corte de suministro eléctrico.
- Si el inicio de la ejecución material de los trabajos objeto de esta solicitud es posterior a tres a meses contados desde la fecha actual deberá solicitar de nuevo los servicios existentes para garantizar la actualización de la información.
- Con objeto de garantizar la seguridad de las personas y de las instalaciones, cuando las obras a realizar sean canalizaciones (gas, comunicaciones, agua, etc.), se tendrá en cuenta la exigencia de distancias mínimas de separación en paralelismos y



cruzamientos entre servicios de acuerdo a la reglamentación vigente (RD223/2008, REBT 2002, RD1955/2000) Se adjunta tabla resumen:

Distancia Cruzamiento			
Cruzamiento	Energía eléctrica	BT	0,10 m
		AT	0,25 m
	Telecomunicaciones		0,20 m
	Agua		0,20 m
	Gas		0,20 m
Paralelismo	Energía eléctrica	BT	0,10 m
		AT	0,25 m
	Telecomunicaciones		0,20 m
	Agua		0,20 m
	Gas	P< 4 bar	0,20 m
		P> 4 bar	0,40 m

En el caso de que no puedan mantenerse las distancias mínimas indicadas debe informarse a UFD, para adoptar las medidas de protección que se consideren convenientes.

- Los trabajos en proximidad se efectuarán con medios manuales, quedando prohibido por razones de seguridad la utilización de medios mecánicos, permitiéndose exclusivamente el uso de martillo mecánico de mano para la rotura del pavimento.
- Para dar cumplimiento a la legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales, le informamos de los **riesgos de las instalaciones eléctricas**:
 - Al objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el R.D. 171/2004 sobre coordinación de actividades empresariales, y para garantizar la seguridad de sus trabajadores, UFD informa a la empresa solicitante que las instalaciones representadas en los planos adjuntos se encuentran en **régimen normal de explotación**, es decir, **CON tensión y CON carga**.
 - El solicitante queda obligado a adoptar las medidas preventivas que sean necesarias de acuerdo a los condicionantes de instalación mencionados anteriormente y aquellas otras que pudieran ser necesarias en función de los riesgos de la actividad a desarrollar. Así mismo queda obligado a transmitir las medidas preventivas derivadas del párrafo anterior a sus trabajadores o terceros que pudiera contratar.
 - En la ejecución de los trabajos que realice deberá cumplir, además de la normativa general de prevención de riesgos laborales, específicamente con lo dispuesto en el RD 1627/1997 sobre obras de construcción, y en el RD 614/2001 sobre protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
 - En esta información de riesgos no se contemplan los riesgos derivados del trabajo a realizar por los trabajadores de la empresa solicitante o sus empresas de contrata, siendo responsabilidad de ésta o de sus empresas de contrata la evaluación de los mismos y la adopción de las medidas preventivas que sean necesarias.
 - Si para ello fuese necesario disponer de más información acerca de las instalaciones, rogamos nos lo soliciten por escrito y con anterioridad al inicio



- de los trabajos.
- Ponemos a su disposición el teléfono de nuestro Centro de Atención al Cliente para que comuniquen de inmediato cualquier incidencia que pueda suponer riesgo: 900 333 999 (24 horas durante todos los días del año)

ESTAS INSTRUCCIONES ESTARÁN DISPONIBLES PERMANENTEMENTE EN EL LUGAR DE TRABAJO.

Comunicación de Comienzo de Ejecución de Obras y /o Solicitud de Trazado de Redes

- En relación a la petición de fecha presentada por el solicitante sobre los planos de servicios afectados (PSA) por las obras a realizar en:

- calle:

- municipio:

- provincia:

y con Nº de solicitud de información de la plataforma INKOLAN: [REDACTED]

- El solicitante (marcar lo que proceda):

Comunica el comienzo de la ejecución de las obras
* al menos con 48 horas hábiles de antelación

Fecha prevista de comienzo:

Solicita el trazado de las redes subterráneas
* al menos con 5 días hábiles de antelación respecto al comienzo de la ejecución de las obras

RELEVAR POR EL SOLICITANTE

Señalización en campo (Trazado de líneas subterráneas)

- A las horas del día se procede a informar y señalizar el trazado de las Redes Subterráneas situadas en la zona afectada por las obras:

- en presencia de D./D^a:

- con DNI:

- en calidad de Trabajador/Encargado/Jefe de Obra /Otros (especificar) :

- de la empresa ejecutora de los trabajos [razón social] (si distinta de peticionario especificar relación con el mismo):.....

- Observaciones sobre el terreno:

EN LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS EN LAS PROXIMIDADES DE LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DEBERÁ TENERSE EN CUENTA Y CUMPLIR TODAS LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD QUE SE CONTEMPLA EN EL DIR11 (DOCUMENTO DE INFORMACIÓN DE RIESGOS DE LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS) ENTREGADO JUNTO A LA DESCARGA DE LA PLATAFORMA , donde se informan de los riesgos y medidas preventivas, así como las medidas de emergencia a aplicar en caso de urgencia. En cualquier caso el conocimiento de esta DIR11 no habilita al solicitante de información a la manipulación ni modificación de las mismas, en cuyo caso deben dirigirse a nuestro departamento de Provisión de Servicio.

En el día de

Por UFD Distribución Electricidad, S.A. (si contrata, indicar cuál)

Por la Empresa:

Fdo:

Fdo:

RELEVAR POR UFD

DOCUMENTO DE INFORMACION DE RIESGOS			
Líneas eléctricas subterráneas			
Referencia	Versión	Fecha	Página
DIR11	3	Diciembre de 2016	1 de 14

1. OBJETO

Proporcionar, tanto a los trabajadores propios, como a las empresas que acceden a las instalaciones, la información de riesgos y medidas preventivas, así como las medidas de emergencia a aplicar en caso de urgencia, de las instalaciones tipo de UFD Distribución Electricidad, S.A., (en adelante UFD).

Esta información, conjuntamente con el Estudio/Estudio Básico de Seguridad y Salud, o según proceda, con los documentos de Seguridad y Salud entregados a la firma del contrato también será utilizada por las empresas que realizan obras o prestan servicios a UFD, para la redacción del Plan de Seguridad y Salud, o bien el documento de Evaluación de Riesgos y Planificación de Medidas Preventivas.

2. DEFINICIONES

2.1 Descripción de la instalación.

Agrupación de conductores eléctricos, bajo envolvente aislante, en grupo de tres, que transportan energía eléctrica bajo tierra.



2.2 Características de la instalación.

Hay que distinguir los siguientes tipos de cables.

- Según el tipo de aislamiento
 - a) Aislamiento en papel impregnado en aceite viscoso.
 - b) Aislamiento de polietileno reticulado.
- Según el nivel de tensión
 - a) de BAJA tensión con valor de tensión nominal hasta 1Kv
 - b) de MEDIA tensión con valores de tensión nominal de 15 Kv, 20 Kv o 45 Kv

Los cables utilizados en las líneas eléctricas subterráneas son de tipo aislado y su instalación será de los siguientes tipos.

Cables directamente enterrados. Los cables empleados en redes subterráneas están constituidos por un conductor, generalmente de aluminio y ocasionalmente de cobre, y diferentes capas de aislantes. El aislante es papel impregnado de una mezcla a base de aceite mineral, polietileno o polietileno reticulado.

Los cables estarán debidamente apantallados y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen o la producida por corrientes erráticas, y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar mejor los esfuerzos a que puedan ser sometidos. Podrán ser unipolares o tripolares.

DOCUMENTO DE INFORMACION DE RIESGOS			
Líneas eléctricas subterráneas			
Referencia	Versión	Fecha	Página
DIR11	3	Diciembre de 2016	2 de 14

Se tiene que evitar toda actuación exterior sobre los cables subterráneos, tales como trabajos de excavadoras, martillos perforadores, etc.

Accesorios.

- Empalme es el accesorio que garantizan la conexión entre dos cables para formar un circuito continuo.
- Terminal del cable es el dispositivo montado en el extremo de un cable para garantizar la unión eléctrica con otras partes de la red y mantener el aislamiento hasta el punto de conexión.

Instalación cables subterráneos.

- Enterrados directamente en el terreno.
Las canalizaciones de cables se realizarán por terrenos de dominio público en suelo urbano, en este tipo de instalación se cumplirán los siguientes requisitos reglamentarios: La profundidad hasta la parte superior del cable más próximo a la superficie no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada. Sobre el fondo de la zanja existirá una capa de arena con un espesor mínimo de 5cm y por encima del cable otra de 10 cm de espesor.
Para proteger el cable frente a excavaciones, los cables tendrán una protección mecánica y una cinta de señalización que advierta de la existencia de riesgo eléctrico.
No se empleará este tipo de canalización en cruzamiento bajo calzada.
- En canalización entubada.
Este tipo de canalización será el que se utilice de forma prioritaria. Los tubos irán alojados en zanjas cuya anchura mínima estará comprendida entre 20-40-60 cm según transcurran bajo acera, borde de calzada o cruce de calzada, y profundidad entre 80-140 cm según el número de cables a alojar. En todo momento la profundidad mínima a la parte superior del tubo más próxima a la superficie del suelo no será menor de 60 cm en el caso de canalización bajo acera, ni de 80 cm bajo calzada.
- Cables al aire o alojados en galerías: (DIR 14)
 - ✓ Galerías visitables: Las galerías visitables dispondrán de pasillos de circulación de 0,90 m de anchura mínima y 2 m de altura mínima, debiéndose justificar las excepciones puntuales. En los puntos singulares, entronques, pasos especiales, accesos de personal, etc., se estudiarán tanto el correcto paso de canalizaciones como la seguridad de circulación de las personas. Los accesos a la galería quedarán cerrados de forma que se impida la entrada de personas ajenas al servicio, pero que permita la salida del personal que esté en su interior. Deberán disponerse de accesos en las zonas extremas de las galerías.

La ventilación de las galerías será suficiente para asegurar que el aire se renueve a fin de evitar acumulaciones de gas y condensaciones de humedad y así, contribuir a que la temperatura máxima de la galería sea compatible con los servicios que contenga. Esta temperatura no sobrepasará los 40 °C. Cuando la temperatura ambiente no permita cumplir este requisito, la temperatura en el interior de la galería no será superior a 50 °C. No se instalarán cables eléctricos en galerías donde existan conducciones de gases o líquidos inflamables.

Los cables, que serán preferentemente de tipo no propagador de incendio, deberán estar fijados a las paredes o a estructuras de la galería mediante elementos de sujeción

DOCUMENTO DE INFORMACION DE RIESGOS			
Líneas eléctricas subterráneas			
Referencia	Versión	Fecha	Página
DIR11	3	Diciembre de 2016	3 de 14

(regletas, bandejas,...). Dispondrá de una única instalación de tierra accesible a lo largo de la galería, donde se conectarán todos los elementos metálicos.

Cuando la longitud de la galería visitable sea superior a 400 m, además de los requisitos anteriores, dispondrán de iluminación fija, de instalaciones fijas de detección de gas (con sensibilidad mínima de 300 ppm.), de accesos de personal cada 400 m como máximo, alumbrado de señalización interior para informar de las salidas y referencias, tabiques de sectorización contra incendios (RF 120) con puertas cortafuegos (RF 90) cada 1.000 m como máximo, según ITC-LAT06.

Los cables deberán estar fijados a las paredes o a estructuras de la galería mediante elementos de sujeción (regletas, bandejas,...). Dispondrá de una única instalación de tierra accesible a lo largo de la galería, donde se conectarán todos los elementos metálicos.

- ✓ Galerías o zanjas registrables, en la que no está prevista la circulación de personal y las tapas de registro precisan de medios mecánicos para su manipulación.
- Atarjeas o canales revisables.
- En bandejas, soportes, palomillas o directamente sujetos a la pared

2.3 Paso de aéreo a subterráneo.

En el caso de un tramo subterráneo intercalado en una línea aérea se instalarán pararrayos autoválvulas en cada uno de sus extremos como elementos de protección contra sobretensiones, cuya conexión será lo más corta posible, sin curvas pronunciadas y garantizando el nivel de aislamiento del elemento a proteger. En el paso aéreo a subterráneo, se instalará un dispositivo de seccionamiento cuando la longitud de la línea subterránea sea superior a 500 m.

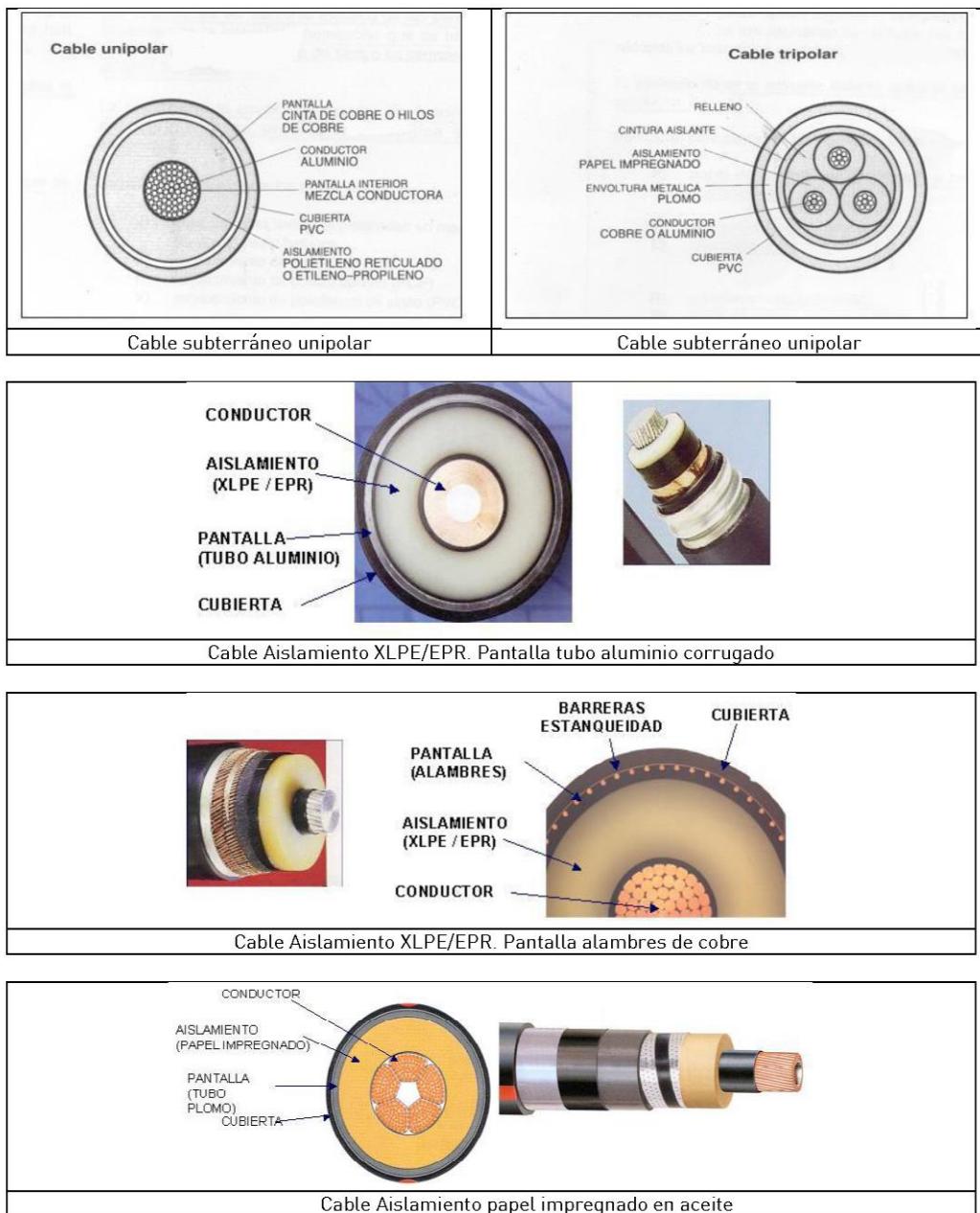
Cuando el cable subterráneo esté destinado a alimentar un centro de transformación de cliente se instalará un seccionador ubicado en el poste más próximo a la conexión aéreo subterráneo o en el propio centro de transformación siempre que esté montado en una unidad funcional y de transporte separada del transformador. En cualquier caso el seccionador quedará a menos de 50 m de la conexión aéreo subterránea.

El cable subterráneo en el tramo aéreo de subida hasta la línea aérea irá protegido con un tubo de plástico rígido de la resistencia mecánica adecuada, cuyo interior será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado. Dicho tubo se obturará por la parte superior para evitar la entrada de agua y se empotrará en la cimentación del apoyo, sobresaliente 2,5 m por encima del nivel del terreno. El diámetro del tubo será como mínimo 1,5 veces el diámetro de la terna de cables.

