



Título del Proyecto:

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE TALUD EN LA PLAYA DE RASO. TÉRMINO MUNICIPAL DE ARES (A CORUÑA)

Autor del Proyecto:

JAVIER CARBALLEIRA ÁLVAREZ

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE TALUD
EN LA PLAYA DE RASO
TÉRMINO MUNICIPAL DE ARES (A CORUÑA)**

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA DESCRIPTIVA

ANEJOS A LA MEMORIA

- ANEJO Nº1: ANTECEDENTES
- ANEJO Nº2: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
- ANEJO Nº3: EFECTOS SÍSMICOS
- ANEJO Nº4: CÁLCULOS DE ESTABILIDAD
- ANEJO Nº5: GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO Nº6: PLAN DE OBRA
- ANEJO Nº7: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº8: AFECIONES AMBIENTALES Y PATRIMONIALES
- ANEJO Nº9: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO Nº10: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

SITUACIÓN E ÍNDICE

PLANO DE PLANTA

SECCIÓN TIPO

PERFILES TRANSVERSALES

DRENAJE

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PARTE 1ª: INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

PARTE 2ª: MATERIALES BÁSICOS

PARTE 3ª: EXPLANACIONES

PARTE 4ª: DRENAJE

PARTE 6ª: ESTRUCTURAS

PARTE 7ª: ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

MEDICIONES AUXILIARES

MEDICIONES

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS Nº2

PRESUPUESTOS PARCIALES

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

MEMORIA DESCRIPTIVA

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE TALUD
EN LA PLAYA DE RASO
TÉRMINO MUNICIPAL DE ARES (A CORUÑA)**

**MEMORIA Y ANEJOS
MEMORIA DESCRIPTIVA**

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	2
2. OBJETO DEL PROYECTO	3
3. SITUACIÓN ACTUAL	3
4. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	5
4.1. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	5
4.2. ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO.....	6
4.3. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	8
4.4. GEOMETRÍA DEL MURO	9
4.5. MATERIALES A EMPLEAR.....	10
4.6. CÁLCULOS DE ESTABILIDAD	11
4.7. OCUPACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO	12
4.8. MOVIMIENTO DE TIERRAS	15
4.9. REPOSICIÓN DE SERVICIOS.....	15
4.10. ACCESOS A LA OBRA	16
5. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO	16
6. AFECCIONES AMBIENTALES Y PATRIMONIALES.....	17
7. PLAZO DE EJECUCIÓN	17
8. PRESUPUESTOS	17
9. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	17
10. OTROS IMPACTOS.....	18
11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	18
12. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.....	19
13. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE EN MATERIA DE COSTAS (ART 44.7 DE LA LEY 22/88 Y ART 97 DEL REGLAMENTO DE COSTAS)	20
14. CONCLUSIÓN.....	20

1. ANTECEDENTES

Se redacta el presente Proyecto Constructivo correspondiente a la Estabilización del Talud en la Playa de Raso, Término Municipal de Ares, tras el encargo realizado al ingeniero de Caminos, Canales y Puertos don Javier Carballeira por parte de don Javier Meizoso y doña Cristina Meizoso, propietarios, junto con otros, de la parcela con referencia catastral 15004A00600205 y de la vivienda situada en la misma, basándose en el informe de 6 de septiembre de 2016 firmado por el mismo Ingeniero.



Situación de la zona de actuación (Fuente: Google Maps)



Situación de la zona de actuación (Fuente: Google Maps y Sede Virtual del Catastro)

2. OBJETO DEL PROYECTO

El fin del Proyecto es el cálculo y diseño a nivel constructivo de un muro de contención en el talud situado en la propia playa de Raso, en cuya cabeza se sitúa la parcela con referencia catastral 15004A00600205.

El problema existente consiste en que en caso de temporal, especialmente coincidiendo con la pleamar, el oleaje llega hasta el pie del talud, incluso golpeándolo.

Este proceso, que se ha repetido en los últimos años, en algunos casos con frecuencia, ha provocado la erosión del pie del talud, haciéndolo más vertical. Al retirar el material de su base se han producido derrumbes parciales, cuya consecuencia más notoria es la pérdida de superficie de la parcela referida, de forma que si no se interrumpe acabará afectando incluso a la estabilidad de la vivienda.

3. SITUACIÓN ACTUAL

El talud objeto de estudio supone el linde del lado oeste de la parcela con la Playa de Raso.

Actualmente dicho talud presenta una altura total de 14 m, con una inclinación variable entre 25° y 35°, lo que supone una longitud total de unos 40 m.

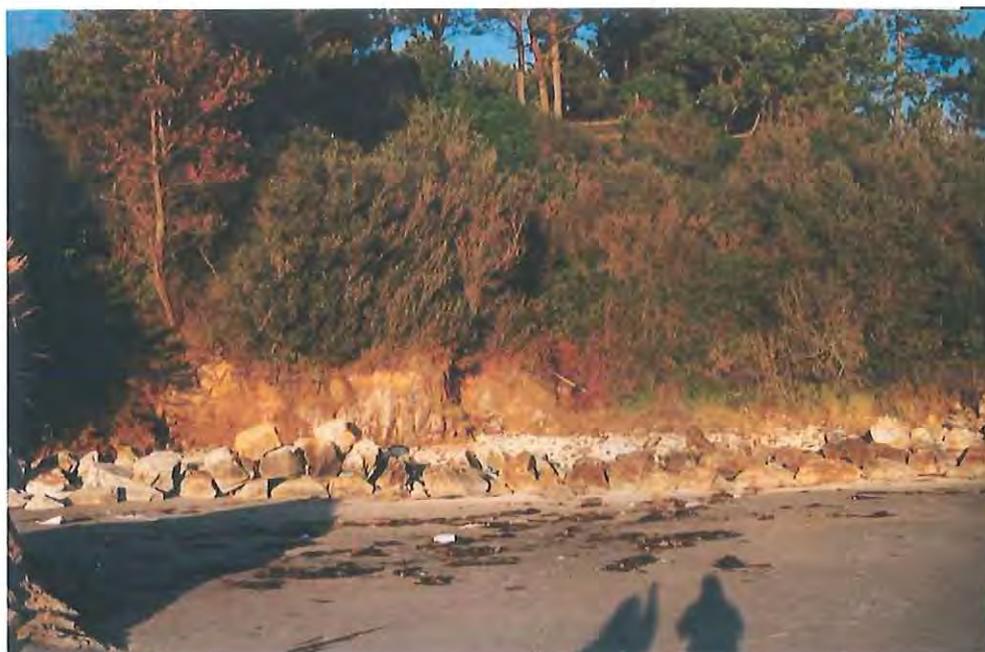
El material que constituye el talud es un suelo procedente de la meteorización de la capa subyacente. En su base se puede observar la estructura y forma de la roca inicial, consistentes en esquistos cuaternarios.

El talud presenta abundante vegetación incluso arboles de 10 centímetros de diámetro y arbustos en toda su superficie, excepto en el primer metro y medio donde se observa la roca muy meteorizada.

Como se ha mencionado en el apartado anterior, la acción del mar ha erosionado el pie del talud, lo que provocado derrumbes parciales.

Recientemente se ha producido la tala varios árboles de unos 30 centímetros de diámetro que crecían en el talud y que por descalce de sus raíces aumentaban la posibilidad de nuevos desprendimientos.

Hace unos 20 años se procedió a verter una escollera desde la coronación del talud para intentar interrumpir este proceso.



Sin embargo, actualmente esta escollera, debido al oleaje, se encuentra diseminada formando una línea discontinua a 5 metros del talud. En la siguiente fotografía se aprecia este hecho así como el último desprendimiento.



4. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Se procede a diseñar una solución consistente en la ejecución de un nuevo muro de contención, que proteja el pie del talud de la acción del oleaje, evitando la erosión del mismo.

Dada la situación de la zona de actuación y su geometría se propone la ejecución de un muro de escollera. Las ventajas de este tipo de muros son:

- Continuidad estética respecto al muro existente.
- Facilidad de integración de la escollera en el entorno.
- Adaptación de esta tipología estructural a movimientos diferenciales del terreno.
- Economía y facilidad constructiva.
- Menor ocupación relativa de la cimentación.
- Facilidad para la eliminación del agua.
- Los parámetros geotécnicos resultantes con la escollera colocada son mejores que los obtenidos para el mismo material por simple vertido.

Es preciso mencionar que debido a la situación del muro, fuera del recorrido habitual de las mareas y del oleaje, la obra no tiene incidencia sobre la dinámica litoral.

4.1. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

La cartografía empleada ha sido la facilitada por la Demarcación de Costas en Galicia del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

Se trata de un plano taquimétrico con equidistancia de curvas de nivel de 1,0 metro, sobre el que se han perfiles transversales con una equidistancia aproximada entre perfiles de unos 5 metros.

4.2. ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

En el Anejo nº2 *Geología y Geotecnia* se incluye el estudio completo, que incluye el marco geológico en el que se encuadra la actuación proyectada, la caracterización geotécnica del talud considerado, así como los resultados de los cálculos de la presión admisible en la cimentación.

La zona de estudio está caracterizada, por la presencia de los esquistos. Sobre esta formación aparecen depósitos cuaternarios propios del cordón litoral, como corresponde a su situación en zona de playa.

- Arena de Playa. 1º Tramo (hasta 0,50 m de profundidad). Arenas de colores marrones y beige, que incluyen un elevado número de fragmentos de piedra de pequeño tamaño (hasta 2,00 cm).
- Esquistos. Roca meteorizada, que en sus primeros tramos se puede desagregar con la mano, pero a continuación adquiere dureza, correspondiente a un grado de alteración III-IV.

La cota del nivel freático se considera un aspecto muy importante, ya que puede influir en las posibles actuaciones en fase de obra. Debido a que el muro trata de proteger el talud en situaciones en las que el oleaje golpea su base, se considerará que existe presencia de agua en superficie.

Geotécnicamente el interés de los trabajos se situaba en definir los parámetros a emplear en los cálculos del muro. Al tratarse de un relleno compactado, que según los sondeos realizados está constituido por una mezcla de arenas y limos, se ha considerado de manera conservadora la hipótesis más pésima según la NAVFAC (1971) para materiales arenosos, asimilando que se trata de una arena arcillosa (SC), asumiendo que los valores reales deben ser superiores, ya que el talud actual es estable.

PARÁMETROS TALUD ACTUAL	VALOR CONSIDERADO Resistencia/Empujes
Nivel	Talud
ϕ' (°)	31
c' t/m ²	1,12
γ_{ap} , t/m ³	1,60

De todas formas para verificar la validez de estos valores se realizó un backanalysis, de manera que con la geometría actual del talud, los parámetros resistentes del relleno considerados y tomando las condiciones más desfavorables, esto es, saturación total del material se lleva a cabo una comprobación de la estabilidad del conjunto debiendo obtener un factor de seguridad mayor que 1,00, como corresponde a un talud estable, obteniéndose resultados adecuados (factor de seguridad frente a la estabilidad global de 1,21)

Para el terreno de la cimentación se emplean parámetros igualmente conservadores para esquistos:

PARÁMETROS CIMIENTO	VALOR CONSIDERADO Resistencia/Empujes
Nivel	Talud
ϕ' (°)	35
c' t/m ²	0,00
γ_{ap} , t/m ³	1,90

Valores para un relleno formado por un material todo-uno mal graduado medianamente denso, según la Tabla V.6 del Manual de Ingeniería de Taludes del Instituto Tecnológico Geominero

Para la determinación de la tensión admisible de la cimentación se realizarán dos hipótesis, en función del grado de meteorización del sustrato rocoso, tomando aquella que nos mantiene del lado de la seguridad, esto es, la que arroje un valor menor de la capacidad portante del terreno.

- Cálculo de la capacidad portante estimando que el terreno subyacente es un suelo.

Se correspondería con un grado de alteración III o inferior.

p_{vadm}	249,90	kN/m²
p_{vadm}	25,50	t/m²
p_{vadm}	2,55	kg/cm²

- Cálculo de la capacidad portante estimando que el terreno subyacente es roca.

Se correspondería con un grado de alteración IV o superior

ρ_{vadm}	474,3	kN/m²
ρ_{vadm}	48,40	t/m²
ρ_{vadm}	4,84	kg/cm²

Se toma el menor valor, para mantener los cálculos dentro del lado de la seguridad.

4.3. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

La actuación se sitúa íntegramente en terrenos pertenecientes al ayuntamiento de Ares.