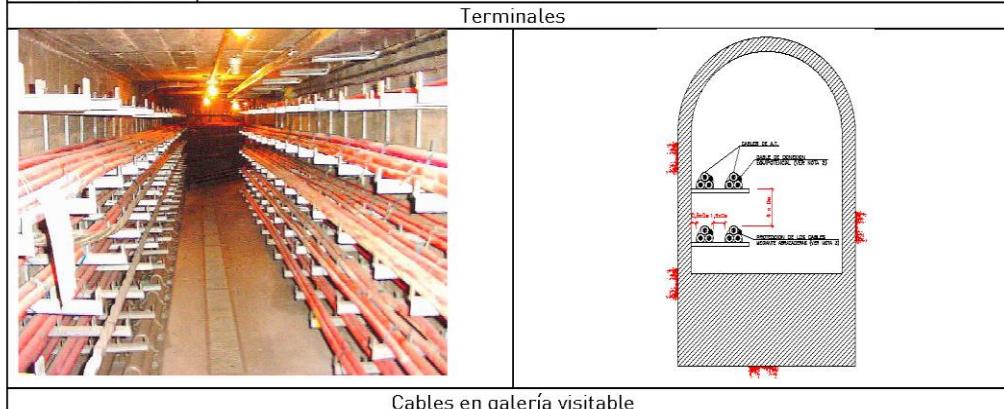
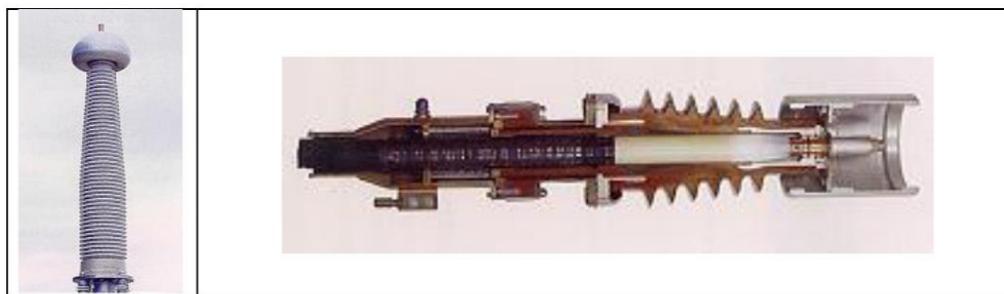
2.4 Fotografías y esquemas.

Las fotografías y esquemas que se muestran seguidamente no presuponen tipo

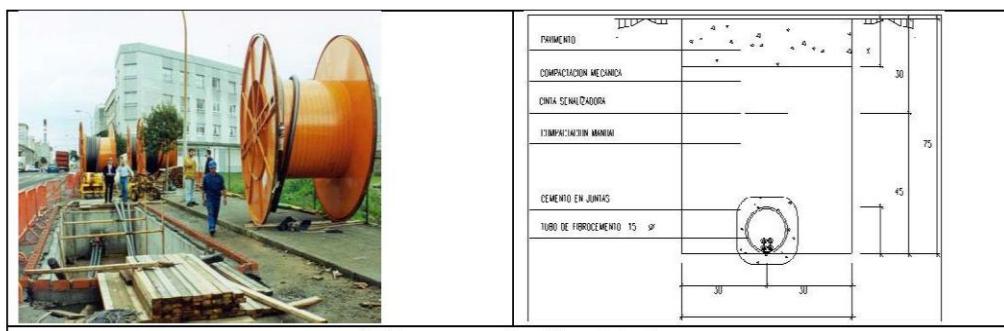
DOCUMENTO DE INFORMACION DE RIESGOS			
Líneas eléctricas subterráneas			
Referencia	Versión	Fecha	Página
DIR11	3	Diciembre de 2016	4 de 14



DOCUMENTO DE INFORMACION DE RIESGOS			
Líneas eléctricas subterráneas			
Referencia	Versión	Fecha	Página
DIR11	3	Diciembre de 2016	5 de 14



Cables en galería visitable



Cables en canalización entubada



DOCUMENTO DE INFORMACION DE RIESGOS			
Líneas eléctricas subterráneas			
Referencia	Versión	Fecha	Página
DIR11	3	Diciembre de 2016	6 de 14

Cables enterrados directamente en el terreno

3 RIESGOS DE LA INSTALACION. MEDIDAS PREVENTIVAS

3.1 Caída de personas al mismo nivel. Medidas preventivas.

Riesgo	Caídas al mismo nivel.
Origen y forma	Acceso y permanencia en la instalación.
Medidas preventivas	<p>Observar que el pavimento de la instalación se encuentra en buen estado y no existen restos de sustancias que puedan provocar caídas.</p> <p>Extremar las precauciones ante la presencia de obstáculos (tuberías, cables tendidos por el suelo, etc.)</p> <p>En zonas donde la iluminación no sea suficiente emplear equipos portátiles de alumbrado que garanticen los niveles adecuados para el trabajo a realizar.</p> <p>Notificar a los representantes de UFD las anomalías detectadas en las instalaciones que puedan repercutir en la seguridad de las personas o bienes, para la adopción de acciones correctoras.</p>

DOCUMENTO DE INFORMACION DE RIESGOS			
Líneas eléctricas subterráneas			
Referencia	Versión	Fecha	Página
DIR11	3	Diciembre de 2016	7 de 14

3.2 Caída de personas a distinto nivel. Medidas preventivas.

Riesgo	Caída a distinto nivel.
Origen y forma	Acceso a galerías con escaleras.
Medidas preventivas	<p>Observar que las escaleras de acceso, se encuentran en buen estado.</p> <p>Notificar a los representantes de UFD las anomalías detectadas en las instalaciones que puedan repercutir en la seguridad de las personas o bienes, para la adopción de acciones correctoras.</p>

3.3 Desprendimientos, desplomes, derrumbes e inundaciones. Medidas preventivas.

Riesgo	Derrumbe de la instalación.
Origen y forma	Acceso y permanencia en galerías.
Medidas preventivas	<p>Observar el buen estado de la galería. Siempre que sea posible tener conocimiento de la instalación antes de acceder a ella.</p> <p>Antes de iniciar los trabajos en una galería se deberán constatar las posibles vías de salida.</p> <p>Si existe posibilidad de inundaciones, se suspenderán los trabajos en caso de fuertes lluvias.</p> <p>Notificar a los representantes de UFD las anomalías detectadas en las instalaciones que puedan repercutir en la seguridad de las personas o bienes, para la adopción de acciones correctoras.</p>

3.4 Choques y golpes. Medidas preventivas.

Riesgo	Choques y golpes.
Origen y forma	Partes salientes de la instalación. Canaletas de conducción de cables a baja altura.
Medidas preventivas	<p>Utilización obligatoria de casco de seguridad.</p> <p>Utilización obligatoria de calzado de seguridad.</p> <p>Observar que existe una adecuada iluminación interior. En caso de que esta resulte insuficiente (zonas de sombra, luminarias fundidas,...) dotar a los trabajadores de sistemas de iluminación portátil que garanticen los niveles adecuados al trabajo a realizar.</p>

3.5 Atrapamiento. Medidas preventivas.

Riesgo	Atrapamiento.
Origen y forma	Apertura y cierre tapas de acceso.
Medidas preventivas	<p>Utilizar las herramientas adecuadas (palancas, llaves, etc.) para abrir las tapas de acceso a las galerías.</p> <p>Utilización obligatoria calzado de seguridad y guantes de protección mecánica.</p>

3.6 Cortes. Medidas preventivas.

Riesgo	Corte en manos.
Origen y forma	Partes salientes de la instalación. Canaletas de conducción de cables a baja altura.
Medidas preventivas	Utilización obligatoria guantes de protección mecánica.

DOCUMENTO DE INFORMACION DE RIESGOS			
Líneas eléctricas subterráneas			
Referencia	Versión	Fecha	Página
DIR11	3	Diciembre de 2016	8 de 14

3.7 Riesgo eléctrico. Medidas preventivas.

Riesgo	Riesgo eléctrico por contactos directos.
Origen y forma	Contacto eléctrico directo con el conductor en la ejecución de trabajos de obra civil, excavación, etc. Contacto accidental con partes activas en tensión.
Medidas preventivas	<p>En los trabajos de apertura de zanjas se solicitará a UFD antes de su inicio, información sobre la existencia de Líneas Subterráneas y si procede se solicitará el descargo y/o régimen especial de la instalación. Se utilizará equipo de localización y discriminación de cables subterráneos con objeto de identificar la instalación. Queda prohibido cualquier contacto con medios mecánicos que puedan dañar la cubierta del conductor. Para evitar cualquier contacto eléctrico directo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trabajos con excavadoras: podrán trabajar hasta la distancia de 1 metro del cable. - Trabajos con martillos neumáticos: se podrá trabajar hasta la distancia de 0,5 metros del cable. - Trabajos con herramientas manuales: desde cualquier distancia hasta la protección mecánica del cable, sin llegar al contacto con el aislamiento del conductor. <p>Se protegerán los cables con protección mecánica adecuada, tableros, mantas, tubos cortados u otros.</p> <p>No se moverán, ni tocarán los cables sin tener confirmación de descargo y/o régimen especial de la instalación.</p> <p>Extremar las precauciones en caso de cables de aceite. No se manipularán cables de aceite sino se ha solicitado un descargo.</p> <p>Siempre que no se pueda garantizar el cumplimiento de las 5 reglas de oro, se utilizará, incluso con la instalación des energizada, los equipos de protección individual para trabajos en tensión: Casco con pantalla dieléctrica, guantes mecánicos, ignífugos y dieléctricos, ropa ignifuga que cubra todo el cuerpo, cabeza y cuello.</p> <p>Aislamiento de conductores y envolventes conforme reglamentos electrotécnicos de aplicación.</p>

DOCUMENTO DE INFORMACION DE RIESGOS			
Líneas eléctricas subterráneas			
Referencia	Versión	Fecha	Página
DIR11	3	Diciembre de 2016	9 de 14

3.8 Sobreesfuerzos. Medidas preventivas.

Riesgo	Sobreesfuerzos.
Origen y forma	Apertura y cierre tapas de acceso.
Medidas preventivas	Utilizar las herramientas adecuadas (palancas, llaves, etc.) para abrir las tapas de acceso a las galerías. Utilizar guantes de protección mecánica.

Riesgo	Sobreesfuerzos.
Origen y forma	Manipulación de mangueras de cable.
Medidas preventivas	Realizar cambios frecuentes de postura, intentando evitar giros y permanecer largos periodos de tiempo en posiciones asimétricas.

3.9 Explosiones. Medidas preventivas.

Riesgo	Explosión.
Origen y forma	Sobrecalentamiento de la instalación. Formación de atmósferas con riesgo de incendio o explosión.
Medidas preventivas	Mantener un adecuado orden y limpieza en las instalaciones. Antes de iniciar los trabajos en una galería se deberán constatar las posibles vías de salida. Comprobar mediante detectores de gases los niveles de LEL

Riesgo	Explosión.
Origen y forma	Cables de aceite.
Medidas preventivas	Antes de iniciar los trabajos revisar el estado de los cables para intentar detectar posibles fallos de aislamiento (perdida de aceite) No se manipularán cables de aceite sino se ha solicitado un descargo. Extremar las precauciones al manipular y/o trabajar en proximidad de este tipo de líneas.

3.10 Incendios. Medidas preventivas.

Riesgo	Incendio.
Origen y forma	Sobrecalentamiento de la instalación. Formación de atmósferas con riesgo de incendio o explosión.
Medidas preventivas	Disponer en los vehículos de un mínimo de un extintor de eficacia 89B y 6Kg de agente extintor... Se prohibirá la utilización en el interior de equipos de combustión interna. Antes de iniciar los trabajos en una galería se deberán constatar las posibles vías de salida. Los trabajos se realizarán conforme las normas y procedimientos de UFD junto lo exigido en la legislación vigente.

3.11 Encierro involuntario. Medidas preventivas.

DOCUMENTO DE INFORMACION DE RIESGOS			
Líneas eléctricas subterráneas			
Referencia	Versión	Fecha	Página
DIR11	3	Diciembre de 2016	10 de 14

Riesgo	Encierro involuntario.
Origen y forma	Aislamiento o incomunicación en recintos cerrados.
Medidas preventivas	<p>Conocimiento de las características de la galería o túnel.</p> <p>Vigilancia externa adecuada o medios de comunicación con el exterior.</p> <p>Antes de iniciar los trabajos en una galería se deberán constatar las posibles vías de salida.</p> <p>Los trabajos se realizarán conforme las normas y procedimientos de UFD, junto lo exigido en la legislación vigente.</p>

3.12 Agresión de animales. Medidas preventivas.

Riesgo	Agresión de animales.
Origen y forma	Mordedura de animales.
Medidas preventivas	Realizar inspecciones previas para evitar este riesgo, observando la zona de trabajo para detectar presencia de animales o insectos. En caso de ser atacado por un ser vivo, actuar con rapidez en los primeros auxilios especificando el tipo de animal.

3.13 Ventilación. Medidas preventivas.

Riesgo	Atmósfera no respirable por falta de oxígeno en el aire.
Origen y forma	Falta de ventilación en la instalación.
Medidas preventivas	<p>Si existe ventilación, se procede periódicamente a la revisión y mantenimiento de los sistemas mecánicos.</p> <p>Se comprueba periódicamente el correcto funcionamiento de las extracciones.</p> <p>Antes de iniciar los trabajos en una galería se deberán constatar las posibles vías de salida.</p> <p>Comprobar mediante detectores de gases el nivel de O₂, no pudiendo ser inferior al 19%.</p> <p>En caso de duda sobre la presencia de gases no respirables, tóxicos o explosivos, se suspenderán los trabajos hasta que se asegure una atmósfera adecuada.</p> <p>Se usarán ventiladores y/o extractores en aquellos trabajos que puedan originar gases tóxicos, tales como soldadura o pintura.</p> <p>Los trabajos se realizarán conforme las normas y procedimientos de UFD, junto lo exigido en la legislación vigente.</p>

DOCUMENTO DE INFORMACION DE RIESGOS			
Líneas eléctricas subterráneas			
Referencia	Versión	Fecha	Página
DIR11	3	Diciembre de 2016	11 de 14

Riesgo	Atmósfera no respirable por concentración en aire de gases tóxicos.
Origen y forma	Falta de ventilación en la instalación.
Medidas preventivas	<p>Si existe ventilación, se procede periódicamente a la revisión y mantenimiento de los sistemas mecánicos.</p> <p>Se comprueba periódicamente el correcto funcionamiento de las extracciones.</p> <p>Antes de iniciar los trabajos en una galería se deberán constatar las posibles vías de salida.</p> <p>En caso de duda sobre la presencia de gases no respirables, tóxicos o explosivos, se suspenderán los trabajos hasta que se asegure una atmósfera adecuada.</p> <p>Se usarán ventiladores y/o extractores en aquellos trabajos que puedan originar gases tóxicos, tales como soldadura o pintura.</p>

3.14 Iluminación. Medidas preventivas.

Riesgo	Iluminación fija y portátil.
Origen y forma	Falta de iluminación o iluminación deficiente.
Medidas preventivas	<p>Observar que la iluminación es adecuada al trabajo a desarrollar.</p> <p>Reposición de luminarias en mal estado.</p> <p>Utilización de iluminación auxiliar portátil cuando la fija sea insuficiente, y cuando sea necesario con sistemas específicos de seguridad (transformadores de seguridad, cuadros portátiles con interruptores magnetotérmicos,...).</p>

3.15 Agentes químicos. Medidas preventivas.

DOCUMENTO DE INFORMACION DE RIESGOS			
Líneas eléctricas subterráneas			
Referencia	Versión	Fecha	Página
DIR11	3	Diciembre de 2016	12 de 14

Riesgo	Agentes químicos (fibrocemento).
Origen y forma	Realización de excavaciones, zanjas.
Medidas preventivas	<p>En caso de detectar la existencia de fibrocemento, se paralizarán los trabajos y se notificará dicha presencia a la unidad de UFD responsable de los trabajos.</p> <p>Los trabajos se realizarán en función de los protocolos definidos según RD 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.</p> <p>Identificar la zona claramente "PELIGRO, POSIBLE PRESENCIA DE AMIANTO" o similar.</p> <p>Si la exposición al amianto es esporádica y material no friable [la degradación del material no es posible con la mano, por ejemplo fibrocemento]:</p> <p>Se realizará un muestreo y una evaluación de la exposición al amianto para saber la posible contaminación ambiental. Si no se pudiera realizar dicho muestreo se tomarán como referencias para la toma de medidas preventivas los datos expuestos en la Tabla A.2-1 de la guía técnica del reglamento RD 396/1997.</p> <p>Siempre que se trabaje en presencia de fibrocemento se usarán medios y herramientas manuales con el fin de propagar lo mínimo las fibras.</p> <p>Si es posible se incorporará aspiración localizada.</p> <p>Se tomarán las medidas de protección, higiene personal indicadas en el propio real decreto. Como mínimo aunque la medida sea favorable [menor que el VLA-ED de 0.1f/cm³], se utilizarán traje de protección química desechables, guantes y cubrezapatos (protección química de ropa y calzado completa), mascarilla con filtro antipartículas FFP3, lavabo a dispositivo similar para la limpieza de los trabajadores.</p> <p>Antes de abandonar la zona de trabajo, se quitarán todo el material desechable y se tratará como residuo, se limpiarán las manos y la cara. Prohibido, comer, beber, fumar en la zona de trabajo u otra acción que implique tener contacto con los guantes, manos, etc. con vías de penetración de las fibras.</p> <p>Cada empresa que ejecute trabajos con exposición laboral a amianto [producción de fibras por rotura, perforación, etc. del material] incluirá en su evaluación de riesgos las medidas a tomar, siguiendo como guía lo indicado en el apéndice 3 de la Guía Técnica Exposición al amianto. El material nunca tocará el suelo, se colocará encima de plásticas (en capas) y se hará la gestión del residuo de la forma correspondiente.</p> <p>Si supera la medición la cantidad de amianto de 0.75 f/cm³, el trabajo deberá realizarlo una empresa gestora de residuos especializada en amianto (RERA). Seguirán las pautas indicadas en el RD 396/1997 sobre el plan de trabajo y demás medidas preventivas indicadas.</p>

4 CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS

4.1 Condiciones para la protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Los trabajos a ejecutar en líneas subterráneas con cables aislados o en sus proximidades se realizarán atendiendo, según proceda, a las siguientes técnicas y procedimientos.

DOCUMENTO DE INFORMACION DE RIESGOS			
Líneas eléctricas subterráneas			
Referencia	Versión	Fecha	Página
DIR11	3	Diciembre de 2016	13 de 14

5 VERSIONES

Revisión	Descripción del cambio	Fecha
0	Creación	01/2004
1	Reedición	12/2004
2	Reedición	06/2009
3	Reedición	12/2016

20_AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA (AEMET) (ENVIADO)



SOLICITUD DE PRESTACIONES METEOROLÓGICAS (L1)

1. DATOS DEL SOLICITANTE

CIF/NIF: A48283964	Empresa (Nombre) // Particular (Nombre y Apellidos): Idom Ingeniería y Consultoría S.A.U.		
Su referencia:			
Sector de actividad(*): ACTIVIDADES PROF. CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS / Ingeniería			
<input checked="" type="checkbox"/> Empresa Privada	<input type="checkbox"/> Empresa Pública	<input type="checkbox"/> Administración Pública	<input type="checkbox"/> Particular/Autónomo
Domicilio Fiscal: Plaza de la Naciones, Torre Norte, Planta 9, Mairena del Aljarafe (Sevilla)		Código Postal: 41927	
Localidad: 33627		Provincia: Sevilla	País: España
Teléfono: 955600528	Fax:	E-mail: camoreno@idom.com	

(*) En caso de administración pública o enseñanza universitaria, llenar el apartado 5 y cumplimentar (1) para obtener el descuento aplicable en el precio de la información y presentar documento original.

2. DATOS DE LA PERSONA DE CONTACTO (rellenar únicamente en caso de ser distintos que los del solicitante)

Persona de contacto (nombre y apellidos): Carlos Moreno Valderrama		
Teléfono: 955600528	Fax:	E-mail: camoreno@idom.com
Dirección de contacto: Glorieta Aníbal González, Edificio Centris II, 1 ^a Planta, Tomares (SEVILLA), 41940 (Sevilla), España		

3. DESCRIPCIÓN DE LA PRESTACIÓN SOLICITADA

Ver documento L1_general_AEMET adjunto.
Por favor, remitir la respuesta a carmeng.moreno@idom.com

Ficheros adjuntos: L1_general_AEMET.doc.

Si ha solicitado información de archivo ¿Necesita que se certifique? Si No

¿Autoriza a que en caso de no existir información de las localidades o puntos solicitados se facilite la de los observatorios más próximos? Si No

4. DATOS REFERIDOS AL SOPORTE Y MEDIO DE SUMINISTRO DE LA INFORMACIÓN

Soporte: <input type="checkbox"/> Papel <input checked="" type="checkbox"/> Informático
Medio: <input type="checkbox"/> Correo <input type="checkbox"/> Fax (según disponibilidad) <input type="checkbox"/> Recogida en mano <input checked="" type="checkbox"/> E-mail (solo ficheros)
<input type="checkbox"/> Otros (indique cual):

5. USO QUE SE VA HACER DE LA INFORMACIÓN (VOLUNTARIO)

Con el fin de poder facilitarle la información más adecuada, especifique la utilización que va a hacer de ella:
Datos para la redacción del proyecto de saneamiento entorno río Guadiaro (Málaga)

El firmante declara que los datos de esta solicitud son ciertos y acepta las obligaciones que figuran en el reverso que declara conocer.

(1) Organismo/ Universidad:

Lugar, fecha y firma del solicitante

Departamento:

Vº Bº Jefe Departamento
(Nombre, firma y sello)

INSTRUCCIONES PARA CUMPLIMENTAR EL IMPRESO DE SOLICITUD L1

Cumplimentar el impreso con letras mayúsculas. El punto 1 se rellenará con los datos que deban figurar en la factura.

1. Los solicitantes de nacionalidad extranjera indicarán el número de pasaporte en el espacio correspondiente al CIF/NIF/DNI.
2. DESCRIPCIÓN DE LA PRESTACIÓN SOLICITADA. Describa ampliamente la información que desea que se le suministre (prestación, estación/coordenadas/área geográfica, fecha/periodo de tiempo, variables, etc.).
3. En el apartado USO de la información es conveniente especificar el proyecto concreto en el que se va a usar con el fin de poder facilitarle la información más adecuada.

En caso de duda consulte con el personal de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)

OBLIGACIONES DEL USUARIO

El usuario se compromete a:

1. No ceder a terceros ninguno de los derechos que le corresponda derivados de esta licencia, salvo autorización previa y por escrito de AEMET
2. No formular declaraciones en relación con la información recibida de AEMET que puedan comprometer a éste o a su imagen pública.
3. Aceptar que todos los derechos de propiedad intelectual, tanto morales como económicos, sobre la información recibida de AEMET, corresponden a la Administración General del Estado.
4. En caso de cualquier difusión o suministro de los servicios de valor añadido elaborados en base a la información meteorológica y climatológica suministrada por AEMET, mencionar explícitamente a AEMET como propietario de dicha información, incluyendo el siguiente texto: "Información elaborada utilizando, entre otras, la suministrada por la Agencia Estatal de Meteorología. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente".
5. No transmitir total ni parcialmente a terceros la información recibida de AEMET, salvo autorización previa y por escrito de AEMET. Esta autorización de transmisión a terceros no será necesaria cuando se haya declarado este uso al hacer la solicitud, debiendo en este caso mencionar a AEMET como propietario de dicha información en cualquier difusión de la misma, incluyendo el siguiente texto: "Información elaborada por la Agencia Estatal de Meteorología. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente".
6. No utilizar la información suministrada por AEMET en publicación alguna, salvo autorización previa y por escrito de AEMET .

OBLIGACIONES DE AEMET

1. Las prestaciones meteorológicas suministradas por AEMET serán efectuadas con la mayor fiabilidad permitida por los medios propios de éste. En particular, las predicciones meteorológicas sólo describen las evoluciones más probables del estado de la atmósfera y del estado de la mar en función de los conocimientos técnicos y científicos sobre esta materia.
2. AEMET no será responsable de los posibles perjuicios ocasionados por la información meteorológica suministrada al USUARIO, cuando los mismos se deriven de la manipulación, alteración o falseamiento de esta información, no imputables a AEMET o a sus funcionarios o por la incorrecta interpretación de la misma por el USUARIO o el personal de él dependiente.
3. AEMET no asumirá responsabilidad alguna por la utilización que el USUARIO haga de la información suministrada por aquél.
4. AEMET no será responsable en los casos de fallos de transmisión de la información, a través de cualquier sistema, cuando dichos fallos sean imputables a los equipos técnicos de recepción propiedad del USUARIO, al mal funcionamiento de las líneas u otra causa imputable a la empresa operadora de las mismas, o a cualquier otro imprevisto de fuerza mayor.
5. Garantizar el riguroso cumplimiento de la legislación vigente relativa a los ficheros automatizados de datos de carácter personal contenidos en este impreso, cuando sean incluidos en la Base de Datos de Peticiones y Usuarios de AEMET para uso interno.
6. Disponer de un libro de quejas y sugerencias para que los usuarios puedan realizar sus reclamaciones.

CONDICIONES ECONÓMICAS

1. AEMET presupuestará las prestaciones solicitadas por el USUARIO conforme a lo establecido en la vigente Orden Ministerial por la que se regulan las prestaciones del Instituto Nacional de Meteorología sujetas al régimen de precios públicos, y en sus anexos.
2. AEMET elaborará la prestación solicitada y procederá a su suministro cuando el USUARIO haya realizado el abono del precio público o tasa correspondiente.
3. El USUARIO deberá realizar el pago en los 30 días siguientes al de la fecha de comunicación del importe (así como devolver firmado el presupuesto en el caso de que se le requiera). Si transcurrido este tiempo no se hubiera efectuado el pago, la petición se considerará anulada. En caso de que transcurrido este tiempo no se hubiera efectuado el abono, la petición se considerará anulada.
4. En el caso de suministros periódicos, AEMET cancelará la prestación del servicio si ocurre cualquiera de las siguientes circunstancias:
 - o Si el USUARIO no ha abonado en el plazo establecido el importe que corresponde por la prestación del servicio en aplicación de la Orden de Precios Públicos vigente.
 - o Si el USUARIO incumple alguna de las condiciones establecidas en la presente autorización
 - o Si el USUARIO infringe, perjudica o hace peligrar los derechos de autor de la Administración General del Estado sobre la información o cualquier otro derecho de propiedad intelectual de la Administración General del Estado sobre la misma.
 - o Ante la imposibilidad de prestación del servicio como consecuencia de acuerdos adoptados por la Administración General del Estado o por los organismos internacionales competentes o cuando la Administración acuerde la supresión del mismo.

Bienvenido Bienvenidos Servicios Bienvenidos Ongl etam!

SEDE ELECTRÓNICA AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA

06 de noviembre de 2019 | 17:57

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA 

Inde > Atención al público > Solicitud Prestaciones > Cumplimentación

Mensaje de error: Debe aceptar las condiciones del servicio.

Cumplimentación

1. DATOS DE LA SOLICITUD

Su referencia (máximo 50 caracteres) :

2. DESCRIPCIÓN DE LA PRESTACIÓN SOLICITADA

Si Ud. va a solicitar datos climatológicos (datos de tiempo pasado) y desea conocer y seleccionar las estaciones y variables donde se midieron, pinche aquí. [Estaciones](#)

Puede consultar el documento de [Ayuda](#) donde se indica como hacer la selección, no obstante, si encuentra alguna dificultad contacte telefónicamente con nosotros en el número 060 donde le atenderemos.

Una vez seleccionadas las estaciones y variables que necesita, deberá llenar el campo obligatorio de "Descripción". Para no repetir toda la información que ya se ha adjuntado a la solicitud en forma de ficheros, simplemente rellene el cuadro con un breve texto como "ver ficheros adjuntos" o similar.

Si ya conoce las estaciones y variables climatológicas que necesita o para solicitar cualquier otro tipo de prestaciones meteorológicas, haga una descripción en lenguaje claro a continuación

Descripción :(*)

Ver documento [LL_general_AEMET](#) adjunta.
Por favor, remitir la respuesta a carmeng.moreno@idom.com

Si ha solicitado información de archivo (Necesita que se certifique? Sí no) Autoriza a que en caso de no existir información de las localidades o puestos solicitados se facilite la de los observatorios más próximos? (*) Sí no

3. DATOS REFERIDOS AL SOPORTE Y MEDIO DE SUMINISTRO DE LA INFORMACIÓN

Soporte :(*)

Papel Informático Ambos

Medio :(*)

Correo Recogida en mano E-mail:
 Otros (indique cual) :

4. USO QUE SE VA A HACER DE LA INFORMACIÓN (MÁXIMO 100 CARACTERES) (VOLUNTARIO)

Con el fin de poder facilitarle la información más adecuada, especifique la utilización que va a hacer de ella :

Datos para la redacción del proyecto de saneamiento arriba río Guadiaro (Málaga)

Consultar las condiciones del Servicio :(*)

Para consultar las condiciones del servicio : pinche aquí.

Acepta las condiciones? :(*)

Acepto

Adjuntar fichero a la solicitud (máx. 3 ficheros) tamaño máximo de cada fichero 5MB :

Fichero Adjunto: [LL_general_AEMET.doc](#) [Borrar](#) [Adjuntar](#)

Fichero Adjunto: Pulse el botón si desea adjuntar un fichero. [Adjuntar](#)

Fichero Adjunto: Pulse el botón si desea adjuntar un fichero. [Adjuntar](#)

Destino de la Solicitud(*)

DELEGACIÓN EN ANDALUCÍA, CEUTA Y MELILLA (Málaga) ▾

INTRODUZCA EL TEXTO DE VALIDACIÓN: (*)

ngm8a

(*) Campo obligatorio .

La Agencia Estatal de Meteorología garantiza que los datos de carácter personal contenidos en el formulario, serán tratados con total confidencialidad y respetando las medidas de seguridad requeridas por la LOPD, Ley Orgánica 15/99, del 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal (LOPD). El usuario puede ejercer los derechos de Acceso, Rectificación, Cancelación y Oposición, que le reconoce la LOPD ante el responsable del fichero, en los términos establecidos por la legislación vigente al efecto.

Volver



SOLICITUD DE PRESTACIONES METEOROLÓGICAS (L1)

1. DATOS DEL SOLICITANTE

CIF//NIF: A48283964	Empresa (Nombre) // Particular (Nombre y Apellidos): Idom Ingeniería y Consultoría S.A.U. // Att. Carmen González Moreno		
Su referencia: NE: 100616	Sector de actividad (*): Consultoría de ingeniería		
<input checked="" type="checkbox"/> Empresa Privada	<input type="checkbox"/> Empresa Pública	<input type="checkbox"/> Administración Pública	<input type="checkbox"/> Particular
Domicilio Fiscal Avda. Zarandoa N°23		Código Postal: 48015	Apdo. Correos: -
Localidad: Bilbao	Provincia: Bilbao	País: España	
Teléfono: 955600528	Fax: 955600488	E-mail: carmeng.moreno@idom.com	

(*) En caso de administración pública o enseñanza universitaria, llenar el apartado 5 y cumplimentar (1) para obtener el descuento aplicable en el precio de la información y presentar documento original.

2. DATOS DE LA PERSONA DE CONTACTO (rellenar únicamente en caso de ser distintos que los del solicitante)

Persona de contacto (nombre y apellidos): Carmen González Moreno		
Teléfono: 955600528	Fax: 955600488	E-mail: carmeng.moreno@idom.com
Dirección de contacto: Glorieta Aníbal González. Edf. Centris II 1 ^a pta		

3. DESCRIPCIÓN DE LA PRESTACIÓN SOLICITADA

Se solicitan datos de temperatura disponibles para las siguientes estaciones:

6040X CORTES DE LA FRONTERA
6045X ALPANDEIRE
6050X GAUCÍN

Y para estas otras estaciones:

6040U CORTES DE LA FRONTERA (EL COLMENAR)
6040 PRESA DE BUITRERAS (CMA)
6045 ALPANDEIRE
6050 GAUCIN
6034 ARRIATE
6039 CORTES DE LA FRONTERA (BAÑUE- LOS)(CMA)
6035 BENAOJAN (CUEVA DE LA PILETA) (CMA)

se solicitan los siguientes datos de los que se disponga:

Evaporación

EVMES: Evaporación total mensual
EVdia: Evaporación media diaria
NDIAS: Número de días sin dato de evaporación

Unidades y valores especiales:
Evaporación en décimas de milímetro



AEMet

Humedad

HUM00: Humedad media mensual a 00
 HUM07: Humedad media mensual a 07
 HUM13: Humedad media mensual a 13
 HUM18: Humedad media mensual a 18
 HUMED: Humedad media mensual (07, 13 y 18)
 HUMED_HOR: Humedad media horaria mensual
 HUMAXM: Humedad máxima absoluta mensual
 FHUMAXM: Fecha humedad máxima
 HUMINM: Humedad mínima absoluta mensual
 FHUMINM: Fecha humedad mínima
 HUMEDMAX: Media mensual de la humedad máxima diaria
 HUMEDMIN: Media mensual de la humedad mínima diaria
 NDIAS: Número de días con datos incompletos de humedad

Unidades y valores especiales:

Humedades relativas en tanto por ciento.

Nubosidad

DESPEJADO: Número de días despejados
 NUBOSO: Número de días nubosos
 CUBIERTO: Número de días cubiertos
 NUB_07: Nubosidad media a 07
 NUB_13: Nubosidad media a 13
 NUB_18: Nubosidad media a 18
 NDIAS: Número de días con datos incompletos de nubosidad

Unidades y valores especiales:

Nubosidad en octavos de cielo

Precipitación

PMES77: Precipitación total mensual
 PMAX77: Precipitación máxima diaria mensual
 D1PMAX: Primer día de la precipitación máxima
 D2PMAX: Segundo día de la precipitación máxima
 VPMAX: Dirección del viento en la precipitación máxima
 VDOMIN: Viento dominante en los días de precipitación
 DINAP: Días de precipitación inapreciable
 DAPRE: Días de precipitación apreciable
 DP10: Días de precipitación ≥ 10 décimas
 DP100: Días de precipitación ≥ 100 décimas
 DP300: Días de precipitación ≥ 300 décimas
 DLLUVIA: Días de lluvia
 DNIEVE: Días de nieve
 DGRANIZO: Días de granizo
 DTORMENTA: Días de tormenta
 DNIEBLA: Días de niebla
 DROCIO: Días de rocío
 DESCARCHA: Días de escarcha
 DNIEVESUE: Días de suelo cubierto de nieve



AEMet

Unidades y valores especiales:

Precipitación en décimas de milímetro.