La figura de planeamiento vigente son las Normas Subsidiarias de 4/12/1978, tras la anulación mediante sentencia judicial firme del Tribunal Superior de Xustiza de Galicia de 23/10/2003, del Plan Xeral de Ordenación Municipal de 26/3/199, y sus modificaciones puntuales y planeamientos de desarrollo posteriores.

Los terrenos en los que ejecutará la obra están calificados como:

- Están calificados como Suelo No Urbanizable
- Se encuentran dentro de la Zona de Servidumbre de Tránsito impuesta por la Ley de Costas

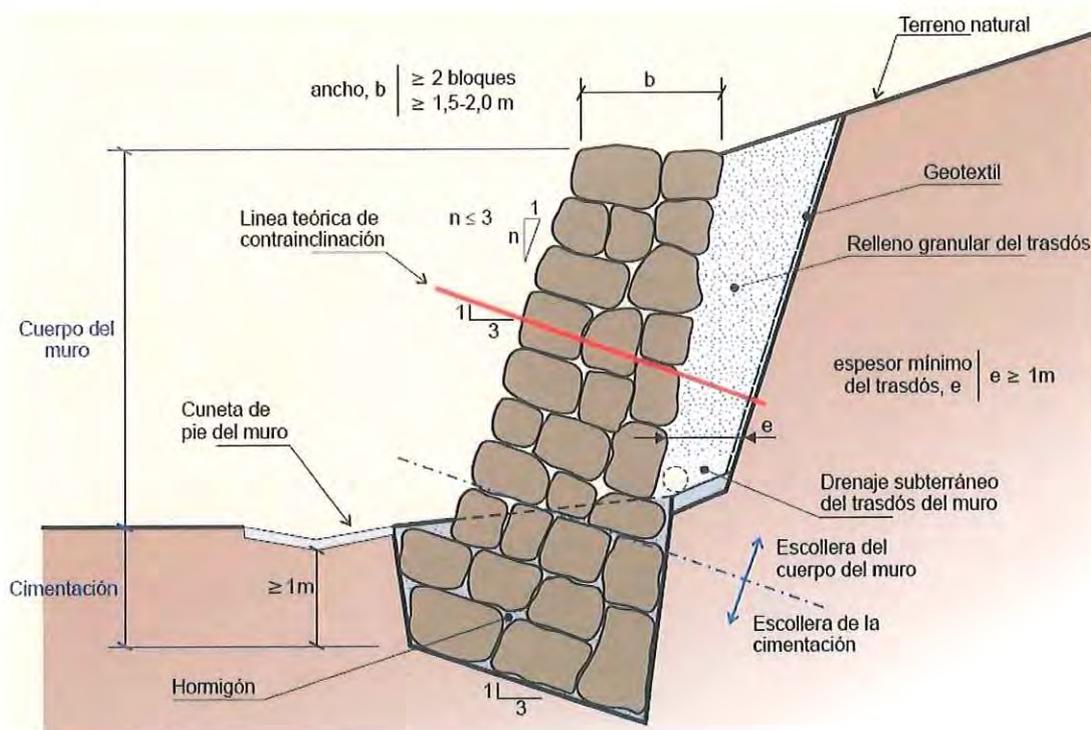


Plano de Clasificación de Suelo del Término Municipal correspondiente a las NSP de Ares

4.4. GEOMETRÍA DEL MURO

Para la definición de la Geometría del muro se han seguido las indicaciones realizadas en la *Guía para el Proyecto y la Ejecución de Muros de Escollera en Obras de Carretera*.

A continuación se incluyen las características principales del muro planteado:



Desarrollo total (m)	36,30	Pendiente trasdós (%)	1H : 6V 16,67
Anchura en coronación (m)	1,50 *	Pendiente intradós (%)	1H : 3V 33,33
Altura (m)	2,00	Pendiente zapata (%)	3H : 1V 33,33
Altura empotramiento (m)	1,00	Desarrollo cimentación (m)	2,37
Anchura tacón delantero (m)	0,60	Pendiente talud relleno (%)	33° 57,74

** Según la mencionada la Guía para el Proyecto y la Ejecución de Muros de Escollera en Obras de Carretera, la anchura del muro, deberá ser tal:*

- *Permitir que en cada hilada se puedan colocar al menos dos (2) bloques de escollera.*
- *Presentar un valor mínimo de unos dos metros (2 m), que el proyecto podría rebajar hasta un metro y cincuenta centímetros (1,50 m) en el caso de muros de menos de cinco metros (5 m) de altura.*

El muro arrancará en el muro de hormigón existente en el lado oeste de la zona de estudio.

4.5. MATERIALES A EMPLEAR

En cuanto a las características de los materiales a emplear y/o considerar:

ESCOLLERA (1)		RELLENO (2)	
Densidad (KN/m3)	16,90	Densidad (KN/m3)	19,00
Ángulo de rozamiento interno (º)	40	Ángulo de rozamiento interno (º)	35
Densidad cimentación (KN/m3)	21,70	Espesor relleno (m)	1,00

- (1) Valores para el valor inferior de densidad de roca granítica sana, con porosidad de 0,35; es decir valores extremos para minimizar su efecto estabilizador y así situarnos del lado de la seguridad. Para el cemento se considera el vertido de 0,20 l de hormigón por m3 de escollera.
- (2) Valores para un relleno formado por un material granular asimilable a un todo-uno mal graduado medianamente denso, según la Tabla V.6 del Manual de Ingeniería de Taludes del Instituto Tecnológico Geominero

El ángulo de rozamiento tierras – escollera es igual al 85% del valor del ángulo de rozamiento interno del material de la escollera, es decir 34º, debido a la rugosidad de los bloques con los que se construye el muro.

En el trasdós del muro se propone la ejecución de un relleno todo-uno apoyado sobre el talud actual mediante el desbroce y excavación escalonada del mismo.

La pendiente de dicho relleno, viene condicionada por el valor del ángulo de rozamiento interno del propio material. Es preciso que el ángulo escogido tenga en cuenta la posibilidad de que no pueda llevarse a cabo el escalonado o una puesta en obra adecuada del relleno por lo que debe garantizar su estabilidad.

Con este relleno de material granular se pretende:

- Debido a las características de la actuación, realizar el relleno del hueco que resultará en el trasdós del muro, entre la pared del mismo y el terreno natural
- Realizar una transición granulométrica entre el terreno natural y el cuerpo del muro
- Repartir de forma uniforme los empujes sobre el cuerpo del muro de escollera. En general deben buscarse valores altos del ángulo de rozamiento interno para este material del relleno del trasdós
- Interponer una capa granular con buenas características drenantes entre el terreno natural y el muro. Por tanto, en general deben y buenas características drenantes para este material del relleno del trasdós
- Dificultar la salida de material del terreno natural a través de los huecos entre bloques de escollera

4.6. CÁLCULOS DE ESTABILIDAD

Siguiendo las prescripciones de la *Guía para el Proyecto y la Ejecución de Muros de Escollera en Obras de Carretera* se realizaron las siguientes comprobaciones:

- Situaciones transitorias (Construcción del muro)
 - Estados Límites Últimos
 - Estabilidad Global

Dado que el muro está en construcción no tiene sentido realizar ningún otro cálculo, todos ellos asociados a la presencia de la estructura de contención
- Situaciones persistentes (Estado Final)
 - Estados Límites Últimos
 - Vuelco
 - Deslizamiento
 - Hundimiento
 - Estabilidad Global
 - Estabilidad Local

Se darán recomendaciones constructivas para evitar que se pueda producir.

○ Estados Límites de Servicio

▪ Asientos

Se descarta que se puedan producir plastificaciones localizadas y vibraciones excesivas debido a la tipología de la actuación

Los factores de seguridad obtenidos para cada uno de los casos son:

ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS		
Modo de fallo	Valor mínimo	Valor calculado
Situación Transitoria (Construcción del muro)		
Estabilidad global	1,30	1,45
Situación Persistente (Estado Final)		
Hundimiento	3,00	3,00
Deslizamiento	1,50	8,82
Vuelco	2,00	7,43
Estabilidad global	1,50	1,50
Estabilidad local	1,50	1,95

TODAS LAS COMPROBACIONES REALIZADAS PARA EL MURO PROPUESTO PRESENTAN UN FACTOR DE SEGURIDAD SUPERIOR AL EXIGIDO.

4.7. OCUPACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO

Al estar la parcela y el talud en contacto con la playa de Raso y en consecuencia con la ribera del mar, la finca en cuestión linda con el Dominio Público Marítimo Terrestre (en adelante DPMT).

En caso de invadir el DPMT con la obra es preceptivo solicitar permiso de ocupación del dominio público.

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN
DE TALUD EN LA PLAYA DE RASO. T.M. ARES (A CORUÑA)**
DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS. MEMORIA DESCRIPTIVA

Para conocer la posición exacta de la línea de DPMT, el 17 de junio de 2016 se solicitó a la Demarcación de Costas de La Coruña el replanteo de dicho límite y la parcela en cuestión, recibiendo una copia del plano siguiente.



Durante el proceso de redacción del Proyecto de Construcción, a partir del estudio de la situación actual, la topografía, estado del talud y materiales que lo conforman, se llega a la conclusión de que la ejecución del mismo no es posible en las debidas condiciones de seguridad sin invadir el DPMT, ya que en caso de ajustarse en exceso al pie del terraplén actual existe riesgo de deslizamiento durante la excavación del cimiento del muro.

Por tanto este Proyecto de Construcción servirá también para que la Administración competente resuelva sobre la ocupación de 87,71 m² de dominio público marítimo-terrestre resultante en la solución propuesta.

En aplicación del artículo 85 del Reglamento de la Ley de Costas se considera que debido a la naturaleza de las obras, su situación y la reducida superficie a ocupar, se considera que la actuación no producirán una alteración importante del dominio público marítimo-terrestre, por lo que no procede la evaluación de sus efectos sobre el mismo durante la ejecución de las obras ni durante el periodo de explotación.

4.8. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Del resumen de las mediciones auxiliares de la explanación, obtenido por medición directa de los perfiles transversales, resultan los siguientes volúmenes de movimiento de tierras:

Desmante en cimentación:	151,55 m ³
Desmante en retaluzado:	82,62 m ³
Terraplén:	102,20 m ³

Se considera adoptar un coeficiente de paso de 1,10 para el conjunto de materiales granulares a excavar en desmante. En el caso de material sobrante con destino vertedero el coeficiente de paso, teniendo en cuenta que la densidad a adoptar será del orden de un 15% inferior, el coeficiente a vertedero será de 1,15.

El balance de tierras es positivo (excedente de tierras), por lo que se generarían materiales de desecho que deberá trasladarse a vertedero o gestor autorizado.

4.9. REPOSICIÓN DE SERVICIOS

No existen canalizaciones de servicios en la zona que puedan verse afectadas por las obras de construcción de muro.

4.10. ACCESOS A LA OBRA

Los accesos a la zona de obra deben ser a través de la propia playa, a la que se llegará desde una rampa existente entre los dos recintos del camping existente.



Fuente: Google Maps

5. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

- Desbroce de la superficie del talud actual, bien por medios mecánicos, bien por medios manuales
- Reperfilado del talud actual
- Debido a la dificultad relativa de acceso a la zona de actuación existe la posibilidad de que no pueda llevarse a cabo el por lo que deberá realizarse una excavación tal que garantice la estabilidad del material preexistente, ya sea por medios mecánicos, como en el caso anterior desde la berma del talud existente o desde la coronación si se facilita el paso, o por medios manuales.
- Excavación del cajeo para la cimentación del muro de escollera, mediante miniretroexcavadora.
- Ejecución de la cimentación hormigonada del muro de escollera.
- Ejecución mediante batches del alzado del muro.

- Relleno con todo-uno del espacio generado en el trasdós del muro.

6. AFECCIONES AMBIENTALES Y PATRIMONIALES

En el Anejo nº 8 a la Memoria se realiza el análisis ambiental del área de estudio, analizando vegetación, fauna, paisaje, espacios protegidos y hábitats.

En este sentido es preciso desatacar que por el tipo de obra a realizar, NO EXISTE ninguna afección sobre el clima, ni posibles efectos que puedan incidir sobre el cambio climático.

De la misma forma se documentan los bienes patrimoniales próximos a la zona de actuación.

Todo ello con objeto de definir las medidas protectoras que minimicen los posibles impactos asociados sobre los mismos.

7. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plan de obra figura en el Anejo nº6.

Se ha previsto que la terminación de las obras proyectadas tenga lugar en TRES (3) SEMANAS.

8. PRESUPUESTOS

Aplicando los precios de los Cuadros de precios a las mediciones obtenidas, resulta un Presupuesto de Ejecución Material que asciende a la cantidad de:

TRECE MIL SETECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
(13.738,76 €).

Aplicando un tipo de IVA del 21% se obtiene un Presupuesto de Ejecución por Contrata incluyendo el IVA, que asciende a la cantidad de:

DIECISÉIS MIL SEISCIENTOS VEINTITRÉS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS (16.623,90 €)

9. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Dada la naturaleza de las obras del presente Proyecto no es necesario realizar una evaluación del impacto ambiental de acuerdo con Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

Destacar en este sentido, que como se deduce de la información consultada, no se encuentra en el entorno de la actuación ningún espacio incluido en:

- Reservas de la Biosfera, zonas que pertenecen a ecosistemas terrestres o costeros propuestos por los diferentes Estados Miembros y reconocidas a nivel internacional por el Programa MaB-UNESCO.

- Humedales del Convenio RAMSAR, Irán 1971, o Convención relativa a las Zonas Húmedas de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas.
- Red Natura 2000, caso de las áreas propuestas como Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), Directiva 79/409/CEE del 2 de abril de 1979, relativa a la Conservación de las Aves Silvestres (Directiva "Aves"). En este caso, se encuentra próxima a la zona de actuación, el L.I.C. del Río Tambre, aunque no se ve afectado en ningún caso por la traza.
- Espacios protegidos en la zona de actuación, en los términos que establece de la legislación estatal o autonómica:
- Hábitats naturales de la Directiva 92/43/CEE:
- Espacios o enclaves de interés ambiental recogidos en: Inventario Nacional de Puntos de Interés Geológico o en Áreas de Importancia para las Aves (IBA)
- Hábitats catalogados en el Atlas de los Hábitats de España del Banco de Datos de la Biodiversidad, (Ministerio de Medio Ambiente), actualizados en 2005 a partir de la cartografía del inventario de hábitat de la Directiva 92/43/CEE

10. OTROS IMPACTOS

En aplicación del artículo 92 del Reglamento de la Ley de Costas, se considera que, debido a la naturaleza de las obras y su situación, la actuación no tiene incidencia a efectos de evaluación de los efectos del cambio climático, y por tanto no influye en la subida del nivel medio del mar, la modificación de las direcciones de oleaje, los incrementos de altura de ola, la modificación de la duración de temporales y en general todas aquellas modificaciones de las dinámicas costeras actuantes en la zona.

Del mismo modo, aun previendo la ocupación de parte de la zona marítimo-terrestre, no es preciso la redacción del estudio básico de la dinámica litoral al que hacen referencia los artículos 91 y 93 del mismo Reglamento de la Ley de Costas, debido a que el muro a construir se sitúa fuera del área intermareal. Tal y como se indica dentro del apartado 2 el objeto del proyecto consiste en la ejecución de un muro que evite la llegada de oleaje llega hasta el pie del talud, como ocurre actualmente únicamente en caso de temporal coincidente con la pleamar.

11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Este proyecto incluye en el un Estudio Básico de Seguridad y Salud, incluido dentro del Anejo nº9, que tiene como objetivo establecer las directrices respecto a la prevención de riesgos de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros. Todo ello en cumplimiento de las disposiciones oficiales vigentes (R.D. 1627/1997, de 24 de octubre), en las que se establece

la obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud (artículo 4), siendo este último el aplicable para este contrato de obras a ejecutar.

12. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

Los documentos que integran el proyecto son:

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

Memoria Descriptiva

Anejos a la Memoria

- Anejo nº1: Antecedentes
- Anejo nº2: Geología y Geotecnia
- Anejo nº3: Efectos Sísmicos
- Anejo nº4: Cálculos de Estabilidad
- Anejo nº5: Estudio de Gestión de Residuos
- Anejo nº6: Plan de Obra
- Anejo nº7: Justificación de Precios
- Anejo nº8: Afecciones Ambientales y Patrimoniales
- Anejo nº9: Estudio Básico de Seguridad y Salud
- Anejo nº10: Reportaje Fotográfico

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

- Situación e Índice
- Estado Actual
- Plano de Planta
- Sección Tipo
- Perfiles Transversales

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

Mediciones Auxiliares
Mediciones
Cuadro de Precios nº1
Cuadro de Precios nº2
Presupuestos Parciales
Presupuesto de Ejecución Material
Presupuesto de Ejecución por Contrata

**13. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE EN MATERIA DE COSTAS
(ART 44.7 DE LA LEY 22/88 Y ART 97 DEL REGLAMENTO DE COSTAS)**

El presente Proyecto CUMPLE las disposiciones establecidas para Proyectos y Obras dentro de la Ley 22/1988, 28 julio, de Costas, y del Reglamento General de Costas, aprobado mediante Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre.

14. CONCLUSIÓN

El presente proyecto se refiere a obra completa, susceptible de ser entregada al uso público, consta de los documentos reglamentarios, y ha sido redactado según la normativa vigente y las instrucciones recibidas, por lo que se entrega a la Propiedad para su aprobación.

En A Coruña, Septiembre de 2.018

El ICCP Autor del Proyecto


Fdo: Javier Carballeira Álvarez

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE TALUD
EN LA PLAYA DE RASO
TÉRMINO MUNICIPAL DE ARES (A CORUÑA)**

**MEMORIA Y ANEJOS
ANEJO Nº1: ANTECEDENTES**

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS.....	2
INFORME SOBRE TALUD EN PLAYA DE RASO. AYUNTAMIENTO DE ARES. DE 6 DE SEPTIEMBRE DE 2016	3

1. ANTECEDENTES TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS

Se redacta el presente Proyecto Constructivo correspondiente a la Estabilización del Talud en la Playa de Raso, Término Municipal de Ares, tras el encargo realizado al ingeniero de Caminos, Canales y Puertos don Javier Carballeira por parte de don Javier Meizoso y doña Cristina Meizoso, propietarios, junto con otros, de la parcela con referencia catastral 15004A00600205 y de la vivienda situada en la misma.

El presente Proyecto se basa en el "INFORME SOBRE TALUD EN PLAYA DE RASO. AYUNTAMIENTO DE ARES" de 6 de septiembre de 2016 firmado por el mismo Ingeniero.

INFORME SOBRE TALUD EN PLAYA DE RASO. AYUNTAMIENTO DE ARES.

DE 6 DE SEPTIEMBRE DE 2016

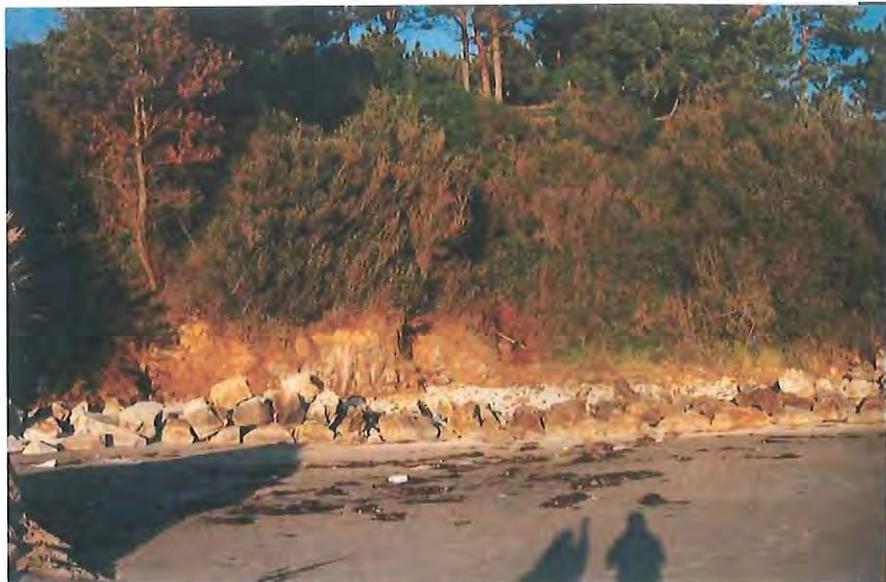
INFORME SOBRE TALUD EN PLAYA DE
RASO.
AYUNTAMIENTO DE ARES, FERROL

Javier Carballeira Alvarez
Ingeniero de Caminos
Colegiado nº 11.155

Javier Carballeira Alvarez, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, colegiado nº 11.155 emite este informe en La Coruña a 2 de septiembre 2016 a petición de Don Javier Meizoso y Doña Cristina Meizoso; propietarios junto con otros de la parcela con vivienda nº 320 situada en la Playa de Raxo, Ayuntamiento de Ares, que figura en el plano bajo estas líneas.

1.-SITUACIÓN ACTUAL

La parcela linda con la Playa de Ares por el oeste y está situada sobre un acantilado a 14 metros sobre el nivel de la playa. El pie del talud de este acantilado tiene 40 metros de longitud la inclinación del mismo es variable de 25 ° a 35 °. El material que constituye el talud es un suelo procedente de la meteorización de la roca, en su base se puede observar la estructura y forma de la roca inicial, si bien esta se deshace con la mano. El talud presenta abundante vegetación incluso arboles de 10 centímetros de diámetro y arbustos en toda su superficie, excepto en el primer metro y medio donde se observa la roca muy meteorizada. Se observa que recientemente se ha producido la tala varios árboles de unos 30 centímetros de diámetro que crecían en el talud.



2.- PROBLEMATICA

Como consecuencia de la acción del mar, especialmente en la pleamar el agua del mar llega hasta el pie del talud y cuando hay temporal las olas golpean el talud.

Este proceso lento, pero continuo, ha provocado la erosión del pie del talud haciéndolo más vertical, al retirar el material de su base y produciendo derrumbes parciales. Como consecuencia de estos derrumbes la parcela sobre la que se asienta la vivienda ha ido perdiendo superficie y si no se interrumpe este proceso natural del oleaje sobre el talud acabará afectando a la estabilidad de la vivienda.

Hace unos 20 años se procedió a verter una escollera desde la coronación del talud para intentar interrumpir este proceso. Actualmente esta escollera esta diseminada formando una línea discontinua a 5 metros del talud.

En la foto se aprecia la escollera vertida hace años y el último desprendimiento.



3.-SOLUCIÓN PROPUESTA

Para evitar que el proceso del oleaje sobre el talud siga produciendo la erosión del mismo dando lugar a un talud inestable, se propone la construcción de un muro de escollera que proteja el pie del talud de la acción del oleaje, evitando la erosión del mismo.

El comienzo de este muro será desde el muro de hormigón existente en el lado izquierdo de la playa y tendrá una longitud de 40 metros.

Las dimensiones del muro de escollera serán:

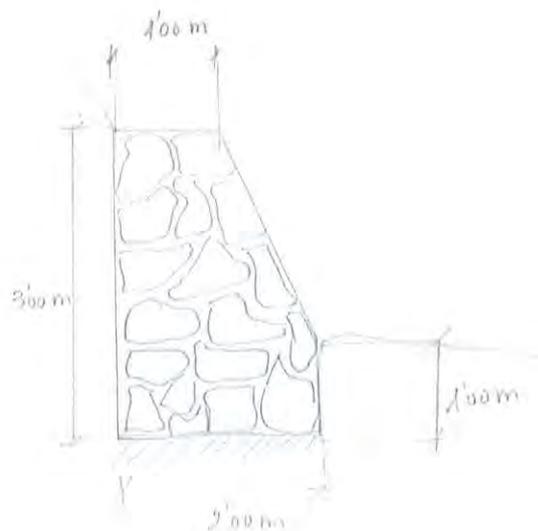
Ancho de la zapata =2 metro

Altura desde el apoyo de la zapata =3 metros

Ancho del muro en su coronación =1 metro

Se adjunta un croquis con las dimensiones propuestas para este muro.

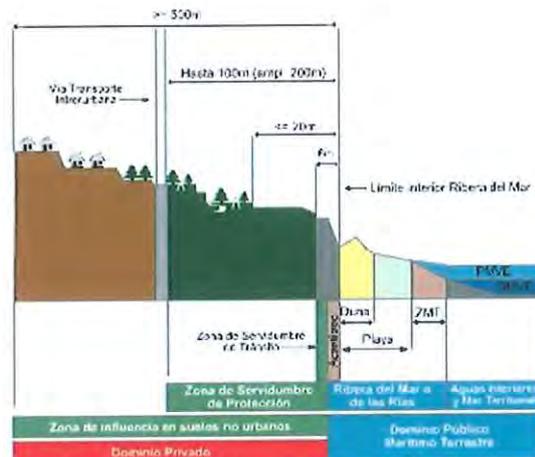
CROQUIS



4.-MARCO LEGAL

Al estar la parcela y el talud en contacto con la ribera del mar la finca en cuestión linda con el Dominio Público Marítimo Terrestre (en adelante DPMT), por lo tanto el muro de escollera de protección del talud se construye dentro de la propiedad privada colindante con el dominio público afectada por la servidumbre de tránsito que nos impone la ley de costas por estar en contacto con la ribera del mar.