Valores especiales de precipitación:

-4: Precipitación acumulada

-3: Precipitación inapreciable (inferior a 1 décima)

Dirección del viento en decenas de grado

Valores especiales de dirección del viento:

99: Viento variable

0: Viento en calma

Presión

PRESM00: Presión media al nivel de la estación a 00

PRESM07: Presión media al nivel de la estación a 07

PRESM13: Presión media al nivel de la estación a 13

PRESM18: Presión media al nivel de la estación a 18

PRESMED: Presión media mensual nivel de la estación

PRESMAXM: Presión máxima absoluta mensual

FPRESMAXM: Fecha presión máxima mensual

HPRESMAXM: Hora presión máxima mensual

PRESMINM: Presión mínima absoluta mensual

FPRESMINM: Fecha presión mínima mensual

HPRESMINM: Hora presión mínima mensual

PRESMMAR00: Presión media al nivel de reducción a 00

PRESMMAR07: Presión media al nivel de reducción a 07

PRESMMAR13: Presión media al nivel de reducción a 13

PRESMMAR18: Presión media al nivel de reducción a 18

PRESMMAR: Presión media mensual al nivel de reducción

NDIAS1: Número de días con datos incompletos de presión al nivel de la estación

NDIAS2: Número de días con datos incompletos de presión al nivel de reducción

Unidades y valores especiales:

Presión en décimas de hectopascal

Rosa de los Vientos: tabulado y en gráficos

PN: Porcentaje rumbo N

VN: Velocidad media rumbo N

PNNE: Porcentaje rumbo NNE

VNNE: Velocidad media rumbo NNE

PNE: Porcentaje rumbo NE

VNE: Velocidad media rumbo NE

PENE: Porcentaje rumbo ENE

VENE: Velocidad media rumbo ENE

PE: Porcentaje rumbo E

VE: Velocidad media rumbo E

PESE: Porcentaje rumbo ESE

VESE: Velocidad media rumbo ESE

PSE: Porcentaje rumbo SE

VSE: Velocidad media rumbo SE

PSSE: Porcentaje rumbo SSE



AEMet

VSSE: Velocidad media rumbo SSE
 PS: Porcentaje rumbo S
 VS: Velocidad media rumbo S
 PSSW: Porcentaje rumbo SSW
 VSSW: Velocidad media rumbo SSW
 PSW: Porcentaje rumbo SW
 VSW: Velocidad media rumbo SW
 PWSW: Porcentaje rumbo WSW
 VWSW: Velocidad media rumbo WSW
 PW: Porcentaje rumbo W
 VW: Velocidad media rumbo W
 PWNW: Porcentaje rumbo WNW
 VWNW: Velocidad media rumbo WNW
 PNW: Porcentaje rumbo NW
 VNW: Velocidad media rumbo NW
 PNNW: Porcentaje rumbo NNW
 VNNW: Velocidad media rumbo NNW
 PCALMAS: Porcentaje de calmas
 PVV0005: Porcentaje casos con velocidad (km/h) entre 0 y 5
 PVV0612: Porcentaje casos con velocidad (km/h) entre 6 y 12
 PVV1320: Porcentaje casos con velocidad (km/h) entre 13 y 20
 PVV2132: Porcentaje casos con velocidad (km/h) entre 21 y 32
 PVV3350: Porcentaje casos con velocidad (km/h) entre 33 y 50
 PVV5000: Porcentaje casos con velocidad mayor que 50km/h
 VELMED: Velocidad media mensual
 NHORAS: Número de horas sin dato de viento

Unidades y valores especiales:
Porcentajes en %

Velocidades en Km/h
(Elaborada a partir de las observaciones de 07, 13 y 18 UTC)

Sol

SOL_MES: Insolación total mensual (décimas de hora)
 SOL_MED: Insolación media diaria (décimas de hora)
 PTJESOL_MED: Porcentaje medio de insolación diaria
 PTJESOL80: N° de días con insolación superior al 80% de la insolación teórica
 PTJESOL_20: N° de días con insolación inferior al 20% de la insolación teórica
 NDIAS: Número de días con datos incompletos de insolación

Unidades y valores especiales:
Insolación en décimas de hora

Porcentaje de insolación en %

Temperatura

T_MAX: Temperatura máxima absoluta mensual
 D1MAX: Primer día de la temperatura máxima absoluta
 D2MAX: Segundo día de la temperatura máxima absoluta
 T_MIN: Temperatura mínima absoluta mensual



AEMet

D1MIN: Primer día de la temperatura mínima absoluta
 D2MIN: Segundo día de la temperatura mínima absoluta
 TM_MAX: Media mensual de la temperatura máxima diaria
 TM_MIN: Media mensual de la temperatura mínima diaria
 TM_MES: Temperatura media mensual
 TM_MES_HOR: Temperatura media horaria mensual
 PRIMERA_HELADA: Fecha de la primera helada en el mes
 ULTIMA_HELADA: Fecha de la última helada en el mes
 T_MIN_MAX: Temperatura mínima de las máximas
 T_MAX_MIN: Temperatura máxima de las mínimas
 DIAS_TMIN_0: Días de temperatura mínima <=0°C (días de helada)
 DIAS_TMIN_5: Días de temperatura mínima <=-5°C
 DIAS_TMIN_20: Días de temperatura mínima >=20°C (noches tropicales)
 DIAS_TMAX_25: Días de temperatura máxima >=25°C
 DIAS_TMAX_30: Días de temperatura máxima >=30°C

Unidades y valores especiales:

Temperaturas en décimas de grado centígrado

Valores especiales en segundo día de temperatura máxima/mínima absoluta

99: la temperatura máxima/minima absoluta se alcanza más de dos días a lo largo del mes.

Se piden datos en la máxima serie de años disponible y que no se den todos los datos ordenados por año, si no que se den ordenados por tipos de datos, y dentro de cada tipo de dato, ordenado por años

Sí ha solicitado información de archivo ¿Necesita que se certifique? Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
¿Autoriza a que en el caso de no existir información de las localidades o puntos solicitados se facilite la de los observatorios más próximos? Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>

4.- DATOS REFERIDOS AL SOPORTE Y MEDIO DE SUMINISTRO DE LA INFORMACIÓN

Soporte: <input type="checkbox"/> Papel <input checked="" type="checkbox"/> Informático
Medio: <input type="checkbox"/> Correo <input type="checkbox"/> Fax (según disponibilidad) <input type="checkbox"/> Recogida en mano <input checked="" type="checkbox"/> E-mail (solo ficheros)
<input type="checkbox"/> Otros (indique cual):

5. USO QUE SE VA A HACER DE LA INFORMACIÓN (VOLUNTARIO)

Con el fin de poder facilitarle la información más adecuada, especifique la utilización que va a hacer de ella: Datos para la redacción del proyecto de saneamiento: agrupaciones de vertido y EDAR en Arriate, Montequaque-Benaoján, Jimera de Líbar, Cortes de la Frontera y El Colmenar

El firmante declara que los datos de esta solicitud son ciertos y acepta las obligaciones que figuran en el reverso que declara conocer.

(1) Organismo/Universidad: IDOM Lugar, fecha y firma del solicitante **6 de noviembre de 2019**
 Departamento:

Vº Bº Jefe Departamento
 (Nombre, firma y sello)



SOLICITUD DE PRESTACIONES METEOROLÓGICAS (L1)

1. DATOS DEL SOLICITANTE

CIF / NIF: A48283964	Empresa (Nombre) // Particular (Nombre y Apellidos): Idom Ingeniería y Consultoría S.A.U. // Att. Carmen González Moreno		
Su referencia: NE: 100616	Sector de actividad (*): Consultoría de ingeniería		
<input checked="" type="checkbox"/> Empresa Privada	<input type="checkbox"/> Empresa Pública	<input type="checkbox"/> Administración Pública	<input type="checkbox"/> Particular
Domicilio Fiscal Avda. Zarandoa N°23		Código Postal: 48015	Apdo. Correos: -
Localidad: Bilbao	Provincia: Bilbao	País: España	
Teléfono: 955600528	Fax: 955600488	E-mail: carmeng.moreno@idom.com	

(*) En caso de administración pública o enseñanza universitaria, rellenar el apartado 5 y cumplimentar (1) para obtener el descuento aplicable en el precio de la información y presentar documento original.

2. DATOS DE LA PERSONA DE CONTACTO (rellenar únicamente en caso de ser distintos que los del solicitante)

Persona de contacto (nombre y apellidos): Carmen González Moreno		
Teléfono: 955600528	Fax: 955600488	E-mail: carmeng.moreno@idom.com
Dirección de contacto: Glorieta Aníbal González. Edf. Centris II 1 ^a pta		

3. DESCRIPCIÓN DE LA PRESTACIÓN SOLICITADA

Se solicitan datos de temperatura disponibles para las siguientes estaciones:

6040X CORTES DE LA FRONTERA
6045X ALPANDEIRE
6050X GAUCÍN

Y para estas otras estaciones:

6040U CORTES DE LA FRONTERA (EL COLMENAR)
6040 PRESA DE BUITRERAS (CMA)
6045 ALPANDEIRE
6050 GAUCIN
6034 ARRIMATE
6039 CORTES DE LA FRONTERA (BAÑUE- LOS)(CMA)
6035 BENAOJAN (CUEVA DE LA PILETA) (CMA)

se solicitan los siguientes datos de los que se disponga:

Evaporación

EVMES: Evaporación total mensual
EVDIR: Evaporación media diaria
NDIAS: Número de días sin dato de evaporación

Unidades y valores especiales:
Evaporación en décimas de milímetro



AEMet

Humedad

HUM00: Humedad media mensual a 00
 HUM07: Humedad media mensual a 07
 HUM13: Humedad media mensual a 13
 HUM18: Humedad media mensual a 18
 HUMED: Humedad media mensual (07, 13 y 18)
 HUMED_HOR: Humedad media horaria mensual
 HUMAXM: Humedad máxima absoluta mensual
 FHUMAXM: Fecha humedad máxima
 HUMINM: Humedad mínima absoluta mensual
 FHUMINM: Fecha humedad mínima
 HUMEDMAX: Media mensual de la humedad máxima diaria
 HUMEDMIN: Media mensual de la humedad mínima diaria
 NDIAS: Número de días con datos incompletos de humedad

Unidades y valores especiales:

Humedades relativas en tanto por ciento.

Nubosidad

DESPEJADO: Número de días despejados
 NUBOSO: Número de días nubosos
 CUBIERTO: Número de días cubiertos
 NUB_07: Nubosidad media a 07
 NUB_13: Nubosidad media a 13
 NUB_18: Nubosidad media a 18
 NDIAS: Número de días con datos incompletos de nubosidad

Unidades y valores especiales:

Nubosidad en octavos de cielo

Precipitación

PMES77: Precipitación total mensual
 PMAX77: Precipitación máxima diaria mensual
 D1PMAX: Primer día de la precipitación máxima
 D2PMAX: Segundo día de la precipitación máxima
 VPMAX: Dirección del viento en la precipitación máxima
 VDOMIN: Viento dominante en los días de precipitación
 DINAP: Días de precipitación inapreciable
 DAPRE: Días de precipitación apreciable
 DP10: Días de precipitación ≥ 10 décimas
 DP100: Días de precipitación ≥ 100 décimas
 DP300: Días de precipitación ≥ 300 décimas
 DLLUVIA: Días de lluvia
 DNIEVE: Días de nieve
 DGRANIZO: Días de granizo
 DTORMENTA: Días de tormenta
 DNIEBLA: Días de niebla
 DROCIO: Días de rocío
 DESCARCHA: Días de escarcha
 DNIEVESUE: Días de suelo cubierto de nieve



AEMet

Unidades y valores especiales:

Precipitación en décimas de milímetro.

Valores especiales de precipitación:

-4: Precipitación acumulada

-3: Precipitación inapreciable (inferior a 1 décima)

Dirección del viento en decenas de grado

Valores especiales de dirección del viento:

99: Viento variable

0: Viento en calma

Presión

PRESM00: Presión media al nivel de la estación a 00

PRESM07: Presión media al nivel de la estación a 07

PRESM13: Presión media al nivel de la estación a 13

PRESM18: Presión media al nivel de la estación a 18

PRESMED: Presión media mensual nivel de la estación

PRESMAXM: Presión máxima absoluta mensual

FPRESMAXM: Fecha presión máxima mensual

HPRESMAXM: Hora presión máxima mensual

PRESMINM: Presión mínima absoluta mensual

FPRESMINM: Fecha presión mínima mensual

HPRESMINM: Hora presión mínima mensual

PRESMMAR00: Presión media al nivel de reducción a 00

PRESMMAR07: Presión media al nivel de reducción a 07

PRESMMAR13: Presión media al nivel de reducción a 13

PRESMMAR18: Presión media al nivel de reducción a 18

PRESMMAR: Presión media mensual al nivel de reducción

NDIAS1: Número de días con datos incompletos de presión al nivel de la estación

NDIAS2: Número de días con datos incompletos de presión al nivel de reducción

Unidades y valores especiales:

Presión en décimas de hectopascal

Rosa de los Vientos: tabulado y en gráficos

PN: Porcentaje rumbo N

VN: Velocidad media rumbo N

PNNE: Porcentaje rumbo NNE

VNNE: Velocidad media rumbo NNE

PNE: Porcentaje rumbo NE

VNE: Velocidad media rumbo NE

PENE: Porcentaje rumbo ENE

VENE: Velocidad media rumbo ENE

PE: Porcentaje rumbo E

VE: Velocidad media rumbo E

PESE: Porcentaje rumbo ESE

VESE: Velocidad media rumbo ESE

PSE: Porcentaje rumbo SE

VSE: Velocidad media rumbo SE

PSSE: Porcentaje rumbo SSE



AEMet

VSSE: Velocidad media rumbo SSE
 PS: Porcentaje rumbo S
 VS: Velocidad media rumbo S
 PSSW: Porcentaje rumbo SSW
 VSSW: Velocidad media rumbo SSW
 PSW: Porcentaje rumbo SW
 VSW: Velocidad media rumbo SW
 PWSW: Porcentaje rumbo WSW
 VWSW: Velocidad media rumbo WSW
 PW: Porcentaje rumbo W
 VW: Velocidad media rumbo W
 PWNW: Porcentaje rumbo WNW
 VWNW: Velocidad media rumbo WNW
 PNW: Porcentaje rumbo NW
 VNW: Velocidad media rumbo NW
 PNNW: Porcentaje rumbo NNW
 VNNW: Velocidad media rumbo NNW
 PCALMAS: Porcentaje de calmas
 PVV0005: Porcentaje casos con velocidad (km/h) entre 0 y 5
 PVV0612: Porcentaje casos con velocidad (km/h) entre 6 y 12
 PVV1320: Porcentaje casos con velocidad (km/h) entre 13 y 20
 PVV2132: Porcentaje casos con velocidad (km/h) entre 21 y 32
 PVV3350: Porcentaje casos con velocidad (km/h) entre 33 y 50
 PVV5000: Porcentaje casos con velocidad mayor que 50km/h
 VELMED: Velocidad media mensual
 NHORAS: Número de horas sin dato de viento

Unidades y valores especiales:

Porcentajes en %

Velocidades en Km/h
 (Elaborada a partir de las observaciones de 07, 13 y 18 UTC)

Sol

SOL_MES: Insolación total mensual (décimas de hora)
 SOL_MED: Insolación media diaria (décimas de hora)
 PTJESOL_MED: Porcentaje medio de insolación diaria
 PTJESOL80: N° de días con insolación superior al 80% de la insolación teórica
 PTJESOL_20: N° de días con insolación inferior al 20% de la insolación teórica
 NDIAS: Número de días con datos incompletos de insolación

Unidades y valores especiales:

Insolación en décimas de hora

Porcentaje de insolación en %

Temperatura

T_MAX: Temperatura máxima absoluta mensual
 D1MAX: Primer día de la temperatura máxima absoluta
 D2MAX: Segundo día de la temperatura máxima absoluta
 T_MIN: Temperatura mínima absoluta mensual



AEMet

D1MIN: Primer día de la temperatura mínima absoluta
 D2MIN: Segundo día de la temperatura mínima absoluta
 TM_MAX: Media mensual de la temperatura máxima diaria
 TM_MIN: Media mensual de la temperatura mínima diaria
 TM_MES: Temperatura media mensual
 TM_MES_HOR: Temperatura media horaria mensual
 PRIMERA_HELADA: Fecha de la primera helada en el mes
 ULTIMA_HELADA: Fecha de la última helada en el mes
 T_MIN_MAX: Temperatura mínima de las máximas
 T_MAX_MIN: Temperatura máxima de las mínimas
 DIAS_TMIN_0: Días de temperatura mínima <=0°C (días de helada)
 DIAS_TMIN_5: Días de temperatura mínima <=-5°C
 DIAS_TMIN_20: Días de temperatura mínima >=20°C (noches tropicales)
 DIAS_TMAX_25: Días de temperatura máxima >=25°C
 DIAS_TMAX_30: Días de temperatura máxima >=30°C

Unidades y valores especiales:

Temperaturas en décimas de grado centígrado

Valores especiales en segundo día de temperatura máxima/mínima absoluta

99: la temperatura máxima/mínima absoluta se alcanza más de dos días a lo largo del mes.

Se piden datos en la máxima serie de años disponible y que no se den todos los datos ordenados por año, si no que se den ordenados por tipos de datos, y dentro de cada tipo de dato, ordenado por años

Si ha solicitado información de archivo ¿Necesita que se certifique? Si No
 ¿Autoriza a que en el caso de no existir información de las localidades o puntos solicitados se facilite la de los observatorios más próximos? Si No

4.- DATOS REFERIDOS AL SOPORTE Y MEDIO DE SUMINISTRO DE LA INFORMACIÓN

Soporte: Papel Informático

Medio: Correo Fax (según disponibilidad) Recogida en mano E-mail (solo ficheros)
 Otros (indique cual):

5. USO QUE SE VA A HACER DE LA INFORMACIÓN (VOLUNTARIO)

Con el fin de poder facilitarle la información más adecuada, especifique la utilización que va a hacer de ella:
 Datos para la redacción del proyecto de saneamiento: agrupaciones de vertido y EDAR en Arriate, Montejaque-Benaoján, Jimera de Líbar, Cortes de la Frontera y El Colmenar

El firmante declara que los datos de esta solicitud son ciertos y acepta las obligaciones que figuran en el reverso que declara conocer.

(1) Organismo/Universidad: IDOM Lugar, fecha y firma del solicitante **6 de noviembre de 2019**
 Departamento:
 Vº Bº Jefe Departamento
 (Nombre, firma y sello)



Carmen González Moreno

De: Carmen González Moreno
Enviado el: martes, 12 de noviembre de 2019 11:23
Para: usuariosaor
Asunto: PETICION 290190427: Carta de pago datos meteorológicos

Estimada Mercedes, muchas gracias por su respuesta, muy amable.

¿De las automáticas 6040X, 6045X, 6050X y 6032X no hay datos del resto de meteoros? Si no, y si hubiera alguna otra cercana que los tuviera, agradeceríamos pudieran añadirlos a la solicitud.
Esperamos su respuesta para así tramitar esta carta de pago o una nueva en caso de que existan datos adicionales.

Saludos,
IDOM

Carmen González Moreno
T: +34 95 560 05 28 / e-mail carmeng.moreno@idom.com

De: usuariosaor <usuariosaor@aemet.es>
Enviado el: martes, 12 de noviembre de 2019 10:52
Para: Carmen González Moreno <carmeng.moreno@idom.com>
Asunto: Carta de pago datos meteorológicos

Estimada Sra. González,

En relación a su petición de fecha 07/11/2019 (N/Ref.: 290190427, S/Ref.: NE: 100616), se adjuntan instrucciones de pago. De las estaciones solicitadas sólo hay disponibilidad de los datos de temperatura y precipitación; el resto de las variables no se miden en las estaciones solicitadas.