En caso de invadir el DPMT con la obra habría que solicitar permiso para ocupar el dominio público, esto conllevaría una tramitación mucho más larga y costosa, pues en realidad estaríamos solicitando un uso del terreno público para usos particulares y en caso de que nos lo concedan conlleva el pago de un alquiler anual durante la vigencia de la concesión.



El 17 de junio se solicitó a la Demarcación de Costas de La Coruña el replanteo del límite entre el DPMT y la parcela en cuestión., el 16 de julio se hizo una visita conjunta con el topógrafo de Costas para replantear la línea divisoria.

Como consecuencia de este replanteo se observó que el muro de escollera podía construirse en la zona de servidumbre de protección sin invadir el DPMT.

El 19 de agosto el topógrafo de Costas me envía el plano del replanteo que se adjunta a este informe.

Para realizar la obra es necesario solicitar la autorización preceptiva ante la Conselleria de Política Territorial Obras Públicas y Transportes.

Si se concede la autorización para hacer la obra hay que presentar un proyecto firmado y visado por un técnico competente.

Para más detalle se adjunta normativa al respecto:

AUTORIZACIONES DE COSTAS

Objeto:

Antes de iniciar las obras, instalaciones o usos en la zona de servidumbre de protección del dominio público marítimo-terrestre se deberá solicitar y obtener la preceptiva autorización autonómica exigida en la Ley 22/1988, de costas.

Normativa reguladora:

- Ley 22/1988, del 28 de julio, de costas. (BOE nº 181, del 29 de julio). [Descargar ley 22/1988](#)
- Reglamento general para desarrollo y ejecución de la Ley de costas (Real Decreto 1471/1989, del 1 de diciembre, publicado en el BOE nº 297, del 12 de diciembre). [Descargar reglamento](#)

Unidad tramitadora:

El servicio provincial de la Agencia de Protección de la Legalidad Urbanística

Documentación necesaria:

- Solicitud en el impreso normalizado. [Descargar solicitud](#)
- Fotocopia compulsada del DNI o CIF del solicitante. Cuando se trate de una persona jurídica, su representante deberá acreditar su identidad y la representación con que actúa
- Documentación acreditativa de la propiedad o disponibilidad del predio sobre lo cual se pretende actuar (certificación registral o título de adquisición de la propiedad)
- Proyecto básico, por triplicado ejemplar, de las obras o instalaciones, que deberá venir suscrito por técnico competente y visado por el colegio profesional correspondiente. Para el caso de obras menores no es necesario aportar proyecto básico, siendo suficiente una memoria explicativa de las obras y presupuesto de estas detallado por partidas, acompañado por planos o croquis de planta y alzado
- Certificación urbanística expedida por el Ayuntamiento, con la fecha de aprobación del planeamiento, estado de ejecución de este, clasificación del suelo y usos permitidos conforme a él
- Plano de deslindamiento definitivo o, si es el caso, plano de definición provisoria de la línea de deslindamiento del dominio público marítimo terrestre y del límite interior de la zona de servidumbre de protección, expedido o autenticado por el órgano correspondiente de la Administración del Estado en el cual se señale el predio en que se pretende realizar el uso para lo cual solicita autorización, localizando en él la instalación u obra proyectada. (Por triplicado)

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE
TALUD EN LA PLAYA DE RASO. T.M. ARES (A CORUÑA)**

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS. ANEJO Nº1: ANTECEDENTES

- Información fotográfica. (Por triplicado)
- Justificante del pago de la tasa correspondiente.
- En los supuestos de solicitud de autorización de obras de reparación o mejora a realizar en edificaciones existentes o autorizadas antes de la entrada en vigor de la Ley de costas, deberá acercarse documentación acreditativa de la legalidad de la edificación sobre la cual se pretenda obrar:
 - licencia urbanística municipal;
 - autorización o concesión del órgano de la Administración del Estado competente en materia de costas, en el caso de obras efectuadas en la zona de servidumbre de salvamento establecida en la Ley 28/1969, de costas
 - autorización urbanística de la Comunidad Autónoma, en el caso de obras efectuadas en suelo rústico o no urbanizable, según lo establecido en el Texto refundido de la Ley sobre régimen del suelo y ordenación urbana de 1976
- Para los cerramientos y movimientos de tierra:
 - bosquejo de la obra que se va a realizar, con indicación de medidas (por triplicado);
 - y plano topográfico de la parcela y perfil de esta a escala mínima de 1:500(por triplicado).

Cuando no se acerquen los documentos originales, deberán aportarse copias autenticadas.

Procedimiento:

- solicitud de autorización
- informes preceptivos del servicio periférico de costas del Estado y del ayuntamiento en cuyo término municipal se pretenda desarrollar la obra o actividad solicitada
- visita de inspección, si es el caso
- audiencia al interesado
- propuesta de resolución
- resolución del director de la Agencia

Plazo de resolución:

6 meses a contar desde la entrada de la documentación completa en el registro del servicio provincial de la Agencia. Transcurrido este plazo sin que se tenga notificada la resolución podrá entenderse desestimada la solicitud.

Si Costas nos da la aprobación para ejecutar el proyecto hay que pagar la licencia municipal de obras al Ayuntamiento de Ares (4% del importe del presupuesto de ejecución material), firmar un contrato con la empresa constructora adjudicataria de los trabajos y designar un director de obra que represente los intereses de la propiedad.

5.-INVERSIÓN

Una vez que ya hemos visto desde el punto de vista técnico y jurídico que la obra es viable, necesitamos saber si lo es desde el punto de vista económico. Antes de entrar en los gastos de redacción de un proyecto, nos interesa saber a cuánto asciende el total de la inversión necesaria para llevar a cabo esta obra, a fin de poder decidir, aunque sea sobre cifras aproximadas, si

disponemos de la cantidad necesaria o proceder a su financiación o simplemente desestimar el proyecto al no ser viable económicamente.

Se han pedido varios presupuestos sobre la base de construir un muro de escollera de las dimensiones reflejadas en el croquis que figura en este informe.

El total de metros cúbicos necesarios es de 200 m³ de escollera de 1.000kg.

De los varios contratistas que se les ha pedido precio y han visitado la zona de construcción, del muro han contestado dos J. Seijo SL Y Barallobre SL.

Los importes presupuestados han sido respectivamente 24.276 euros y 29.499,75 euros (sin iva)

Se han hecho dos estimaciones, una con cada presupuesto:

PRESUPUESTO de Barallobre	29.499*1.21(IVA)= 35.694 euros
Licencia de obra Ayto. Ares.....	29.499*0.04=1.179 euros
Tasas por obras en zona de servidumbre de protección	178 euros
Informe previo, Proyecto, Dirección y Visado Colegio ICCP.....	6.000 *1.21=7.260 euros
Lo que supone un total de	44.311 euros IVA incluido
PRESUPUESTO de J.Seijo SL:	
Presupuesto obra:.....	20.400*1.21 (IVA)= 24.684 euros
Licencia de obra Ayto. Ares 4%.....	20.400*0.04= 816 euros
Tasas por obras en zona de servidumbre de protección	178 euros
Informe previo, Proyecto, Dirección y Visado Colegio ICCP.....	6.000 *1.21=7.260 euros
Lo que supone un total de	32.938 euros IVA incluido

Se adjuntan a este informe:

- Ortofoto de la parcela 320.
- Plano del último deslinde, aprobado el 15/03/04
- Plano del replanteo efectuado por el topógrafo de Costas el 16/07/16



Javier Carballeira Alvarez

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Colegiado nº: 11.155

Firmado en La Coruña a 6 de septiembre de 2016

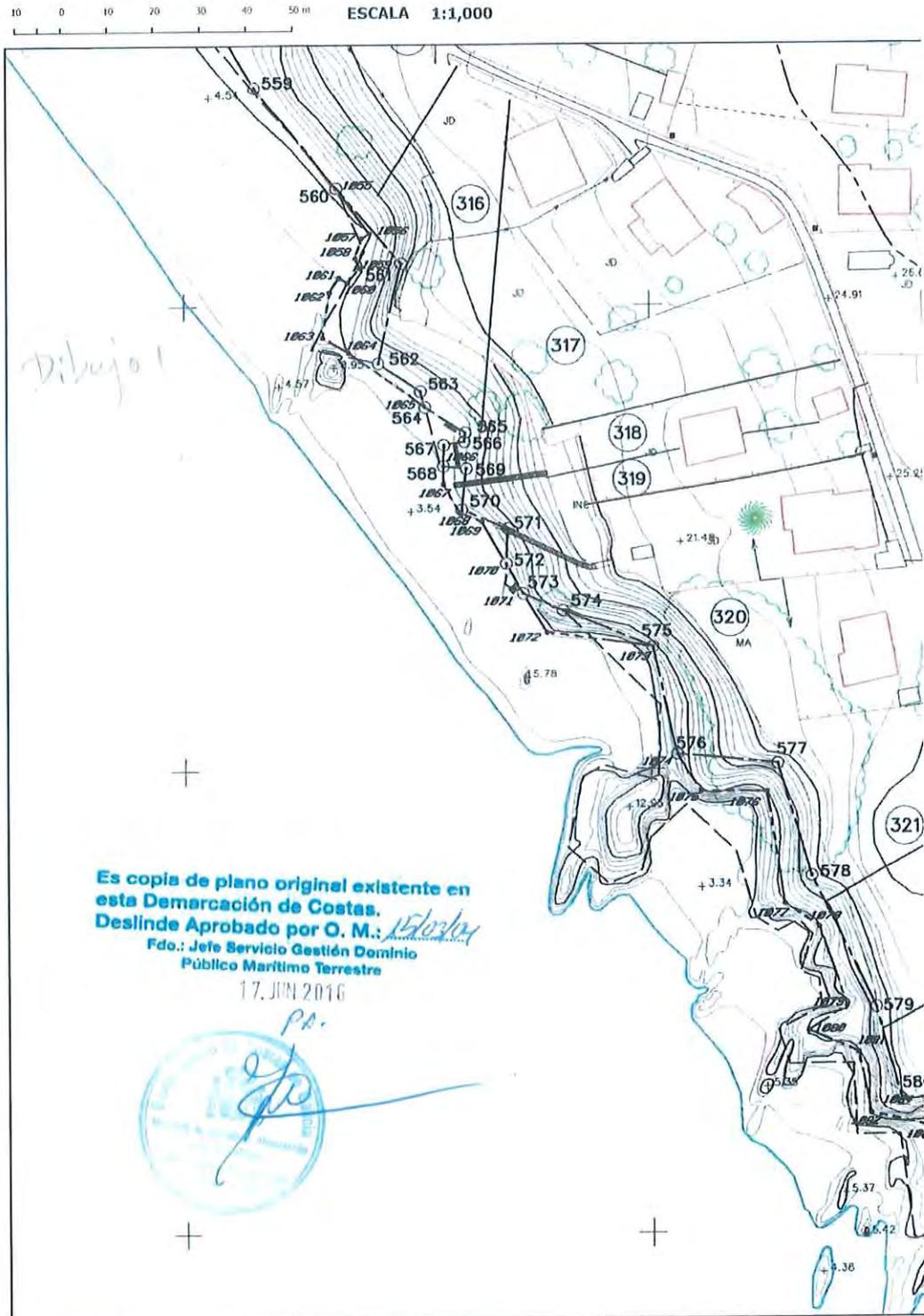
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE
TALUD EN LA PLAYA DE RASO. T.M. ARES (A CORUÑA)

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS. ANEJO Nº1: ANTECEDENTES



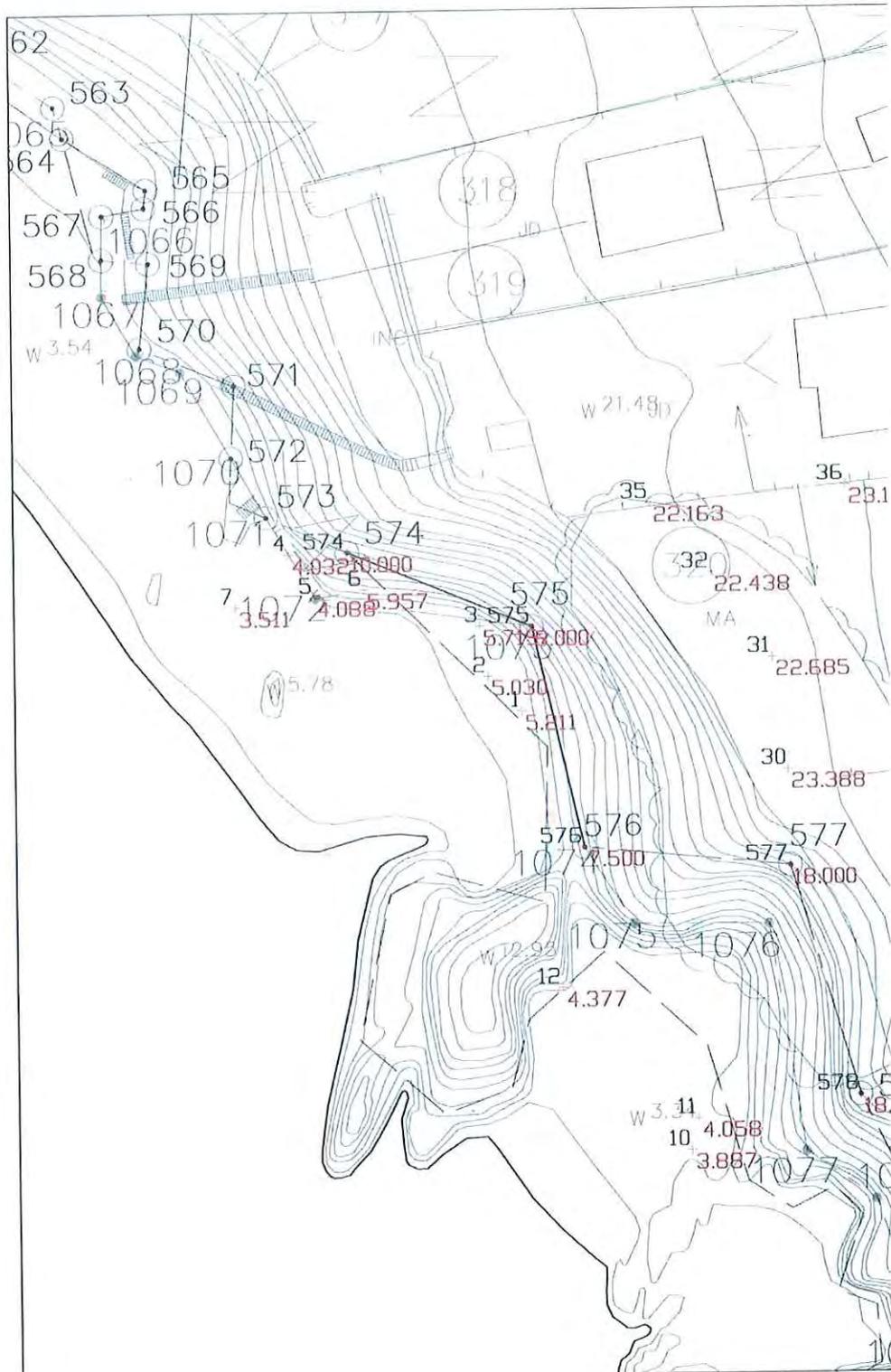
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE
TALUD EN LA PLAYA DE RASO. T.M. ARES (A CORUÑA)

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS. ANEJO Nº1: ANTECEDENTES



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE
TALUD EN LA PLAYA DE RASO. T.M. ARES (A CORUÑA)

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS. ANEJO Nº1: ANTECEDENTES



**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE TALUD
EN LA PLAYA DE RASO**

TÉRMINO MUNICIPAL DE ARES (A CORUÑA)

MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº2: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ÍNDICE

1.	METODOLOGÍA	2
1.1.	OBJETIVOS.....	2
2.	ENCUADRE GEOLÓGICO	3
2.1.	GEOLOGÍA REGIONAL	3
2.2.	GEOLOGÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO	5
2.3.	HIDROGEOLOGÍA	5
2.4.	GEOMORFOLOGÍA.....	6
3.	PARÁMETROS ADOPTADOS.....	6
4.	ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN	7
4.1.	CIMENTACIONES SUPERFICIALES.....	8
4.2.	CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN	8
5.	EXCAVACIONES Y CONTENCIÓNES	12

1. METODOLOGÍA

La investigación geotécnica del área de estudio se ha basado en la recopilación de información sobre el marco geológico en el que se encuadra la zona y el reconocimiento visual para evaluar, desde el punto de vista geológico-geotécnico, los materiales que constituyen el subsuelo de la zona de estudio, identificar los materiales subyacentes a la futura estructura con su estado físico y sus condiciones resistentes y definir las condiciones de cimentación de la misma.

1.1. OBJETIVOS

Así el objetivo de dicha toma de datos en la obtención de los siguientes datos:

- Descripción del marco geológico general del entorno de la parcela investigada, desde el punto de vista estratigráfico.
- Definición de las características geotécnicas detalladas del terreno en los puntos investigados: identificación, propiedades de estado y parámetros resistentes:
 - Capacidad portante del terreno de cimentación
 - Ángulo de rozamiento interno del terreno del trasdós del muro
 - Cohesión del terreno del trasdós del muro
 - Densidad aparente del terreno del trasdós del muro
- Definición, para la construcción proyectada, de sus diferentes alternativas de cimentación, con sus profundidades, cargas admisibles, etc. estudiándose posibles asentos, así como su comportamiento a lo largo del tiempo, etc.
- Determinación de la pertinencia o no de realizar un relleno en el trasdós del muro con material de aportación
- Estimación de empujes y parámetros geotécnicos para el diseño de las cimentaciones y contenciones.
- Posición del nivel freático y recomendaciones para el drenaje tanto de las aguas superficiales como subterráneas que circulan por la parcela.
- Recomendaciones constructivas para el diseño de las excavaciones proyectadas, tales como: estabilidad a corto y largo plazo, elementos de drenaje, medios de excavación, contención, etc.

2. ENCUADRE GEOLÓGICO

2.1. GEOLOGÍA REGIONAL

La parcela objeto del estudio se encuentra situada en el Noroeste de la Península Ibérica, en la provincia de A Coruña. Dentro del marco geológico general la zona de estudio se sitúa plenamente englobada dentro del Macizo Hespérico, en concreto en la zona denominada como Centroibérica, según Julivert et al. (1972) como se puede observar en la figura adjunta:

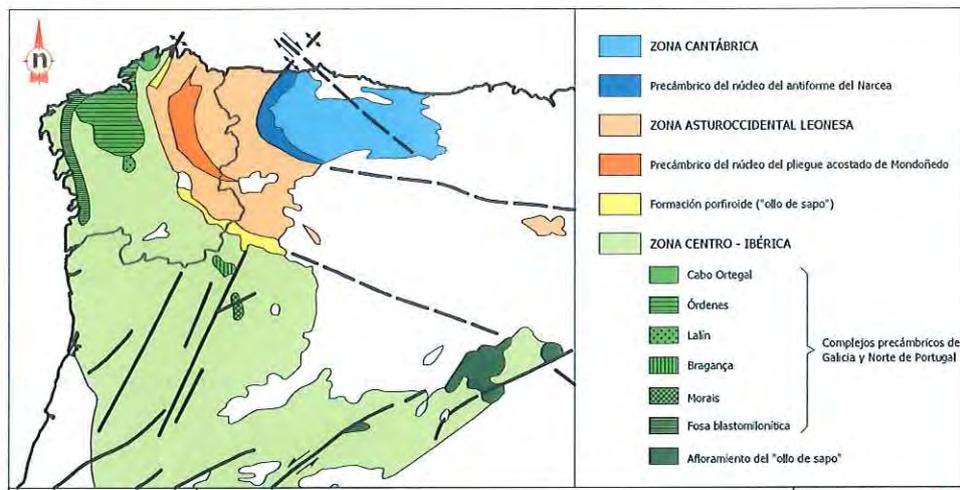
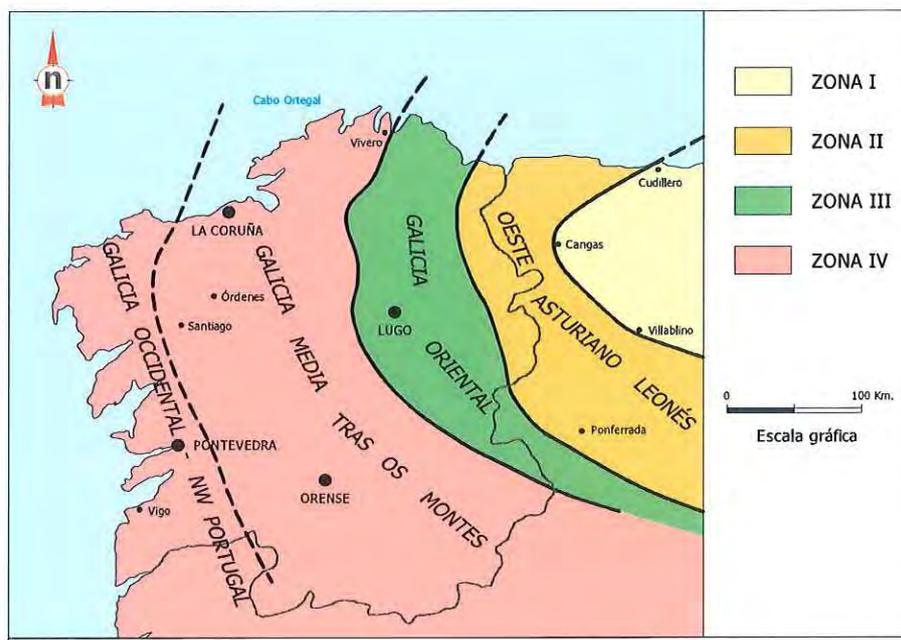


Figura: División zonas Macizo Hespérico, según Julivert et al. (1972)

Según el esquema paleogeográfico definido por P. Matte (1968), la zona de estudio se encuentra en la Zona V: Galicia Occidental-N.W. De Portugal.

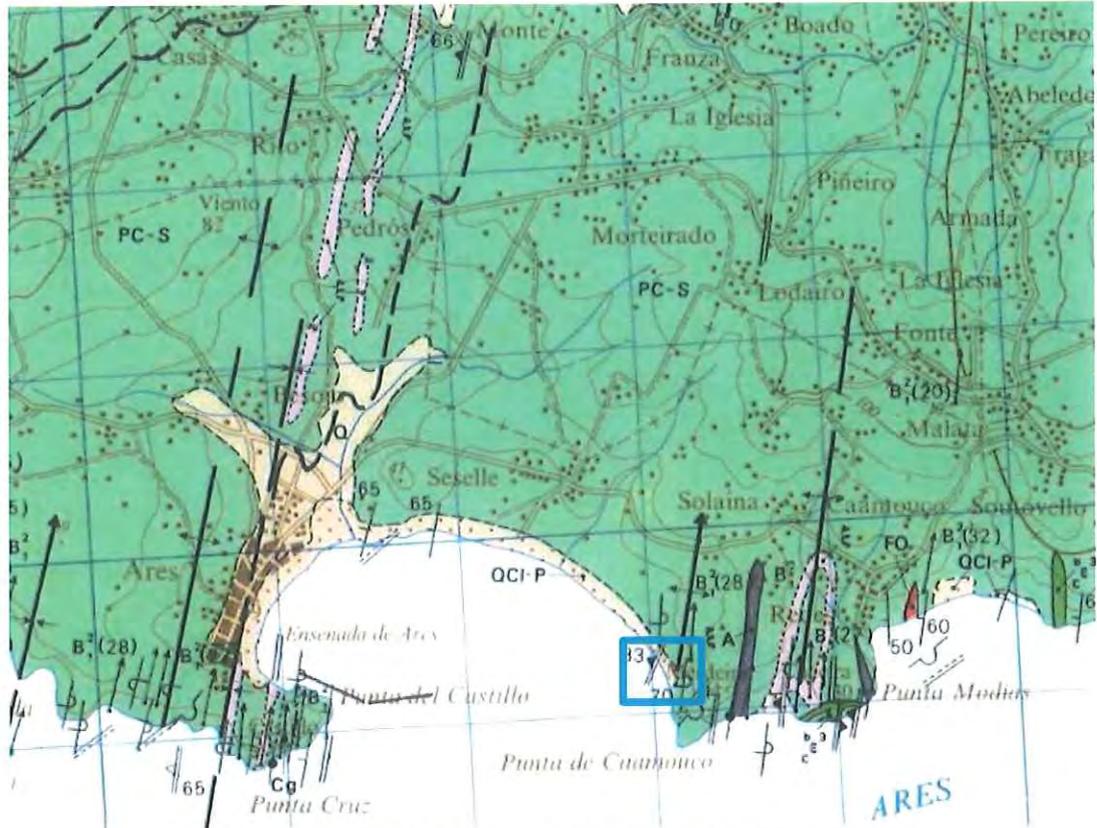


Zonas paleogeográficas de la Península Ibérica (MATTE, Ph, 1968)