Atentamente,
Mercedes Alemán Torres

Gracias por hacer uso de este servicio.



Sección de Relaciones con Usuarios
Delegación Territorial de la Agencia Estatal de Meteorología en Andalucía, Ceuta y Melilla

C/ Demóstenes, 4. 29010 - Málaga
Tel. [060](tel:060)

[@Aemet_Esp](#) [@AEMET_Aandalucia](#)

UN MILLÓN POR EL CLIMA (1MCC)

Es un DESAFÍO COLECTIVO, alcanzar 1 millón de compromisos por el clima, para poner en valor los gestos por el clima de ciudadanos, empresas e instituciones comprometidas con la acción frente al cambio climático
www.unmillonporelclima.es/



AEMET APP Oficial

Antes de imprimir este e-mail piense bien si es necesario hacerlo. El medio ambiente es cosa de todos.

20_AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA (AEMET) (RECIBIDO)

Carmen González Moreno

De: Carlos Moreno Valderrama
Enviado el: jueves, 7 de noviembre de 2019 13:40
Para: Carmen González Moreno
Asunto: RV: Aceptación solicitud nº W000024602

IDOM

Carlos Moreno Valderrama
T: +34 95 560 05 28 / e-mail: camoreno@idom.com

De: Atención a usuarios <atencionclientes@aemet.es>
Enviado el: jueves, 7 de noviembre de 2019 12:04
Para: Carlos Moreno Valderrama <camoreno@idom.com>
Asunto: Aceptación solicitud nº W000024602

Le indicamos que su solicitud ha sido aceptada. Su número de petición para cualquier tramitación es 290190427 en DELEGACIÓN EN ANDALUCÍA, CEUTA y MELILLA (Málaga).

Atentamente
Agencia Estatal de Meteorología

NOTA: Esta dirección de correo electrónico no está habilitada para recibir mensajes. Si necesita ponerse en contacto con nosotros hágalo a través del apartado "Atención al Público"

ANEJO N°12. EXPROPIACIONES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. Objeto del anexo	3
1.2. Descripción de las obras.....	3
1.3. Memoria de los trabajos realizados.....	3
1.4. Cartografía empleada	5
2. ANTECEDENTES LEGALES SOBRE VALORACIÓN.....	6
2.1. Ley del suelo, RDL 7/2015, del 30 de octubre	6
2.2. Criterios de valoración aplicables en expedientes expropiatarios	6
2.2.1 Suelo rústico.....	6
2.2.2 Suelo urbano	7
2.3. Capitalización de la renta real de cultivos y aprovechamientos afectados	10
3. AFECTACIONES - CRITERIOS DE OCUPACIÓN Y VALORACIÓN ADOPTADOS	12
3.1. Expropiación definitiva.....	12
3.2. Servidumbres	13
3.3. Ocupaciones temporales.....	14
3.4. Cruce de afectaciones de distinta procedencia.....	15
3.5. Resumen de precios asociados a las afecciones.....	16
3.6. Afección sobre terrenos de dominio público.....	16
3.7. Bienes distintos del suelo	17
4. PLANOS.....	19
5. PRESUPUESTO GENERAL DE EXPROPIACIONES	19
APÉNDICE Nº 1. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS	21
APÉNDICE Nº 2. PLANOS	31

1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO DEL ANEJO

La finalidad de este anejo es servir de base de partida para la incoación y subsiguiente tramitación del expediente de expropiación de los bienes y derechos afectados por la ejecución de las obras contenidas en el *PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO GUADIARO. EDAR Y COLECTORES EN JIMERA DE LIBAR (MÁLAGA)*, ajustándose a los requerimientos de todo proyecto promovido por ACUAES, y conforme a la legalidad vigente.

Por consiguiente, es objeto de este documento es determinar gráfica y descriptivamente, y con la mayor precisión posible, todos los bienes y derechos de necesaria expropiación para la ejecución de todas las obras comprendidas en el proyecto, incluyendo las zonas anexas necesarias para el buen funcionamiento, conservación y explotación de la obra, y para la ubicación de los servicios afectados.

1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras definidas en este proyecto constan de la obra civil e instalaciones necesarias para la construcción de la EDAR y agrupación de vertidos de Jimera de Líbar, en la provincia de Málaga. Para el análisis de las expropiaciones, el proyecto puede descomponerse en las siguientes zonas de obra:

- Colectores agrupación de vertidos (incluyendo pozos y elementos auxiliares)
- Emisarios de vertido de la EDAR y EDARs.
- Plataforma o explanada de la EDAR y EBARS.
- Camino acceso a la EDAR y EBARS.
- Acometida eléctrica a la EDAR y EBARS.
- Acometida abastecimiento a la EDAR y EBARS.

1.3. MEMORIA DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

Para la correcta ejecución de las obras contenidas en el presente proyecto, se van a distinguir tres tipos de conceptos: ocupación definitiva (expropiación), servidumbre y ocupación temporal.

En este documento se expone la relación individualizada de bienes y derechos afectados. Dicha relación se hace necesaria para conseguir los terrenos en los que se asentarán las obras y para cumplir el trámite previsto en la Ley de Expropiación Forzosa del 16/12/54 y su Reglamento de 26/4/57.

Según la Ley de 16 de diciembre de 1954 de Expropiación Forzosa, en su Título Primero, Principios Generales, Capítulo Único, Artículo 1º expone que es objeto de la presente Ley, la expropiación forzosa por causa de utilidad pública o interés social a que se refiere el artículo 32 del Fuero de los Españoles (Artículo 32.- En ningún caso se impondrá la pena de confiscación de bienes).

Nadie podrá ser expropiado sino por causa de utilidad pública o interés social, previa la correspondiente indemnización y de conformidad con lo dispuesto en las Leyes, en la que se entenderá comprendida cualquier forma de privación singular de la propiedad privada o de derechos o intereses patrimoniales legítimos, cualesquiera que fueren las personas o Entidades a que pertenezcan, acordada imperativamente, ya implique venta, permuta, censo, arrendamiento, ocupación temporal o mero cese de su ejercicio.

Se cumple asimismo el Texto Refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana aprobado por el Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre:

- Artículo 36. Valoración en suelo rural.
- Artículo 37. Valoración en el suelo urbanizado.

Se asigna una valoración al suelo no urbanizable teniendo en cuenta la analogía en cuanto a situación, tamaño y naturaleza de las fincas a expropiar con las que se valora, teniendo en cuenta también los usos y aprovechamientos de estas.

El valor asignado a las servidumbres tiene en cuenta las indicaciones de la Ley de Expropiación Forzosa. Se asigna un valor compensativo de los daños producidos en la finca y de los gastos que podrían ocasionar restituirla a su primitivo estado, así como la apreciación de los rendimientos que el propietario deja de percibir por las rentas vencidas durante la ocupación. Esta tasación es en todos los casos inferior al valor de la finca. La valoración es del 50% para las servidumbres. En el caso de las ocupaciones temporales se valorará sobre los daños previstos en la ejecución de la obra, con base en el reconocimiento de campo.

Se hace mención al criterio de valoración para afectaciones a superficies que actualmente constituyen dominio público o que han sido expropiadas con anterioridad. La valoración será nula en todos estos casos.

1.4. CARTOGRAFÍA EMPLEADA

Para la determinación de los bienes y derechos afectados por la ejecución de las obras y la propia definición geométrica y constructiva de las obras se ha elaborado una cartografía específica para el proyecto, la cual se incluye en el *Anejo 2. Cartografía y Topografía*, al cual nos remitimos. El replanteo y definición de las obras previstas se recoge en el *Anejo 7. Trazado*.

De igual modo, se han tenido en cuenta otras fuentes cartográficas y geográficas para la correcta determinación de las afectaciones a estos bienes y derechos, las cuales se enumeran a continuación:

- Cartografía digital del catastro de Jimera de Líbar proporcionada por la Sede Electrónica del Catastro, Ministerio de Hacienda.
- Información catastral disponible en el Ayuntamiento de Jimera de Líbar.
- Web de la Oficina Virtual del Catastro.
- Ortofotografía digital a escala 1:10.000 del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA).
- Información digital y fotografía satelital georreferenciada de GoogleEarth.
- Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía (SIMA), del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA).

2. ANTECEDENTES LEGALES SOBRE VALORACIÓN

2.1. LEY DEL SUELO, RDL 7/2015, DEL 30 DE OCTUBRE

En el citado Real Decreto, en el artículo 34 referido al ámbito del régimen de valoraciones se establece que las valoraciones del suelo, las instalaciones, construcciones y edificaciones, y los derechos constituidos sobre o en relación con ellos, se rigen por lo dispuesto en esta Ley cuando tengan por objeto la fijación del justiprecio en la expropiación, cualquiera que sea la finalidad de ésta y la legislación que la motive.

En suelo rural se adopta el método de capitalización de la renta anual real o potencial de la explotación según su estado en el momento de la práctica de la valoración con tipos de capitalización diferentes, para tipos distintos de explotaciones y en función del riesgo de cada actividad en el suelo rural.

En valoración de inmuebles en situación básica de suelo urbanizado se siguen utilizando criterios básicos basados en información del mercado en función de las distintas situaciones en las que el suelo se puede encontrar con el objeto de alcanzar mayor precisión metodológica.

2.2. CRITERIOS DE VALORACIÓN APLICABLES EN EXPEDIENTES EXPROPIATORIOS

2.2.1 Suelo rural

Teniendo en cuenta que los terrenos afectados se encuentran incluidos dentro del Suelo No Urbanizable y que la calificación fiscal es Rústica, se considera que la valoración de los terrenos debe realizarse conforme a su naturaleza rural, definida tanto por su aprovechamiento como por su calificación fiscal en el momento de la expropiación, siguiendo los criterios enunciados en el **Art. 36 de la vigente Ley de Expropiación Forzosa**. que enuncia en su apartado 1:

“Las tasaciones se efectuarán con arreglo al valor que tengan los bienes o derechos expropiables al tiempo de iniciarse el expediente de justiprecio, sin tener en cuenta las plusvalías que sean consecuencia directa del plano o proyecto de obras que dan lugar a la expropiación y las previsibles para el futuro.”

Cabe considerar que cuando el suelo sea rural, a efectos del **RD 1492/2011** por el que se aprueba el Reglamento de valoraciones de la Ley de Suelo, los terrenos se valorarán mediante la capitalización de la renta anual real o potencial de la explotación, la que sea superior, según su estado en el momento de la práctica de la valoración.

La renta potencial, de acuerdo con el citado Reglamento, se determinará a partir de la información técnica, económica y contable de la explotación o potencial en suelo rural aportada por la titularidad o, en su defecto, preferentemente, a partir de información procedente de estudios, publicaciones realizadas por las Administraciones Públicas competentes en materia sobre rendimientos, precios y costes, así como de las demás variables técnico-económicas de la zona.

La renta anual o potencial de la explotación se calcula mediante la siguiente expresión:

$$R = I - C$$

donde:

- R = renta anual real o potencial de explotación en €/ha
- I = Ingresos anuales de la explotación, en €/ha
- C = Costes anuales de la explotación, en €/ha

Cuando no se pueda determinar la renta mediante el cálculo anterior, siempre que en la zona exista información estadísticamente significativa sobre cánones de arrendamientos u otras formas de compensación por el uso del suelo, la renta real o potencial podrá determinarse a partir de dicho canon o compensación que le corresponda al propietario.

Atendiendo al artículo 36 del Real Decreto Legislativo 7/2015, la valoración final del suelo debe tener en cuenta la localización espacial concreta del inmueble pudiendo ser corregido su valor al alza en función de factores objetivos de localización, como la accesibilidad a núcleos de población o a centros de actividad económica o la ubicación en entornos de singular valor ambiental o paisajístico.

2.2.2 Suelo urbano

Con la entrada en vigor del **Real Decreto Legislativo 7/2015**, de 2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la **Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana**, el valor de los terrenos se adaptará a los siguientes criterios:

Artículo 35 Criterios generales para la valoración de inmuebles:

1. El valor del suelo corresponde a su pleno dominio, libre de toda carga, gravamen o derecho limitativo de la propiedad.

2. El suelo se tasará en la forma establecida en los artículos siguientes, según su situación y con independencia de la causa de la valoración y el instrumento legal que la motive.

Este criterio será también de aplicación a los suelos destinados a infraestructuras y servicios públicos de interés general supramunicipal, tanto si estuvieran previstos por la ordenación territorial y urbanística como si fueran de nueva creación, cuya valoración se determinará según la situación básica de los terrenos en que se sitúan o por los que discurren de conformidad con lo dispuesto en esta ley.

3. Las edificaciones, construcciones e instalaciones, los sembrados y las plantaciones en el suelo rural, se tasarán con independencia de los terrenos siempre que se ajusten a la legalidad al tiempo de la valoración, sean compatibles con el uso o rendimiento considerado en la valoración del suelo y no hayan sido tenidos en cuenta en dicha valoración por su carácter de mejoras permanentes.

En el suelo urbanizado, las edificaciones, construcciones e instalaciones que se ajusten a la legalidad se tasarán conjuntamente con el suelo en la forma prevista en el apartado 2 del artículo 37.

Se entiende que las edificaciones, construcciones e instalaciones se ajustan a la legalidad al tiempo de su valoración cuando se realizaron de conformidad con la ordenación urbanística y el acto administrativo legitimante que requiriesen, o han sido posteriormente legalizadas de conformidad con lo dispuesto en la legislación urbanística.

La valoración de las edificaciones o construcciones tendrá en cuenta su antigüedad y su estado de conservación. Si han quedado incursas en la situación de fuera de ordenación, su valor se reducirá en proporción al tiempo transcurrido de su vida útil.

4. La valoración de las concesiones administrativas y de los derechos reales sobre inmuebles, a los efectos de su constitución, modificación o extinción, se efectuará con arreglo a las disposiciones sobre expropiación que específicamente determinen el justiprecio de los mismos; y subsidiariamente, según las normas del derecho administrativo, civil o fiscal que resulten de aplicación.

Al expropiar una finca gravada con cargas, la Administración que la efectúe podrá elegir entre fijar el justiprecio de cada uno de los derechos que concurren con el dominio, para distribuirlo entre los titulares de cada uno de ellos, o bien valorar el inmueble en su conjunto y consignar su

importe en poder del órgano judicial, para que éste fije y distribuya, por el trámite de los incidentes, la proporción que corresponda a los respectivos interesados.

Artículo 37 Valoración en el suelo urbanizado:

1. Para la valoración del suelo urbanizado que no está edificado, o en que la edificación existente o en curso de ejecución es ilegal o se encuentra en situación de ruina física:

a) Se considerarán como uso y edificabilidad de referencia los atribuidos a la parcela por la ordenación urbanística, incluido en su caso el de vivienda sujeta a algún régimen de protección que permita tasar su precio máximo en venta o alquiler.

Si los terrenos no tienen asignada edificabilidad o uso privado por la ordenación urbanística, se les atribuirá la edificabilidad media y el uso mayoritario en el ámbito espacial homogéneo en que por usos y tipologías la ordenación urbanística los haya incluido.

b) Se aplicará a dicha edificabilidad el valor de repercusión del suelo según el uso correspondiente, determinado por el método residual estático.

c) De la cantidad resultante de la letra anterior se descontará, en su caso, el valor de los deberes y cargas pendientes para poder realizar la edificabilidad prevista.

2. Cuando se trate de suelo edificado o en curso de edificación, el valor de la tasación será el superior de los siguientes:

a) El determinado por la tasación conjunta del suelo y de la edificación existente que se ajuste a la legalidad, por el método de comparación, aplicado exclusivamente a los usos de la edificación existente o la construcción ya realizada.

b) El determinado por el método residual del apartado 1 de este artículo, aplicado exclusivamente al suelo, sin consideración de la edificación existente o la construcción ya realizada.

3. Cuando se trate de suelo urbanizado sometido a actuaciones de reforma o renovación de la urbanización, el método residual a que se refieren los apartados anteriores considerará los usos y edificabilidades atribuidos por la ordenación en su situación de origen.

La existencia de bienes en algunas parcelas, se valorarán y abonarán además del suelo, como se ha explicado, y el importe aparecerá reflejado en las fichas individualizadas de las parcelas correspondientes.

En función de estos aspectos legales, el valor real se ha establecido mediante la aplicación de métodos objetivos, adoptando el valor de mercado, obtenido de la prospección del mercado en los diferentes municipios por donde discurre el trazado, por comparación entre fincas análogas y, en especial, por la información estadística del Ministerio de Transportes, movilidad y agenda urbana.

2.3. CAPITALIZACIÓN DE LA RENTA REAL DE CULTIVOS Y APROVECHAMIENTOS AFECTADOS

En explotaciones agropecuarias donde el aprovechamiento principal es el ganadero, la renta real del suelo, puede considerarse como canon de arrendamiento o la que debe ser pagada por el uso de la tierra como si estuviera arrendada.

El canon de arrendamiento rústico se define como el pago que realiza un agricultor a un propietario por el uso de parte de sus tierras; de manera que, durante el tiempo que dura el acuerdo, dichas tierras forman parte de los medios de producción de la explotación que gestiona el agricultor.

La Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de La Junta de Andalucía, elabora una encuesta específica que refleja el valor y la evolución de los cánones para las clases de tierras agrícolas más significativas y las diferentes Provincias

En el siguiente cuadro, se recoge la evolución 2008-2018 del canon de arrendamiento medio en la provincia de Málaga publicados por la Consejería de Agricultura, Pesca, y Desarrollo Rural de La Junta de Andalucía para el año 2018.