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE
TALUD EN LA PLAYA DE RASO. T.M. ARES (A CORUÑA)**

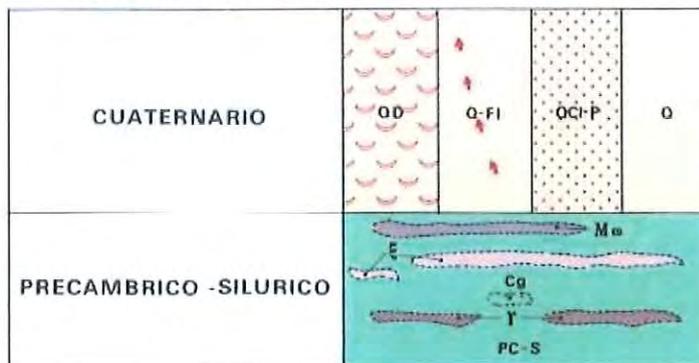
DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS. ANEJO Nº2: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

El área de estudio que nos ocupa se encuentra cartografiada en la hoja Magna Nº 21 "A CORUÑA" del Plan Magna, a escala 1:50.000:



Detalle de la zona a estudiar dentro de la hoja Magna Nº 21 "A CORUÑA"

DOMINIO DE LA SERIE DE ORDENES



- O Cuaternario reciente, mantos detríticos con inclusión de cauces de río actuales.
 - QCI-P Cordón litoral, playas de arena
 - Q-FI Flecha litoral
 - OD Dunas
 - PC-S Silúrico-Precámbrico Esquistos y cuarzós
-
- | | |
|---------------|-------------------------------|
| Serie Ordenes | M _{es} Metagrauwacas |
| | Cg Conglomerados |
| | Y Cuarcitas grafitosas |
| | E Esquistos filíticos |

Leyenda

De forma general, la zona de estudio y su entorno cercano se caracterizan por la presencia de metasedimentos Precámbrico-Silúricos (esquistos y paraneises) intruidos por granitos hercínicos y tardihercínicos. Principalmente se trata de esquistos micáceos ricos en cuarzo, cuyo origen serían rocas pelíticas. Dentro de estos esquistos micáceos, existen zonas en las que la presencia de otras facies caracterizan localmente la serie. Así, al E de la zona de estudio hay frecuentes niveles de anfibolitas y esquistos filíticos.



Detalle de la columna estratigráfica de los materiales presentes en la zona.

2.2. GEOLOGÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO

La zona de estudio está caracterizada, por la presencia de los esquistos. Sobre esta formación aparecen depósitos cuaternarios propios del cordón litoral, como corresponde a su situación en zona de playa.

- Arena de Playa. 1º Tramo (hasta 0,50 m de profundidad). Arenas de colores marrones y beige, que incluyen un elevado número de fragmentos de piedra de pequeño tamaño (hasta 2,00 cm).
- Esquistos. Roca mateORIZADA, que en sus primeros tramos se puede desagregar con la mano, pero a continuación adquiere dureza, correspondiente a un grado de alteración III-IV.

2.3. HIDROGEOLOGÍA

La cota del nivel freático se considera un aspecto muy importante, ya que puede influir en las posibles actuaciones en fase de obra, como puede ser a nivel de excavación, contenciones, sistemas de drenajes y bombeo, impermeabilizaciones, subpresiones, empujes hidrostáticos en los muros, etc.

Cabe mencionar que el nivel freático no es algo estático, sino que está influenciado por gran cantidad de factores, principalmente las mareas, pero también las precipitaciones, escorrentía, , vías preferentes de agua, etc.

Debido a que el muro trata de proteger el talud en situaciones en las que el oleaje golpea su base, se considerará que existe presencia de agua en superficie.

2.4. GEOMORFOLOGÍA

La zona objeto del presente estudio se caracteriza por presentar un relieve de monte de media altura, con predominio de las formas redondeadas, y con un desnivel de consideración hasta la línea de costa (acantilados ataluzados).

3. PARÁMETROS ADOPTADOS

A la hora de elegir los parámetros empleados en los cálculos, se consideran los tipos de suelos detectados y estimaciones teóricas de los mismos.

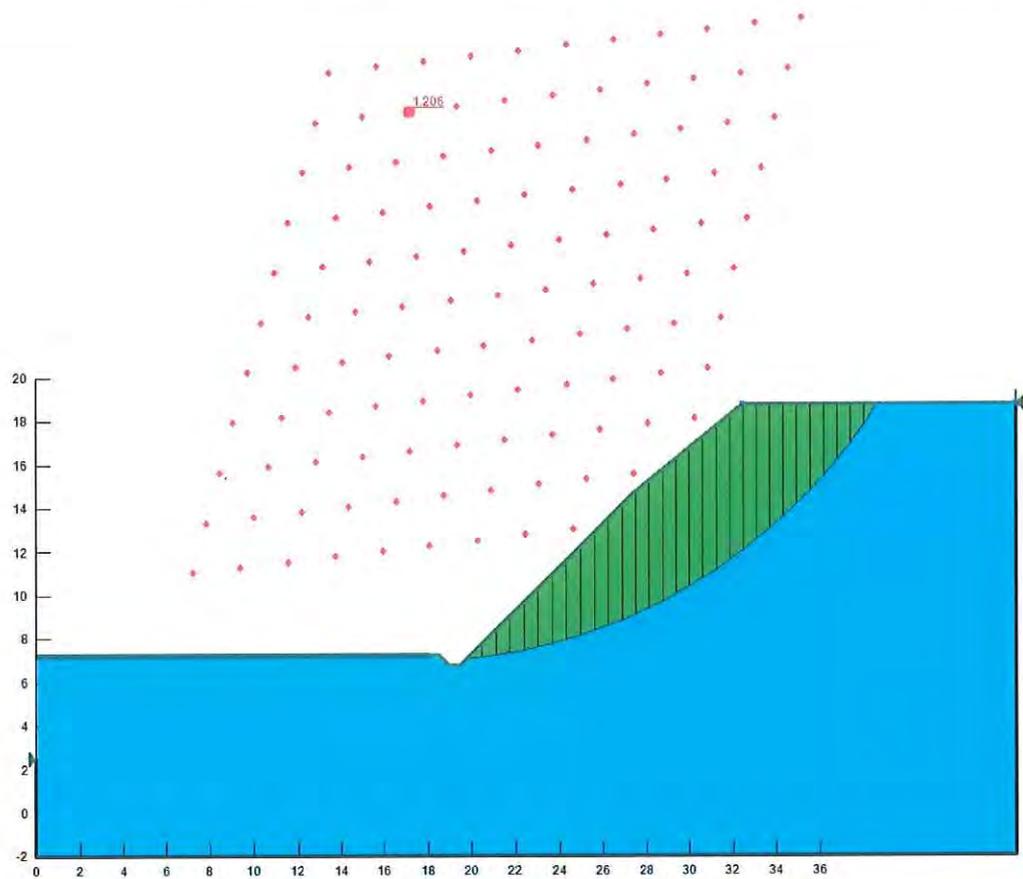
El talud actual, al tratarse de un relleno compactado, que está constituido por una mezcla de arenas y limos, se ha considerado de manera conservadora la hipótesis más pésima según la NAVFAC (1971) para materiales arenosos, asimilando que se trata de una arena arcillosa (SC), asumiendo que los valores reales deben ser superiores, ya que el talud actual es estable.

PARÁMETROS TALUD ACTUAL	VALOR CONSIDERADO Resistencia/Empujes
Nivel	Talud
ϕ' (°)	31
c' t/m ²	1,12
γ_{ap} , t/m ³	1,60

De todas formas para verificar la validez de estos valores se ha realizado un backanalysis, de manera que con la geometría actual del talud, los parámetros resistentes del relleno considerados y tomando las condiciones más desfavorables, esto es, saturación total del material se lleva a cabo una comprobación de la estabilidad del conjunto debiendo obtener un factor de seguridad mayor que 1,00, como corresponde a un talud estable.

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE
TALUD EN LA PLAYA DE RASO. T.M. ARES (A CORUÑA)**

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS. ANEJO Nº2: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA



Según la modelización realizada del talud actual se obtiene en las peores condiciones hidrogeológicas (totalmente saturado) un factor de seguridad frente a la estabilidad global de 1,21, por lo que se concluye que los parámetros geotécnicos considerados en el relleno son adecuados.

Para el terreno de la cimentación se emplean parámetros igualmente conservadores para esquistos:

PARÁMETROS CIMIENTO	VALOR CONSIDERADO Resistencia/Empujes
Nivel	Talud
ϕ' (°)	35
c' t/m ²	0,00
γ_{op} , t/m ³	1,90

Valores para un relleno formado por un material todo-uno mal graduado medianamente denso, según la Tabla V.6 del Manual de Ingeniería de Taludes del Instituto Tecnológico Geominero

4. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

Dadas las características geotécnicas existentes en la zona de estudio, y en el ámbito de actuación del presente análisis, se ha considerado una tipología de cimentación en función de la carga de trabajo requerida por la estructura proyectada. De esta manera se analizan a continuación cimentaciones superficiales (directamente sobre zapatas).

4.1. CIMENTACIONES SUPERFICIALES

A la hora de abordar el análisis de cimentación, se van a realizar una serie de estimaciones de las tensiones admisibles y asentos para el caso de cimentaciones superficiales, considerando como nivel de apoyo, los descritos como nivel II en el apartado de descripción de materiales.

Para comportarse satisfactoriamente, las cimentaciones superficiales deben tener dos características principales:

- La cimentación debe ser segura contra una falla por corte general del suelo que la soporta.
- La cimentación no debe experimentar un asiento excesivo, permisible por la estructura.

En base a los datos obtenidos de campo, y al nivel previsto de cimentación, situado sobre arenas limosas (SM), se considera un modelo de falla general por corte siempre y cuando se superase la tensión de hundimiento del terreno.

Dadas las características del terreno, se ha realizado el cálculo aplicable a zapatas. En el caso de que por razones constructivas o de funcionamiento se desee ejecutar una losa, los valores de tensión admisible obtenidos serán diferentes que en el caso de las zapatas, asumiendo al mismo tiempo para esta tipología de cimentación un asiento admisible mayor.

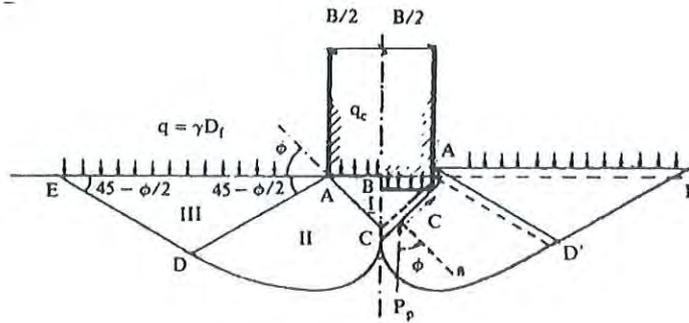
4.2. CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN

Para la determinación de la tensión admisible de la cimentación se realizarán dos hipótesis, en función del grado de meteorización del sustrato rocoso, tomando aquella que nos mantiene del lado de la seguridad, esto es, la que arroje un valor menor de la capacidad portante del terreno.

- Cálculo de la capacidad portante estimando que el terreno subyacente es un suelo.
Se correspondería con un grado de alteración III o inferior.
- Cálculo de la capacidad portante estimando que el terreno subyacente es roca.
Se correspondería con un grado de alteración IV o superior.

Cálculo de la capacidad portante estimando que el terreno subyacente es un suelo

Se emplea la formulación de Terzaghi, basada en un modelo de rotura bidimensional, estableciendo las condiciones límites de equilibrio entre las fuerzas aplicadas exteriormente y las desarrolladas en el terreno para contrarrestarlas. Aplicado coeficientes correctores para tener en cuenta la forma del cimiento, la carga excéntrica o inclinación de la carga, que corrigen la formulación inicial de Prandtl.



$$N_q = \frac{c \left(\frac{3\pi}{2} - \phi \right) \text{tg } \phi}{2 \cos^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right)} ; N_c = \text{ctg } \phi (N_q - 1) ; N_\gamma = 2 (N_q + 1) \text{tg } \phi$$

Mecanismo de rotura propuesto por Terzaghi

Se realizan las comprobaciones considerando en terreno totalmente saturado.

Ancho del cimiento	B =	2,37
Largo del cimiento	L =	40,00
Profundidad de la cimentación	D =	1,00

Parámetros característicos del terreno sin presencia de agua		
γ	1,90 t/m ³	Peso específico del terreno
γ_k	1,90 t/m ³	Peso específico del terreno bajo el plano de cimentación
c	0,00	Cohesión
ϕ	35 °	Ángulo de fricción o rozamiento interno

Parámetros característicos del terreno con presencia de agua		
γ'	0,90 t/m ³	Peso específico efectivo del terreno
γ'_k	0,90 t/m ³	Peso específico efectivo del terreno bajo el plano de cimentación
γ_w	1,00 t/m ³	Peso específico del agua
c'	0,00	Cohesión
ϕ'	30 °	Ángulo de fricción efectivo o rozamiento interno
h_w	1,00 m	Altura de lámina de agua desde el plano de cimentación

q_o	1,9 t/m ²	18,63 kN/m ²
q'_o	0,9 t/m ²	8,82 kN/m ²

Ka	0,33	Empuje activo
Kp	3,00	Empuje pasivo
Ko	0,50	Empuje en reposo

Cálculo de la presión de hundimiento

Capacidad de carga en condiciones drenadas

$$q_{h(bruta)} = c' \cdot d_c \cdot s_c \cdot N_c + q'_o \cdot d_q \cdot s_q \cdot N_q + 1/2 \cdot B \cdot \gamma' \cdot d_y \cdot s_y \cdot N_y \quad (t/m^2)$$

$d_c = 1 + 0,34 \cdot \arctg(D/B)$	1,14
d_q	1,00
d_y	1,00
$s_c = 1 + 0,2(B/L)$	1,01
$s_q = 1 + 1,5 \cdot \tg\Phi'(B/L)$	1,06
$s_y = 1 - 0,3 \cdot (B/L)$	0,98
$N_q = ((1 + \sen\Phi') / (1 - \sen\Phi')) \cdot e^{n \cdot \tg\Phi'}$	13,14
$N_c = (N_q - 1) \cdot \cotg\Phi'$	17,33
$N_y = 1,5 \cdot (N_q - 1) \cdot \tg\Phi'$	12,75

$q_{h(bruta)}$	25,5027	t/m ²
$q_{h(neta)}$	24,6027	t/m ²

p_{vadm}	249,90	kN/m ²
p_{vadm}	25,50	t/m ²
p_{vadm}	2,55	kg/cm ²

Cálculo de la capacidad portante estimando que el terreno subyacente es roca

Se emplea la metodología expuesta en la Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera:

$$p_{vadm} = p_0 \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \sqrt{\frac{q_u}{p_0}}$$

siendo:

p_{vadm} : Presión admisible

p_0 : Presión de referencia. Deberá tomarse un valor de 1 MPa

q_u : Resistencia a compresión simple de la roca sana. Para esquistos según la propia Guía se sitúa entre 10-50 MPa, por lo que tomamos el menor valor.

α_1 : Influencia del tipo de roca

A falta de datos de laboratorio que relacionen la resistencia a compresión de la roca, con su resistencia a tracción puede estimarse como 0,6 para esquistos con esquistosidad verticalizada, como es el caso

α_2 : Influencia del grado de meteorización.

Para roca moderadamente meteorizada (G.A. III) tiene un valor de 0,5. Para grados de alteración superiores debería calcularse como un suelo, tal y como se hace en el epígrafe anterior.

α_3 : Influencia del espaciamiento entre litoclasas

$$\alpha_3 = \sqrt{\frac{s}{1 \text{ m}}}$$

s: Espaciamiento entre las litoclasas expresado en m. se utilizará el correspondiente a la familia de diaclasas que conduzca a una valor menor, en este caso 0,25 m.

p_{vadm}	474,3	kN/m²
p_{vadm}	48,40	t/m²
p_{vadm}	4,84	kg/cm²

5. EXCAVACIONES Y CONTENCIONES

Tras la observación de los materiales presentes en la zona, se puede concluir que la totalidad de los materiales observados hasta las profundidades de la investigación realizada, serán excavables mediante medios mecánicos convencionales.

A la hora de realizar las excavaciones pertinentes, estas se deberán afrontar con taludes de inclinaciones 1 H : 1 V. En el caso de que por razones de espacio no se pudieran realizar las inclinaciones anteriores, se deberán emplear medidas de sostenimiento para las paredes excavadas, tales como tablestacas, bataches, etc.

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE TALUD
EN LA PLAYA DE RASO
TÉRMINO MUNICIPAL DE ARES (A CORUÑA)**

**MEMORIA Y ANEJOS
ANEJO Nº3: EFECTOS SÍSMICOS**

ÍNDICE

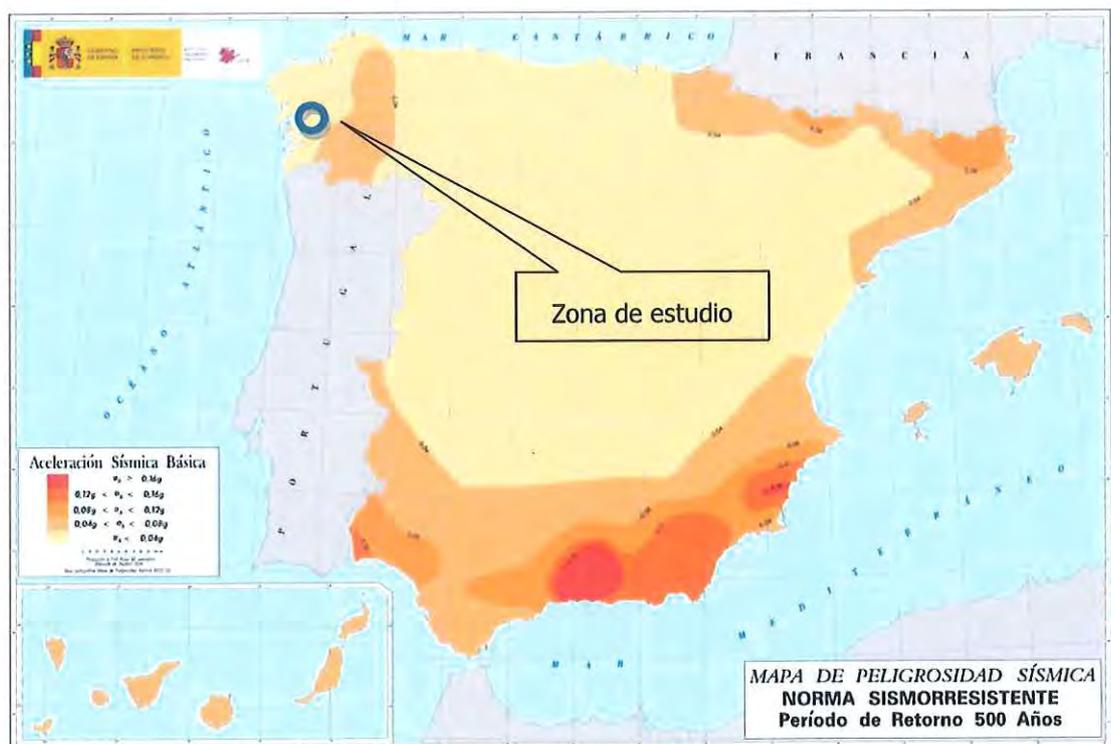
1. INTRODUCCIÓN	2
2. METODOLOGÍA	2
3. CONSIDERACIÓN DEL EFECTO DE LAS ACCIONES SÍSMICAS.....	4

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo sirve para dar cumplimiento a la "Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSR-02)", aprobada por Real Decreto 997/2002, de 27 de Septiembre, y la "Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NSCP-07)", aprobada por el Real Decreto 637/2007, de 18 de Mayo.

2. METODOLOGÍA

A partir del mapa de peligrosidad sísmica del territorio nacional, se determina un valor de la aceleración básica a_b , expresada en relación al valor de la gravedad, g , que se corresponde con un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno:



Mapa de peligrosidad sísmica.

La aceleración sísmica de cálculo viene dada por la expresión siguiente:

$$a_c = S \cdot p \cdot a_b$$

donde:

a_b : aceleración sísmica básica. En el anexo I de la norma y en el mapa de peligrosidad se recogen los valores de a_b según la zona considerada.

ρ : Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda a_c en el periodo de vida para el que se proyecta la construcción y obtenido como producto de dos factores $\gamma_I \cdot \gamma_{II}$

- γ_I : Factor de importancia del puente. Este coeficiente toma los valores siguientes.
 - Construcciones de Importancia Normal $\rho = 1,0$
 - Construcciones de Importancia Especial $\rho = 1,3$
- γ_{II} : Factor modificador para considerar un periodo de retorno diferente a 500 años. El producto $\rho \cdot a_b$ representa la aceleración sísmica horizontal correspondiente a un periodo de retorno PR. El valor de esa aceleración puede deducirse de un estudio probabilista de la peligrosidad sísmica en el emplazamiento del puente. A falta de ese estudio, de forma aproximada puede suponerse:

$$\gamma_{II} = (PR/500)^{0,4}$$

S: coeficiente de amplificación del terreno, dependiente de las características del terreno y del valor que tome la expresión $\rho \cdot a_b$.

$$\text{Para } \rho \cdot a_b \leq 0.1 \text{ g} \quad S = \frac{C}{1.25}$$

Para $0.1 \text{ g} < \rho \cdot a_b < 0.4 \text{ g}$

$$S = \frac{C}{1.25} + 3.33 \left(\rho \frac{a_b}{g} - 0.1 \right) \left(1 - \left(\frac{C}{1.25} \right) \right)$$

$$\text{Para } 0.4 \text{ g} \leq \rho \cdot a_b \quad S = 1.0$$

Siendo

C: Coeficiente de terreno, dependiente de las características del terreno de cimentación, y se clasifica en los cuatro tipos siguientes:

Tipo Terreno	Descripción del terreno	Coefficiente C
I	Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $V_s > 750$ m/s	1.0
II	Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $750 \text{ m/s} \geq V_s > 400$ m/s	1.3
III	Suelo granular de compactación media o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $400 \text{ m/s} \geq V_s > 200$ m/s.	1.6
IV	Suelo granular suelto o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla $V_s \leq 200$ m/s.	2.0

Para obtener el valor del coeficiente C de cálculo se determinarán los espesores e_1 , e_2 , e_3 y e_4 de terrenos de los tipos I, II, III y IV respectivamente, existentes en los 30 primeros metros bajo la superficie. Se adoptará como valor de C el valor medio obtenido al ponderar los coeficientes C_i de cada estrato con su espesor e_i , en metros.

3. CONSIDERACIÓN DEL EFECTO DE LAS ACCIONES SÍSMICAS

Dado que en la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-2002) y la NCSP-07 para Puentes, la zona que nos ocupa no aparece reflejada, lo que supone que presenta una aceleración sísmica básica de $a_b < 0,04$ g, siendo g el valor de la gravedad, atendiendo a lo indicado en la normativa citada **no será necesaria la consideración de acciones sísmicas.**

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE TALUD
EN LA PLAYA DE RASO**

TÉRMINO MUNICIPAL DE ARES (A CORUÑA)

MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº4: CÁLCULOS DE ESTABILIDAD

ÍNDICE

1. METODOLOGÍA	2
2. EXPOSICIÓN AMBIENTAL	2
2.1. CLASES GENERALES DE EXPOSICIÓN AMBIENTAL EN RELACIÓN CON LA CORROSIÓN DE ARMADURAS.....	2
2.2. CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN AMBIENTAL RELATIVA A OTROS PROCESOS DE DEGRADACIÓN.....	4
3. COEFICIENTES DE SEGURIDAD	7
4. SOLUCIÓN ADOPTADA.....	7
5. COMPROBACIONES.....	10
5.1. SITUACIÓN TRANSITORIA (CONSTRUCCIÓN DEL MURO).....	11
5.2. SITUACIÓN PERSISTENTE (ESTADO FINAL)	19
5.2.1. Estados Límites Últimos	19
5.2.2. Estados Límite de Servicio	29
5.2.3. Resultados	30

1. METODOLOGÍA

Se desarrollan en el presente anejo los cálculos de estabilidad del muro objeto del presente proyecto. Para la realización de los mismos se parte de la información geotécnica recogida en el Anejo Nº3: Geología y Geotecnia.

2. EXPOSICIÓN AMBIENTAL

Según la EHE-08, antes de comenzar el proyecto, se deberá identificar el tipo de ambiente que defina la agresividad a la que va a estar sometido cada elemento estructural.