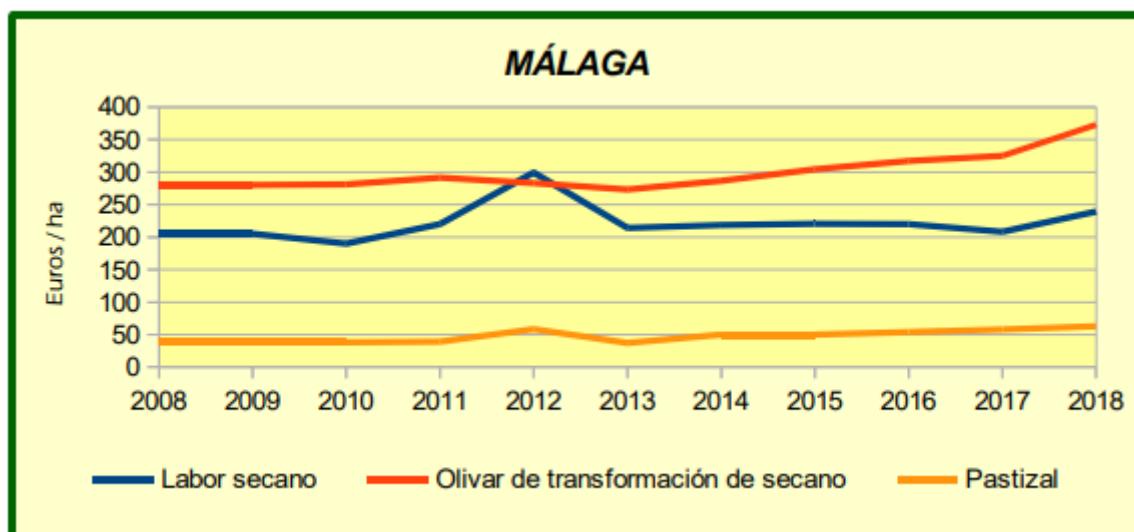


Ilustración 1. Evolución de cánones de arrendamiento en la provincia de Málaga.

En aquellas explotaciones donde el uso principal esté dominado por un cultivo principal se utilizará los datos de ingresos y gastos medios de producción para ese aprovechamiento a partir de información procedente de la **Encuesta de los Precios de la tierra (año 2018)** de la **Secretaría General Técnica del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación**, actualizados a fecha de mayo de 2020 con los datos obtenidos de la página web del Instituto Nacional de Estadística para la provincia de Málaga. Adicionalmente estos datos podrán completarse con la consulta de precios actualizados al año 2019 de **Valoración de Bienes Inmuebles de Naturaleza Rústica** ofrecidos por la **Agencia Tributaria de la Junta de Andalucía**, así como, por estudios e informes de la Consejería de Hacienda y Administración Pública de Andalucía.

La valoración de la expropiación para las distintas fuentes de información consideradas será actualizada mediante la variación del índice general de precios IPC para la provincia de Málaga recogidos en el INE, adoptándose el mayor valor actualizado.

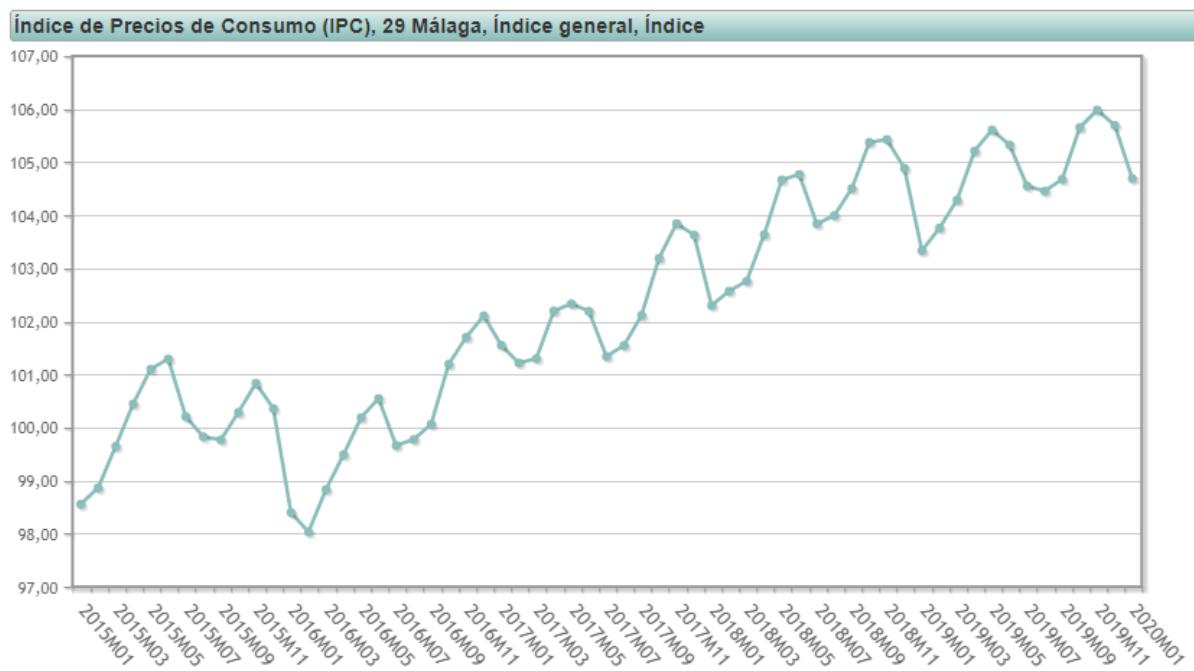


Ilustración 2. Evolución de IPC en Málaga 2015-2020 (INE)

3. AFECTACIONES - CRITERIOS DE OCUPACIÓN Y VALORACIÓN ADOPTADOS

En el proyecto de EDAR y agrupación de vertidos de Jimera de Libar, nos encontramos con las siguientes situaciones, en cuanto a la titularidad de los mismos:

- Terreno de Titularidad Pública no Municipal. No se expropiarán (ni temporal ni definitivamente), si bien se solicita autorización para su ocupación al respectivo organismo. Se trata, por ejemplo, de la zona de dominio público y servidumbre del río Guadiaro, cuya titularidad corresponde a la Confederación de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas. Del mismo modo sucede con el cruce de las carreteras de titularidad provincial, autonómica.
- Terrenos de Titularidad Municipal. En este caso, los terrenos que sean ocupados tanto por las zanjas para la conducción como por los espacios necesarios para zona de seguridad y tránsito de maquinaria, no serán objeto de valoración económica para expropiación, servidumbre u ocupación temporal.
- Zonas de parcelas rústicas. En este caso, se expropiará la franja de parcela necesaria tanto para ocupación definitiva como para servidumbre, y se ocupará temporalmente la franja de superficie necesaria para zona de seguridad, acopio de materiales y tránsito de maquinaria.

3.1. EXPROPIACIÓN DEFINITIVA

Se expropia el pleno dominio de las superficies que requiera la actuación, sus elementos funcionales y las instalaciones permanentes que tengan por objeto una correcta explotación, así como todos los elementos y obras anexas o complementarias definidas en el proyecto que coincidan con la rasante del terreno o sobresalgan de él, y en todo caso las superficies que sean imprescindibles para cumplimentar la normativa legal vigente para este tipo de obras.

A continuación, se definen los elementos que generan ocupación definitiva de los bienes y derechos afectados:

- Pozos de registro del colector agrupación de vertidos. Estos pozos, a ubicar o bien en la red de saneamiento por gravedad en la de impulsión (para albergar las válvulas en este último caso), sobresalen del terreno unos 30 cm si discurren por zonas de cultivo y se encuentran enrasados cuando se ubican bajo caminos, presentando en superficie una dimensión en planta de 1.20 y 0.60 m de diámetro respectivamente. La superficie de expropiación definitiva será la proyección en planta más dos metros de diámetro adicional.

- Caminos de acceso delimitados en toda la explanación correspondiente: Enlace con el vial de acceso al centro ATF de ADIF y nuevo camino de acceso a la EDAR con un ancho de calzada de 5 m.
- Apoyos de la línea eléctrica aérea de MT, para los que se considera una zona cuadrada centrada con el apoyo y sus patas, de 3m de lado para apoyos de BT (9 m^2), 6 m de lado para MT (36 m^2) y 12 m de lado para AT (144 m^2).
- Arquetas de la línea eléctrica de BT y cuadros eléctricos, para las que se considera un sobreancho de 1 metro respecto a su perímetro en planta.
- Explanación de la EDAR y las EBARS.

La fijación del valor del suelo correspondiente a cada finca se determinará como resultado de aplicar a su superficie un valor unitario, conforme a su clasificación urbanística y situación.

3.2. SERVIDUMBRES

Se define como imposición de servidumbre de acueducto y vuelo a la correspondiente franja de terreno sobre la que es imprescindible imponer una serie de gravámenes al objeto de limitar el ejercicio del pleno dominio del inmueble.

A continuación, se detalla el criterio general adoptado para la definición de las servidumbres del proyecto:

- Servidumbre de acueducto. Para los colectores o canalizaciones enterradas (agrupación de vertidos, emisario, tubería de abastecimiento o líneas eléctricas soterradas): una **franja de 6 metros de anchura centrada en el eje de la tubería**.
- Servidumbre de vuelo de la línea eléctrica aérea: una banda con una anchura total de 3 m para líneas de BT, 6 m para MT y 12 m para AT, centrada en el eje de los apoyos de la misma.

En esta zona no existe transmisión de dominio; sin embargo, la franja de terreno aquí incluida deberá mantenerse siempre exenta y libre para el paso de los servicios de mantenimiento y reparaciones, no permitiéndose la construcción de ningún tipo de edificación sobre ella.

La imposición de la servidumbre lleva implícitas una serie de limitaciones al dominio como son:

- Prohibición de efectuar trabajos de arada a una profundidad superior a 90 centímetros, así como de plantar árboles o arbustos a una distancia inferior a 3 m del eje de la tubería.

- Prohibición de realizar cualquier tipo de obras, construcción, edificación o efectuar acto alguno que pudiera dañar o perturbar el buen funcionamiento de las obras, a una distancia inferior a 3 m del eje del trazado de la tubería o de la línea aérea eléctrica, a uno y otro del mismo. Esta distancia podrá reducirse siempre que se solicite expresamente y se cumplan las condiciones que en cada caso fije el titular de la servidumbre.
- Libre acceso del personal, maquinaria y equipos necesarios para poder mantener, reparar o renovar las obras con pago, en su caso, de los daños que se occasionen.
- Posibilidad de instalar los hitos de señalización o delimitación atendiendo a los parámetros habitualmente establecidos y admitidos.

La valoración de las servidumbres será al **50 % del precio de expropiación**, para los distintos usos y aprovechamientos de la zona de estudio.

La superficie total de servidumbre considerada en el proyecto corresponde en su mayoría (99%) a suelo rústico, estando prevista únicamente la ocupación de suelo urbano en viario público.

3.3. OCUPACIONES TEMPORALES

Se definen de este modo aquellas franjas de terreno que resulta estrictamente necesario ocupar para llevar a cabo la correcta ejecución de las obras contenidas en el Proyecto y por un espacio de tiempo determinado, generalmente coincidente con el período de ejecución de las mismas. Dichas franjas de terreno adicionales a la expropiación tienen una anchura variable según las características de la explanación y el objeto de la ocupación. Dichas zonas de ocupación temporal se utilizarán, entre otros usos, principalmente para instalaciones de obra, acopios de tierra, tráfico de vehículos de obra y maquinaria, talleres, almacenes, depósitos de materiales y en general para todas cuantas instalaciones o cometidos sean necesarios para la correcta ejecución de las obras contempladas o definidas en el presente Proyecto.

Para este proyecto se define un ancho de la **franja de ocupación temporal de 20 m centrados en el eje de la conducción** y superpuestos con la zona de servidumbre de acueducto. Para conducciones de pequeño diámetro, tales como acometidas de abastecimiento o electricidad para el suministro a las diferentes instalaciones se contempla la posibilidad de reducir dicha franja a 10 m centrados en el eje de la conducción. En aquellas zonas en las que la conducción discurre próxima a infraestructuras, zonas urbanas o junto a edificaciones, la franja de ocupación se ha reducido para la no afección de las mismas.

Por las características constructivas a emplear en el proyecto, el espacio de terreno destinado para ocupación temporal se situará a ambos lados de la conducción. La posible ubicación (a derecha o izquierda de la conducción) de la zona de acopio de materiales y de circulación de maquinaria se implantará en función de las necesidades.



En el caso de hincas, se tendrá en cuenta la ocupación temporal de los pozos de ataque y recepción, pero no del tramo de carretera que cruza ya que no se afecta al viario.

La valoración de la ocupación temporal será del **10 % del precio de expropiación**, para los distintos usos y aprovechamientos de la zona de estudio.

De forma análoga a la servidumbre, la superficie total de ocupación temporal considerada en el proyecto corresponde en su mayoría a suelo rústico (99%), estando prevista únicamente la ocupación de suelo urbano en viario público. El desglose de las superficies de ocupación temporal generadas por el proyecto quedaría de la siguiente forma, según los diferentes tipos de aprovechamientos o cultivos existentes en la zona:

3.4. CRUCE DE AFECTACIONES DE DISTINTA PROCEDENCIA

En caso de que se superpongan afectaciones producidas por distinto motivo, por ejemplo, una línea eléctrica sobre un colector se procederá de la siguiente forma:

- La expropiación definitiva siempre prevalece sobre los demás tipos de ocupación
- La servidumbre de elementos enterrados más profundos prevalece sobre la de los superiores, y la de éstos sobre la de elementos aéreos.
- La ocupación temporal de elementos enterrados más profundos prevalece sobre la de los superiores, y la de éstos sobre la de elementos aéreos.

3.5. RESUMEN DE PRECIOS ASOCIADOS A LAS AFECCIONES

En base a los criterios de valoración aplicables en expedientes de expropiación forzosa descritos anteriormente se han establecido los precios de la expropiación definitiva consignados en la siguiente tabla de valoración para los distintos usos y aprovechamientos de la zona de estudio. Atendiendo a los parámetros habitualmente establecidos y admitidos las servidumbres serán el 50 % del precio de expropiación y las ocupaciones temporales el 10 %.

Tipo de cultivo	Euros/m ²			Euros/ árbol
	OT	SV	ED	
AM Almendro secano (1/2)	0,05	0,27	0,53	90
C- Labor o Labradío secano (0)	0,10	0,49	0,98	20
FR Frutales regadío (0)	0,36	1,81	3,62	120
I- Improductivo	0,01	0,04	0,07	20
NR Agrios regadío (0)	0,39	1,94	3,87	120
O- Olivos secano (1/3)	0,17	0,85	1,69	230
O- Olivos secano (2/3)	0,12	0,62	1,24	230
RI Arboles de ribera (0)	0,06	0,28	0,56	20

Tabla 1. Coste de la afección por tipo de aprovechamiento

3.6. AFECCIÓN SOBRE TERRENOS DE DOMINIO PÚBLICO

Se han tenido en cuenta, y por consiguiente se citan en la relación de bienes o derechos afectados, aquellas parcelas o derechos pertenecientes a Organismos Públicos (cauces o carreteras), y Municipios (caminos y viario público) que, dada su naturaleza jurídica de bien público, gozan de la condición de utilidad pública y en consecuencia no deben ser expropiadas, a menos que se declare la prevalencia de la utilidad pública. No obstante, dicha inclusión se considera necesaria puesto que, en cada caso, previa declaración de compatibilidad se tendrá que armonizar y acometer, en su caso, la reposición del servicio o finalidad pública y establecimiento de las condiciones técnicas que comporta dicha restitución.

Consecuentemente, se tramitará la concesión administrativa de la ocupación del Dominio Público de los terrenos necesarios para la ejecución de las obras ante las distintas administraciones que ostentan su titularidad.

Entidad	Dirección
Ayuntamiento de Jimera de Líbar	CL Fontana 10, 29392 Jimera de Líbar (málaga)
Junta de Andalucía	Cl Juan Antonio de Vizarrón. E.Torretriana-I.Carta, 41092 Sevilla (Sevilla)
Cuenca Mediterránea Andaluza	Paseo de Reding, 20 29016 Málaga
Dirección Provincial del Ministerio de Fomento en Málaga	Ps Farola 7, 29016 Málaga (Málaga)

Tabla 2. Relación de entidades públicas afectadas por la ocupación.

3.7. BIENES DISTINTOS DEL SUELO

La valoración de los bienes distintos al suelo se realiza de acuerdo a lo establecido en los artículos 5, 6, 7 y 8 del Real Decreto 1492/2011, de 24 de Octubre por el que se aprueba el Reglamento de valoraciones de la Ley del Suelo.

Artículo 6. Ámbito de las valoraciones y criterios generales para la valoración.

4. Las edificaciones, construcciones e instalaciones, los sembrados y las plantaciones en el suelo rural, así como el resto de los terrenos unidos inseparablemente al suelo, se tasarán con independencia de los terrenos, siempre que se ajusten a la legalidad al tiempo de la valoración, en los términos establecidos en el artículo 5 de este Reglamento , sean compatibles con el uso o rendimiento considerado en la valoración del suelo y no hayan sido tenidos en cuenta en dicha valoración por su carácter de mejoras permanentes, de acuerdo con lo previsto en el artículo 18 de este Reglamento.

5. En el suelo urbanizado, las edificaciones, construcciones e instalaciones que se ajusten a la legalidad en los términos establecidos en el artículo 5 de este Reglamento, se tasarán conjuntamente con el suelo en la forma prevista por el artículo 23 y siguientes de este Reglamento. La valoración de las edificaciones o construcciones tendrá en cuenta su antigüedad y su estado de conservación. Si han quedado incursas en la situación de fuera de ordenación, su valor se reducirá en proporción al tiempo transcurrido de su vida útil.

6. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 22.4 del texto refundido de la Ley del Suelo, la valoración de las concesiones administrativas y de los derechos reales sobre inmuebles, a los efectos de su constitución, modificación o extinción, se efectuará con arreglo a las disposiciones

sobre expropiación que específicamente determinen el justiprecio de los mismos; y subsidiariamente, según las normas del derecho administrativo, civil o fiscal que resulten de aplicación.

Artículo 7. Valoración en situación de suelo rural.

4. Las edificaciones, construcciones e instalaciones en suelo rural, cuando deban valorarse con independencia del mismo, se tasarán de acuerdo con lo establecido en el artículo 18 de este Reglamento. Para valorar las plantaciones y sembrados preexistentes a que alude el artículo 45 de la Ley de Expropiación Forzosa se estará a lo dispuesto en el artículo 26 del Reglamento para la aplicación de la Ley 87/1978, de 28 de Diciembre, sobre seguros agrarios combinados, aprobada por Real Decreto 2329/1979, de 14 de septiembre, y la Orden PRE /632/2003, de 14 de marzo, por la que se aprueba la Norma general de peritación de los daños ocasionados sobre producciones agrícolas. (...).

Cuando el suelo sea rural, los terrenos se valorarán mediante la capitalización de la renta anual real o potencial de la explotación calculada de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 9 de este Reglamento, según su estado en el momento al que deba entenderse referida la valoración y adoptándose la que sea superior.”

“Artículo 8. Renta real y renta potencial.

1. Se entiende que las edificaciones, construcciones e instalaciones se ajustan a la legalidad al tiempo de su valoración cuando se realicen de conformidad con la ordenación urbanística y el acto administrativo legítimamente que requieren, o han sido posteriormente legalizadas de conformidad con lo dispuesto en la legislación urbanística (...).

En este caso no se han tenido en cuenta los cerramientos de las fincas, o afecciones a servicios diversos afectados al estar ya presupuestadas como reposición de servicios, no apareciendo, por tanto, en la valoración de las expropiaciones.

4. PLANOS

Se presenta a escala 1:2000, sobre parcelario del Catastro, y sobre ortofoto planos de expropiación con la siguiente información:

- Traza del proyecto: caminos de acceso, plataformas de la EDAR y las EBARS, ejes de acometidas eléctricas y de abastecimiento, así como los ejes de las tuberías de agrupación de vertidos y emisarios de vertido.
- Líneas envolventes de la expropiación definitiva, temporal y servidumbre de las obras.
- Parcelario de la oficina virtual del catastro con el número de polígono, parcela y número de identificación de cada finca afectada.
- Leyenda explicativa de cada elemento

5. PRESUPUESTO GENERAL DE EXPROPIACIONES

Teniendo en cuenta los criterios de ocupación y valoración definidos anteriormente. El presupuesto general de expropiaciones asciende a la cantidad de **TREINTA Y OCHO MIL QUINTOS VEINTIDÓS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS (38.522,07 €)**.

SUPERFICIE AFECTADA (m ²)				ÁRBOLES AFECTAD (UDS)
USO O APROVECHAMIENTO	OCCUPACIÓN TEMPORAL	SERVIDUMBRE	EXPROPIACIÓN DEFINITIVA	
Rústico				
AM Almendro secano (1/2)	705	576	31	0
C- Labor o Labradío secano (0)	5089	4608	1385	4
FR Frutales regadío (0)	7227	3279	130	28
I- Improductivo	441	138	99	1
NR Agrios regadío (0)	3299	1075	72	11
O- Olivos secano (1/3)	1544	550	3937	8
O- Olivos secano (2/3)	8602	3552	119	18
RI Arboles de ribera (0)	456	167	0	0
FF Vía férrea	1715	632	1	0
HG Hidrografía natural	1325	505	73	0
VT Vía de comunicación	2999	2660	183	0
Urbano				
Viario Municipal	16	50	12	0
TOTAL	33.417	17.791	6.043	70

Tabla 3. Superficie afectada por tipo de aprovechamiento

VALORACIÓN DE TERRENOS AFECTADOS (€)				ÁRBOLES AFECTAD (€)
USO O APROVECHAMIENTO	OCCUPACIÓN TEMPORAL	SERVIDUMBRE	EXPROPIACIÓN DEFINITIVA	
Rústico				
AM Almendro secano (1/2)	28,99	103,37	7,87	0,00
C- Labor o Labradío secano (0)	498,67	2.258,11	1.357,58	80,00
FR Frutales regadío (0)	2.616,25	5.934,40	472,31	3.360,00
I- Improductivo	0,00	0,00	0,00	0,00
NR Agrios regadío (0)	1.276,74	2.080,31	279,44	1.320,00
O- Olivos secano (1/3)	260,87	464,84	6.654,26	1.840,00
O- Olivos secano (2/3)	1.066,68	2.202,12	147,10	4.140,00
RI Arboles de ribera (0)	25,54	46,62	0,00	0,00
FF Vía férrea	0,00	0,00	0,00	0,00
HG Hidrografía natural	0,00	0,00	0,00	0,00
VT Vía de comunicación	0,00	0,00	0,00	0,00
Urbano				
Vial Municipal	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	5.773,74	13.089,78	8.918,55	10.740,00

Tabla 4. Valoración de terrenos afectados por tipo de aprovechamiento

En Sevilla, mayo de 2020

Examinado y Conforme

El Ingeniero Autor del Proyecto

El Responsable de Expropiaciones de ACUAES

Fernando José Trujillo Díez
Colegiado Nº. 17.007

Luis Miguel Morena Galindo

APÉNDICE Nº 1. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

Se incluye, a continuación, la preceptiva relación concreta e individualizada de las fincas catastrales que se consideran de necesaria ocupación, indicando:

- Nº de finca.
- Municipio.
- Referencia catastral de la parcela.
- Tipo (Urbano o Rustico).
- Subparcela.
- Tipo de aprovechamiento prioritario de la subparcela.
- Intensidad productiva del aprovechamiento.
- Titularidad (Pública o privada)
- Propietario (Nombre)
- Superficie afectada y tipo de ocupación.
- Número de árboles afectados.

Dentro de la afección necesaria delimitada en cada parcela se distinguen la ocupación y valoración correspondiente a las diferentes figuras de afección descritas en el presente anexo y que se corresponden con las siguientes:

- OT: Ocupación temporal
- SV: Servidumbre
- ED: Expropiación definitiva
- AA: Árboles afectados

Nº FINCA	MUNICIPIO	Referencia Catastral	Polígono	Parcela	Sub parcela	Tipo	Titularidad	Propietario	Tipo de aprovechamiento (Intensidad productiva)	m². OT	m² SV	m² ED	nº AA
1	Jimera de Libar (63)	29063A001000430000DK	001	00043	b	RUS	PRIV	TELLEZ MAS MIGUEL	RI Arboles de ribera (0)	456,00	166,51	0,00	0,00
2	Jimera de Libar (63)	29063A001000450000DD	001	00045	0	RUS	PRIV	CASILLAS SALGUERO JOSE	O- Olivos secano (2/3)	39,39	4,22	3,63	0,00
3	Jimera de Libar (63)	29063A001000460000DX	001	00046	0	RUS	PRIV	CASILLAS SALGUERO JOSE	O- Olivos secano (2/3)	607,64	66,98	6,86	0,00
4	Jimera de Libar (63)	29063A001000490000DE	001	00049	0	RUS	PRIV	RODRIGUEZ RAMIREZ SEBASTIAN	FR Frutales regadío (0)	97,64	28,04	4,32	0,00
5	Jimera de Libar (63)	29063A001000500000DI	001	00050	0	RUS	PRIV	ABOU JAOUDE ANTOINE	FR Frutales regadío (0)	623,84	219,83	53,77	4,00
6	Jimera de Libar (63)	29063A001000510000DJ	001	00051	0	RUS	PRIV	CARRASCO SANCHEZ MARIA GOMEZ RUBIALES JACINTO	NR Agrios regadío (0)	987,87	341,56	24,20	2,00
7	Jimera de Libar (63)	29063A001090010000DM	001	09001	0	RUS	PUBL	JUNTA DE ANDALUCIA	HG Hidrografía natural (río,laguna,arroyo.)	88,74	34,58	17,24	0,00
8	Jimera de Libar (63)	29063A001090080000DJ	001	09008	0	RUS	PUBL	AYUNTAMIENTO DE JIMERA DE LIBAR	VT Vía de comunicación de dominio público	153,72	436,67	70,53	0,00
9	Jimera de Libar (63)	29063A001090110000DJ	001	09011	0	RUS	PUBL	JUNTA DE ANDALUCIA	VT Vía de comunicación de dominio público	307,08	460,03	10,59	0,00
10	Jimera de Libar (63)	29063A001090130000DS	001	09013	0	RUS	PUBL	JUNTA DE ANDALUCIA	HG Hidrografía natural (río,laguna,arroyo.)	48,43	14,18	0,00	0,00
11	Jimera de Libar (63)	29063A002000790000DM	002	00079	0	RUS	PRIV	BECERRA GARCIA MARIA DEL PILAR	FR Frutales regadío (0)	2.843,66	1482,17	24,37	3,00
12	Jimera de Libar (63)	29063A002000800000DT	002	00080	0	RUS	PRIV	GARCIA PEÑA PILAR BECERRA CORTES EUGENIO	O- Olivos secano (2/3)	9,27	1,63	0,00	0,00
13	Jimera de Libar (63)	29063A002000810000DF	002	00081	a	RUS	PRIV	BARRAGAN SANCHEZ JOSE	O- Olivos secano (1/3)	76,01	0,00	0,00	0,00
14	Jimera de Libar (63)	29063A002000880000DI	002	00088	a	RUS	PRIV	JAEN CARRASCO MARIA ANGELES RAMIREZ JAEN GABRIEL RAMIREZ JAEN ANTONIA MARIA	O- Olivos secano (1/3)	5,59	0,00	0,00	0,00
15	Jimera de Libar (63)	29063A002000890000DJ	002	00089	b	RUS	PRIV	RODRIGUEZ RAMIREZ SEBASTIAN	C- Labor o Labradío secano (0)	404,30	629,92	36,00	2,00
					a		PRIV		O- Olivos secano (2/3)	478,41	747,88	0,00	0,00

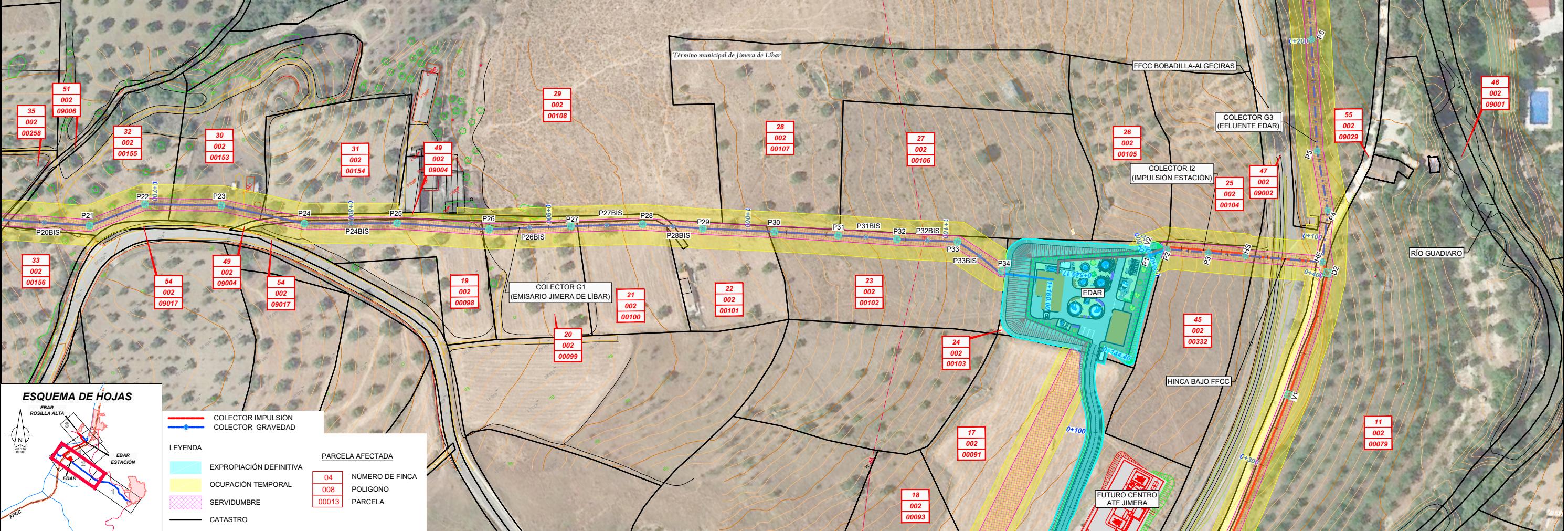
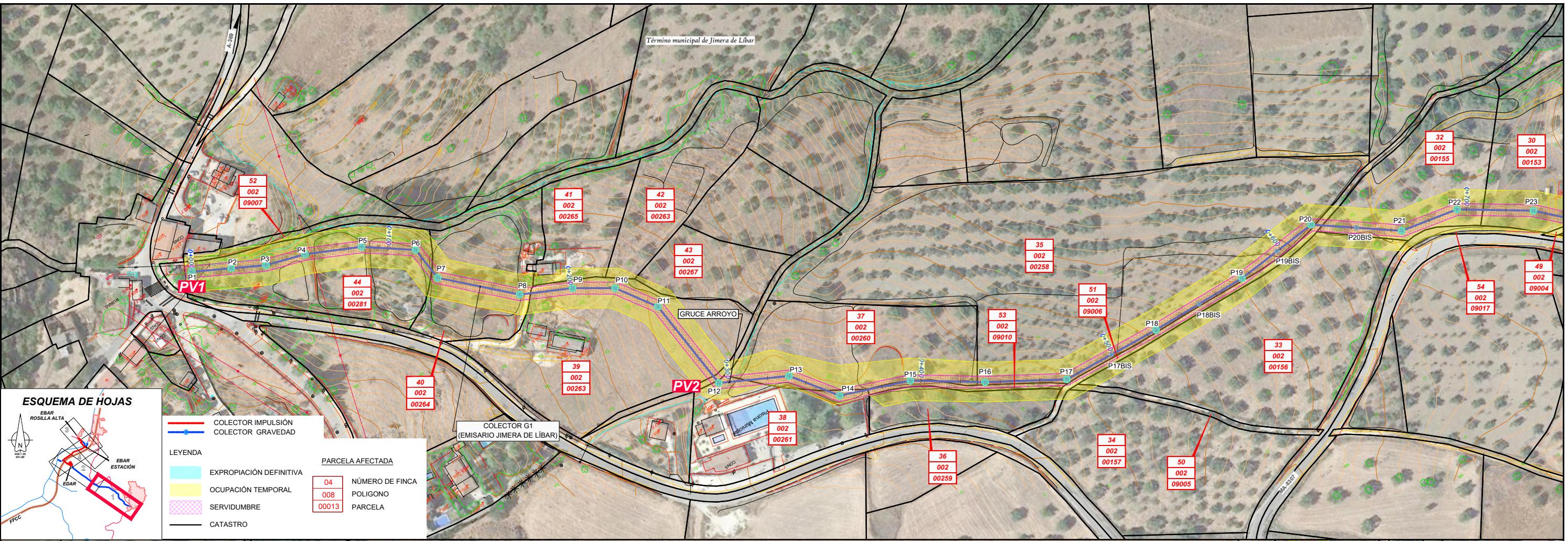
Nº FINCA	MUNICIPIO	Referencia Catastral	Polígono	Parcela	Sub parcela	Tipo	Titularidad	Propietario	Tipo de aprovechamiento (Intensidad productiva)	m². OT	m² SV	m² ED	nº AA
16	Jimera de Libar (63)	29063A002000900000DX	002	00090	0	RUS	PRIV	MEDINA GARCIA BIENVENIDA PIÑA PINEDA FRANCISCO JAVIER	C- Labor o Labradío secano (0)	495,29	772,46	99,13	0,00
17	Jimera de Libar (63)	29063A002000910000DI	002	00091	0	RUS	PRIV	NAVARRO PELAYO ANGEL NAVARRO PELAYO ANA MARIA	C- Labor o Labradío secano (0)	885,05	1387,89	1.121,91	0,00
18	Jimera de Libar (63)	29063A002000930000DE	002	00093	0	RUS	PRIV	SANCHEZ BARROSO ISABEL	C- Labor o Labradío secano (0)	148,81	188,26	34,98	0,00
19	Jimera de Libar (63)	29063A002000980000DW	002	00098	0	RUS	PRIV	VEGA RUBIO CRISTOBAL	O- Olivos secano (1/3)	801,56	492,45	15,60	6,00
20	Jimera de Libar (63)	29063A002000990000DA	002	00099	0	RUS	PRIV	PEREZ BARROSO FERNANDO	O- Olivos secano (2/3)	348,88	254,75	16,00	3,00
21	Jimera de Libar (63)	29063A002001000000DA	002	00100	0	RUS	PRIV	VEGA RUBIO CRISTOBAL	O- Olivos secano (2/3)	318,81	214,65	8,00	1,00
22	Jimera de Libar (63)	29063A002001010000DB	002	00101	0	RUS	PRIV	TELLEZ FERNANDEZ FRANCISCA ROSARIO TELLEZ FERNANDEZ MARIA ISABEL TELLEZ FERNANDEZ JOSEFA SALUD TELLEZ FERNANDEZ DANIEL	O- Olivos secano (2/3)	344,00	279,31	8,00	2,00
23	Jimera de Libar (63)	29063A002001020000DY	002	00102	0	RUS	PRIV	ROBLES GARCIA JUAN ENRIQUE	C- Labor o Labradío secano (0)	992,45	696,34	40,20	0,00
24	Jimera de Libar (63)	29063A002001030000DG	002	00103	0	RUS	PRIV	ROBLES GARCIA JUAN ENRIQUE	O- Olivos secano (1/3)	30,36	8,64	3.921,83	0,00
25	Jimera de Libar (63)	29063A002001040000DQ	002	00104	0	RUS	PRIV	TELLEZ SANCHEZ JOSE	O- Olivos secano (2/3)	294,11	3,88	0,00	0,00
26	Jimera de Libar (63)	29063A002001050000DP	002	00105	0	RUS	PRIV	TELLEZ SANCHEZ JOSE	O- Olivos secano (2/3)	87,79	0,63	0,17	0,00
27	Jimera de Libar (63)	29063A002001060000DL	002	00106	0	RUS	PRIV	MEDINA CARRILLO JUANA	C- Labor o Labradío secano (0)	470,69	0,37	0,00	1,00
28	Jimera de Libar (63)	29063A002001070000DT	002	00107	0	RUS	PRIV	TORRES FERNANDEZ FRANCISCA	O- Olivos secano (2/3)	416,89	7,79	0,00	0,00

Nº FINCA	MUNICIPIO	Referencia Catastral	Polígono	Parcela	Sub parcela	Tipo	Titularidad	Propietario	Tipo de aprovechamiento (Intensidad productiva)	m². OT	m² SV	m² ED	nº AA
29	Jimera de Libar (63)	29063A002001080000DF	002	00108	a	RUS	PRIV	CARRILLO SANCHEZ AURELIO CARRILLO BECERRA FRANCISCA ISABEL CARRILLO BECERRA MARIA SALOME CARRILLO BECERRA AURELIO CARRILLO BECERRA PATRICIA MARIA	NR Agrios regadio (0)	653,29	0,00	0,00	0,00
30	Jimera de Libar (63)	29063A002001530000DI	002	00153	0	RUS	PRIV	BERNAL MOLINA JOSE	O- Olivos secano (2/3)	564,77	268,37	8,00	3,00
31	Jimera de Libar (63)	29063A002001540000DJ	002	00154	0	RUS	PRIV	BARROSO RAMIREZ ISABEL BARROSO RAMIREZ JOSE BARROSO RAMIREZ JUAN JESUS CARRASCO BARROSO FRANCISCO JAVIER	O- Olivos secano (1/3)	389,71	49,02	0,00	2,00
32	Jimera de Libar (63)	29063A002001550000DE	002	00155	0	RUS	PRIV	GOMEZ SANCHEZ DIEGO	O- Olivos secano (2/3)	721,02	482,63	16,00	4,00
33	Jimera de Libar (63)	29063A002001560000DS	002	00156	0	RUS	PRIV	VEGA BARROSO MANUEL	O- Olivos secano (2/3)	985,84	0,00	0,00	0,00
34	Jimera de Libar (63)	29063A002001570000DZ	002	00157	0	RUS	PRIV	VEGA BARROSO MANUEL	O- Olivos secano (2/3)	33,15	0,00	0,00	0,00
35	Jimera de Libar (63)	29063A002002580000DA	002	00258	a	RUS	PRIV	CARRASCO SANCHEZ FERNANDO	AM Almendro secano (1/2)	547,05	390,09	14,85	0,00
							PRIV		O- Olivos secano (2/3)	848,25	472,48	23,72	1,00
36	Jimera de Libar (63)	29063A002002590000DB	002	00259	0	RUS	PRIV	FERNANDEZ BERNAL ISABEL	O- Olivos secano (2/3)	565,89	11,49	0,00	0,00
37	Jimera de Libar (63)	29063A002002600000DW	002	00260	0	RUS	PRIV	MEDINA RUIZ FRANCISCO	O- Olivos secano (2/3)	1.185,23	435,65	12,23	3,00
38	Jimera de Libar (63)	29063A002002610000DA	002	00261	b	RUS	PUBL	AYUNTAMIENTO DE JIMERA DE LIBAR	AM Almendro secano (1/2)	42,57	101,90	8,00	0,00
							PUBL		AM Almendro secano (1/2)	115,38	83,54	7,69	0,00

Nº FINCA	MUNICIPIO	Referencia Catastral	Polígono	Parcela	Sub parcela	Tipo	Titularidad	Propietario	Tipo de aprovechamiento (Intensidad productiva)	m². OT	m² SV	m² ED	nº AA
39	Jimera de Libar (63)	29063A002002630000DY	002	00263	0	RUS	PRIV	RAMIREZ FERNANDEZ SEBASTIAN	C- Labor o Labradío secano (0)	1.221,90	641,57	24,01	1,00
40	Jimera de Libar (63)	29063A002002640000DG	002	00264	a	RUS	PRIV	MEDINA LOPEZ CATALINA CARRASCO MEDINA ALBERTO CARRASCO MEDINA ISABEL MARIA	O- Olivos secano (2/3)	752,95	299,47	16,00	1,00
41	Jimera de Libar (63)	29063A002002650000DQ	002	00265	0	RUS	PRIV	GOMEZ JIMENEZ ISABEL	O- Olivos secano (1/3)	185,14	0,00	0,00	0,00
42	Jimera de Libar (63)	29063A002002660000DP	002	00266	0	RUS	PRIV	RAMIREZ FERNANDEZ JOSEFA	C- Labor o Labradío secano (0)	58,62	0,00	0,00	0,00
43	Jimera de Libar (63)	29063A002002670000DL	002	00267	0	RUS	PRIV	TROYANO GOMEZ DIEGO	O- Olivos secano (1/3)	55,22	0,00	0,00	0,00
44	Jimera de Libar (63)	29063A002002810000DX	002	00281	b	RUS	PRIV	MORENO SANCHEZ JUAN MORENO SANCHEZ FRANCISCA MORENO SANCHEZ JOSEFA	NR Agrios regadío (0)	1.657,91	733,53	48,01	9,00
45	Jimera de Libar (63)	29063A002003320000DL	002	00332	0	RUS	PRIV	ROBLES GARCIA JUAN ENRIQUE	C- Labor o Labradío secano (0)	347,29	290,31	22,68	0,00
46	Jimera de Libar (63)	29063A002090010000DG	002	09001	0	RUS	PUBL	JUNTA DE ANDALUCIA	HG Hidrografía natural (río,laguna,arroyo.)	964,37	423,28	45,55	0,00
47	Jimera de Libar (63)	29063A002090020000DQ	002	09002	0	RUS	PUBL	DIRECCION PROVINCIAL DEL MINISTERIO DE FOMENTO EN MALAGA	FF Vía férrea	1.715,49	631,98	1,41	0,00
48	Jimera de Libar (63)	29063A002090030000DP	002	09003	0	RUS	PUBL	AYUNTAMIENTO DE JIMERA DE LIBAR	VT Vía de comunicación de dominio público	30,14	45,03	0,00	0,00
49	Jimera de Libar (63)	29063A002090040000DL	002	09004	0	RUS	PUBL	AYUNTAMIENTO DE JIMERA DE LIBAR	VT Vía de comunicación de dominio público	494,01	198,95	0,40	0,00
50	Jimera de Libar (63)	29063A002090050000DT	002	09005	0	RUS	PUBL	AYUNTAMIENTO DE JIMERA DE LIBAR	VT Vía de comunicación de dominio público	27,93	0,00	0,00	0,00
51	Jimera de Libar (63)	29063A002090060000DF	002	09006	0	RUS	PUBL	AYUNTAMIENTO DE JIMERA DE LIBAR	VT Vía de comunicación de dominio público	304,59	208,32	1,21	0,00
52	Jimera de Libar (63)	29063A002090070000DM	002	09007	0	RUS	PUBL	JUNTA DE ANDALUCIA	HG Hidrografía natural (río,laguna,arroyo.)	163,57	18,24	0,31	0,00

Nº FINCA	MUNICIPIO	Referencia Catastral	Polígono	Parcela	Sub parcela	Tipo	Titularidad	Propietario	Tipo de aprovechamiento (Intensidad productiva)	m². OT	m² SV	m² ED	nº AA
53	Jimera de Libar (63)	29063A002090100000DM	002	09010	0	RUS	PUBL	AYUNTAMIENTO DE JIMERA DE LIBAR	VT Vía de comunicación de dominio público	83,65	209,50	4,00	0,00
54	Jimera de Libar (63)	29063A002090170000DJ	002	09017	0	RUS	PUBL	JUNTA DE ANDALUCIA	VT Vía de comunicación de dominio público	372,53	272,12	28,41	0,00
55	Jimera de Libar (63)	29063A002090290000DY	002	09029	0	RUS	PUBL	JUNTA DE ANDALUCIA	VT Vía de comunicación de dominio público	1.124,10	572,33	10,46	0,00
56	Jimera de Libar (63)	29063A003000010000DI	003	00001	0	RUS	PUBL	AYUNTAMIENTO DE JIMERA DE LIBAR	I- Improductivo	327,01	43,71	3,81	0,00
57	Jimera de Libar (63)	29063A003000020000DJ	003	00002	0	RUS	PUBL	AYUNTAMIENTO DE JIMERA DE LIBAR	I- Improductivo	114,13	94,67	95,21	1,00
58	Jimera de Libar (63)	29063A00309000	003	09000	0	URB	PUBL	AYUNTAMIENTO DE JIMERA DE LIBAR	Viario Municipal	15,58	50,45	12,36	0,00
59	Jimera de Libar (63)	29063A003090060000DY	003	09006	0	RUS	PUBL	JUNTA DE ANDALUCIA	HG Hidrografía natural (río,laguna,arroyo.)	59,41	14,42	9,41	0,00
60	Jimera de Libar (63)	29063A003090250000DI	003	09025	0	RUS	PUBL	JUNTA DE ANDALUCIA	VT Vía de comunicación de dominio público	44,72	148,69	15,50	0,00
61	Jimera de Libar (63)	29063A003090380000DY	003	09038	0	RUS	PUBL	JUNTA DE ANDALUCIA	VT Vía de comunicación de dominio público	56,18	108,20	42,03	0,00
62	Jimera de Libar (63)	29063A002000780000DF	002	00078	a	RUS	PRIV	BECERRA GARCÍA MARÍA DEL PILAR	FR Frutales regadío (0)	3.662,06	1548,62	48,01	21,00
63	Jimera de Libar (63)	29063A002000670000DA	002	00067	a	RUS	PRIV	LUQUE TUDELA MANUEL	C- Labor o Labradío secano (0)	64,11	1,29	6,38	0,00
										Total m² OT	Total m² SV	Total m² ED	Total AA
										30,417.09	17,791.46	6,043.00	70.00

APÉNDICE Nº 2. PLANOS



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



EMPRESA CONSULTORA:
IDOM
AGUAS DE LAS CUENCA DE ESPAÑA SA

EL AUTOR DEL PROYECTO: ING. CAMINOS C.F. COL-17.007
Fdo: D. Fernando Trujillo Díez

EXAMINADO Y CONFORME
EL DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo: D. Nicolás Gutiérrez Campona

CONFORME EL JEFE DE ÁREA
DE PROYECTO:
Fdo: D. DANIEL GÁVEZ CRUZ

V/B^o EL DIRECTOR TÉCNICO:
Fdo: D. JERÓNIMO MORENO GAYÁ

TÍTULO DEL PROYECTO:
SANEAMIENTO Y DEDPURACIÓN DE LOS MUNICIPIOS
DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO GUADIARO. EDAR Y
COLECTORES EN JIMERA DE LÍBAR (MÁLAGA)

FECHA: MAYO 2020
CLAVE: ACE/314.03/19/PROY/01

ESCALA:
1:2.000

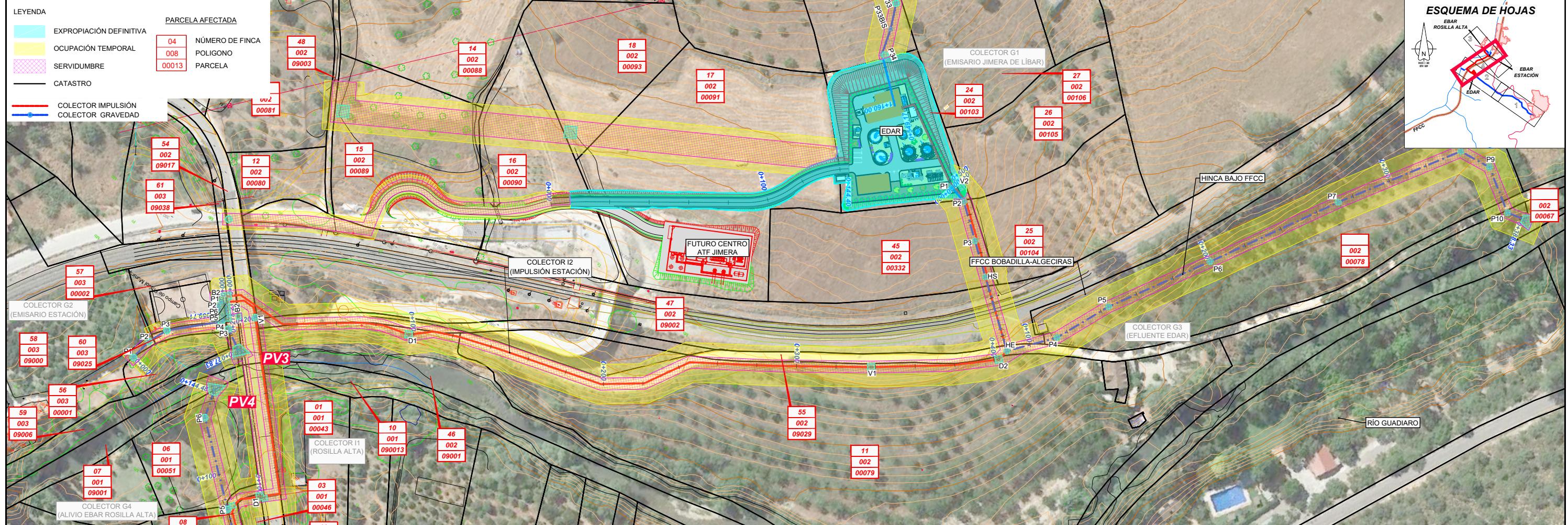
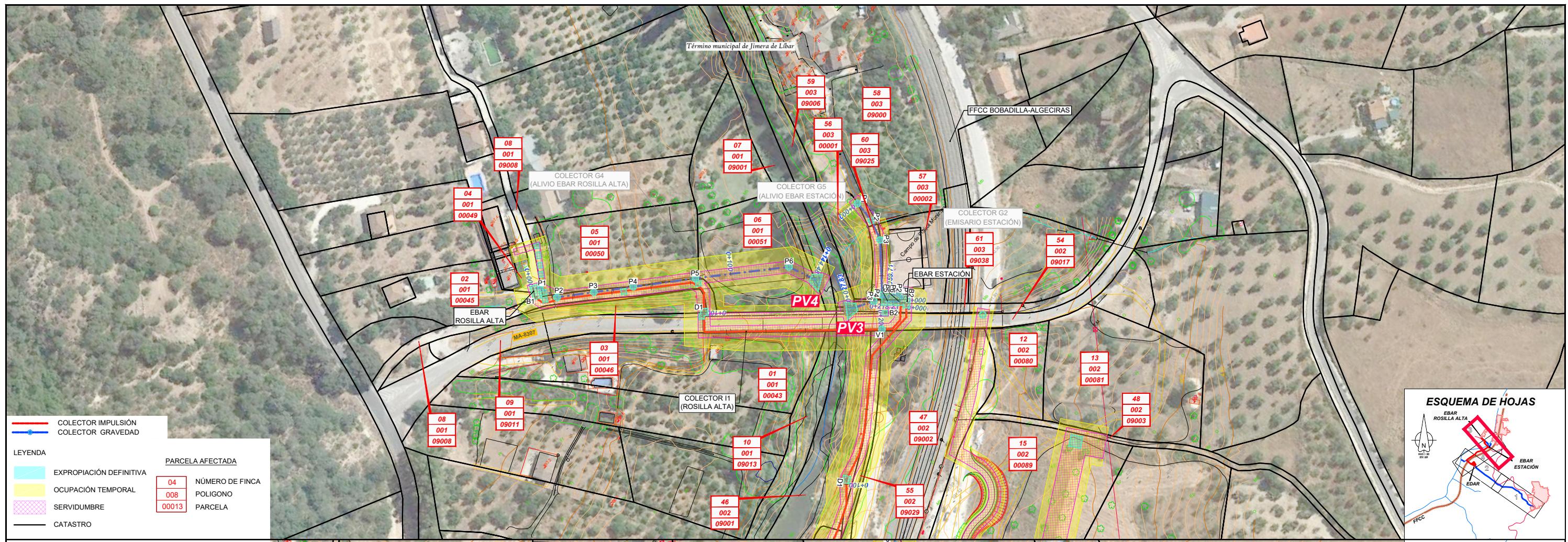
FORMATO ORIGINAL A3

PLANO
EXPROPIACIONES
PLANTA GENERAL

NÚMERO DE PLANO
AN-12

HOJA 1 de 2

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: JI_A1201 EXPROPIACIONES.dwg



GOBIERNO
DE ESPAÑA
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



EMPRESA CONSULTORA:
ING. CAMINOS C.F. COL-17.007

EL AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo: D. Fernando Trajillo Díez

EXAMINADO Y CONFORME
EL DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo: D. Nicolás Gutiérrez Carmona

CONFORME EL JEFE DE ÁREA
DE PROYECTO:
Fdo: D. DANIEL GÁVEZ CRUZ

V/B^o EL DIRECTOR TÉCNICO:
Fdo: D. JERÓNIMO MORENO GAYÁ

TÍTULO DEL PROYECTO
SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE LOS MUNICIPIOS
DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO GUADIARO. EDAR Y
COLECTORES EN JIMERA DE LÍBAR (MÁLAGA)

FECHA
MAYO 2020
CLAVE
ACE/314.03/19/PROY/01

ESCALA
1:2.000
FORMATO ORIGINAL A3

PLANO
EXPROPIACIONES
PLANTA GENERAL

NÚMERO DE PLANO
AN-12
HOJA 2 de 2
NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: JI_A1201 EXPROPIACIONES.dwg