El tipo de ambiente al que está sometido un elemento estructural viene definido por el conjunto de condiciones físicas y químicas a las que está expuesto, y que puede llegar a provocar su degradación, por lo que viene definido por la combinación de:

- Clase general de exposición frente a la corrosión de armaduras
- Clase específica de exposición relativas a otros procesos de degradación

2.1. CLASES GENERALES DE EXPOSICIÓN AMBIENTAL EN RELACIÓN CON LA CORROSIÓN DE ARMADURAS

Todo elemento estructural está sometido a una única clase o subclase general de exposición.

TABLA 8.2.2 EHE

CLASE GENERAL DE EXPOSICIÓN				DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Clase	Subclase	Design.	Tipo de proceso		
NO AGRESIVA		I	Ninguna	- Interiores de edificios no sometidos a condensaciones - Elementos de hormigón en masa	- Interiores de edificios protegidos de la intemperie
N O R M A L	Humedad alta	IIa	Corrosión de origen diferente de los cloruros	- Interiores sometidos a humedades relativas medias altas (>65%) o a condensaciones. - Exteriores en ausencia de cloruros, y expuestos a lluvia en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm. - Elementos enterrados o sumergidos	- Sótanos no ventilados - Cimentaciones - Tableros y pilas de puentes en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm - Elementos de hormigón en cubiertas de edificios

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE
TALUD EN LA PLAYA DE RASO. T.M. ARES (A CORUÑA)**

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS. ANEJO Nº4: CÁLCULOS DE ESTABILIDAD

CLASE GENERAL DE EXPOSICIÓN				DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Clase	Subclase	Design.	Tipo de proceso		
N O R M A L	Humedad media	IIb		- Exteriores en ausencia de cloruros, sometidos a la acción del agua de lluvia, en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm	- Construcciones exteriores protegidas de la lluvia - Tableros y pilas de puentes en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm
	Aérea	IIIa	Corrosión por cloruros	- elementos de estructuras marinas por encima del nivel de pleamar	- Edificaciones en las proximidades de la costa - Puentes en las proximidades de la costa - zonas aéreas de diques, pantalanos y otras obras de defensa litoral - Instalaciones portuarias
	Sumergida	IIIb		- elementos de estructuras marinas sumergidas permanentemente por debajo del nivel mínimo de bajamar	- zonas sumergidas de diques, pantalanos y otras obras de defensa litoral - cimentaciones y zonas sumergidas de pilas de puentes en el mar
En zonas de mareas	IIIc	- elementos de estructuras marinas situadas en la zona de carrera de las mareas		- zonas situadas en el recorrido de marea de diques de pantalanos y otras obras de defensa litoral. - zonas de pilas de puentes sobre el mar, situadas en el recorrido de mareas	
M A R I N A					

CLASE GENERAL DE EXPOSICIÓN				DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Clase	Subclase	Design.	Tipo de proceso		
		IV	Corrosión por cloruros	- Instalaciones no impermeabilizadas en contacto con agua que presente un contenido elevado de cloruros, no relacionados con el ambiente marino - Superficies expuestas a sales de deshielo no impermeabilizadas	- Piscinas - pilas de pasos superiores o pasarelas en zonas de nieve - estaciones de tratamiento de aguas

2.2. CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN AMBIENTAL RELATIVA A OTROS PROCESOS DE DEGRADACIÓN

TABLA 8.2.3a EHE

CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN				DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Clase	Subclase	Design.	Tipo de proceso		
QUÍMICA	Débil	Qa	Ataque químico	- Elementos situados en ambientes con contenidos de sustancias químicas capaces de provocar alteración del hormigón con velocidad lenta	- Instalaciones industriales con sustancias débilmente agresivas - Construcciones en proximidades de áreas industriales con agresividad débil

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE
TALUD EN LA PLAYA DE RASO. T.M. ARES (A CORUÑA)**

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS. ANEJO Nº4: CÁLCULOS DE ESTABILIDAD

CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN				DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Clase	Subclase	Design.	Tipo de proceso		
A G R E S I V A	Media	Qb		<ul style="list-style-type: none"> - Elementos en contacto con agua de mar - Elementos situados en ambientes con contenidos de sustancias químicas capaces de provocar alteración del hormigón con velocidad media 	<ul style="list-style-type: none"> - dolos, bloques y otros elementos para diques - estructuras marinas, en general - instalaciones industriales con sustancias de agresividad media - construcciones en proximidades de áreas industriales con agresividad media - Instalaciones de conducción y tratamiento de aguas residuales con sustancias de agresividad media
	Fuerte	Qc		<ul style="list-style-type: none"> - Elementos situados en ambientes con contenidos de sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad rápida. 	<ul style="list-style-type: none"> - Instalaciones industriales con sustancias de agresividad alta - Instalaciones de conducción y tratamiento de aguas residuales con sustancias de agresividad alta
H E L A D A S	Sin sales fundentes	H	Ataque hielo – deshielo	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos situados en contacto frecuente con agua, o zonas con humedad relativa media ambiental en invierno superior al 75%, y que tengan una probabilidad anual superior al 50% de alcanzar al menos una vez temperaturas por debajo de - 5°C. 	<ul style="list-style-type: none"> - construcciones en zonas de alta montaña - estaciones invernales

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE
TALUD EN LA PLAYA DE RASO. T.M. ARES (A CORUÑA)**

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS. ANEJO Nº4: CÁLCULOS DE ESTABILIDAD

CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN				DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Clase	Subclase	Design.	Tipo de proceso		
H E L A D A S	Con sales fundentes	F	Ataque por sales fundentes	- Elementos destinados al tráfico de vehículos o peatones en zonas con más de 5 nevadas anuales o con valor medio de la temperatura mínima en los meses de invierno inferior a 0°C.	- tableros de puentes o pasarelas en zonas de alta montaña
EROSIÓN		E	Abrasión cavitación	- Elementos sometidos a desgaste superficial - Elementos de estructuras hidráulicas en los que la cota piezométrica pueda descender por debajo de la presión de vapor del agua	- pilas de puente en cauces muy torrenciales - elementos de diques, pantalanés y otras obras de defensa litoral que se encuentren sometidos a fuertes oleajes - pavimentos de hormigón - tuberías de alta presión

TABLA 8.2.3b EHE

TIPO DE MEDIO AGRESIVO	PARÁMETROS	TIPO DE EXPOSICIÓN		
		Qa	Qb	Qc
		ATAQUE DÉBIL	ATAQUE MEDIO	ATAQUE FUERTE
AGUA	Valor del pH	6.5 – 5.5	5.5 – 4.5	< 4.5
	CO2 agresivo (mg CO2/l)	15 – 40	40 - 100	> 100
	Ión amonio (mg NH4+/l)	15 – 30	30 - 60	> 60
	Ión magnesio (mg Mg2+/l)	300 – 1000	1000 - 3000	> 3000
	Ión sulfato (mg SO42-/l)	200 – 600	600 - 3000	> 3000
	Resíduo seco (mg/l)	75 – 150	50 - 75	< 50
SUELO	Grado de acidez Baumann-Gully (ml/Kg)	> 200	(*)	(*)
	Ión sulfato (mg SO42-/Kg de suelo seco)	2000 – 3000	3000 - 12000	> 12000

(*) Estas condiciones no se dan en la práctica.

En base a esto se estima:

**Tipo de ambiente para los elementos situados en contacto con el terreno natural:
(CIMENTACIÓN)**

IIIc+Qb

3. COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Modo de fallo	Combinación casi permanente (*)	Combinación característica
	F1	F2
Hundimiento	3,00	2,60
Deslizamiento	1,50	1,30
Vuelco	2,00	1,80
Estabilidad global	1,50	1,30
Estabilidad local	1,50	1,30

(*) Como valor del coeficiente de seguridad para la combinación de acciones casi permanente, en situaciones transitorias y de corto plazo podrá adoptarse el coeficiente de seguridad F2

4. SOLUCIÓN ADOPTADA

Para una correcta definición del muro se han obtenido los perfiles transversales del terreno..

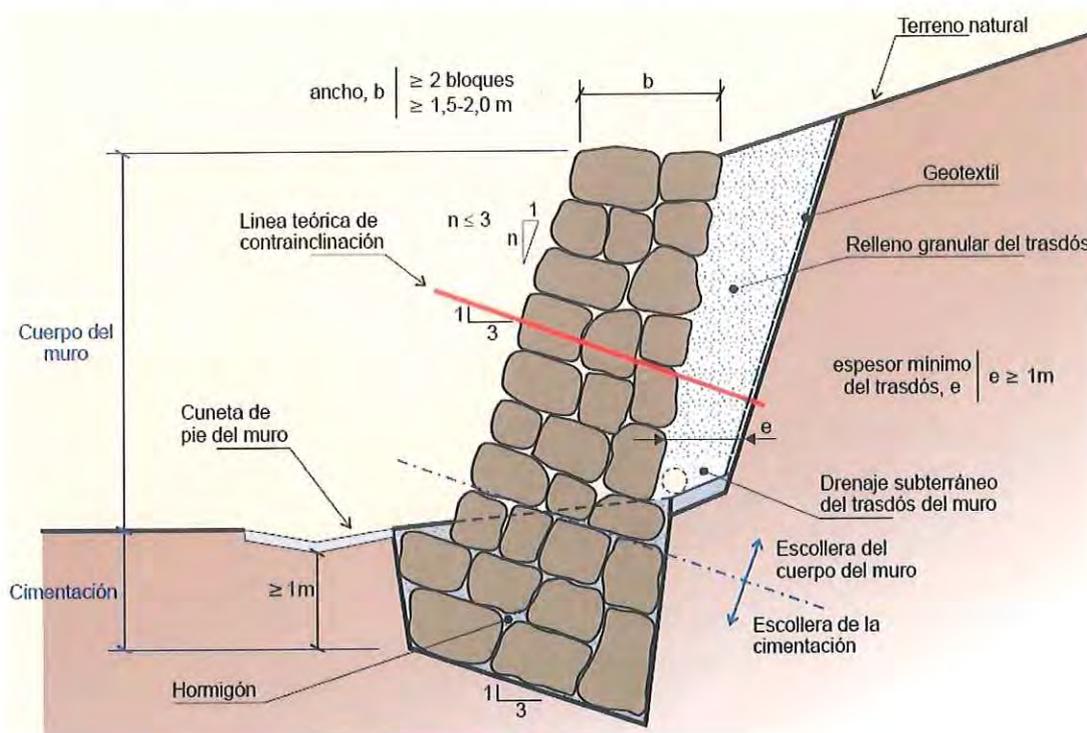
Tras unos primeros metros con una altura menor, el talud existente presente una altura sensiblemente constante, desde los 11,17 m, hasta los 11,63 Las comprobaciones de estabilidad se realizarán en el punto de máxima altura del talud (11,72 m).

Dada la situación de la zona de actuación y su geometría se propone la ejecución de un muro de escollera. Las ventajas de este tipo de muros son:

- Continuidad estética respecto al muro existente.
- Facilidad de integración de la escollera en el entorno.
- Adaptación de esta tipología estructural a movimientos diferenciales del terreno.

- Economía y facilidad constructiva.
- Menor ocupación relativa de la cimentación.
- Facilidad para la eliminación del agua.
- Los parámetros geotécnicos resultantes con la escollera colocada son mejores que los obtenidos para el mismo material por simple vertido.

A continuación se incluyen las características principales del muro planteado:



Desarrollo total (m)	36,30	Pendiente trasdós (%)	1H : 6V 16,67
Anchura en coronación (m)	1,50 *	Pendiente intradós (%)	1H : 3V 33,33
Altura (m)	2,00	Pendiente zapata (%)	3H : 1V 33,33
Altura empotramiento (m)	1,00	Desarrollo cimentación (m)	2,37
Anchura tacón delantero (m)	0,60	Pendiente talud relleno (%)	33° 57,74

** Según la mencionada la Guía para el Proyecto y la Ejecución de Muros de Escollera en Obras de Carretera, la anchura del muro, deberá ser tal:*

- *Permitir que en cada hilada se puedan colocar al menos dos (2) bloques de escollera.*
- *Presentar un valor mínimo de unos dos metros (2 m), que el proyecto podría rebajar hasta un metro y cincuenta centímetros (1,50 m) en el caso de muros de menos de cinco metros (5 m) de altura.*

En el trasdós del muro se propone la ejecución de un relleno todo-uno apoyado sobre el talud actual mediante el desbroce y excavación escalonada del mismo.

La pendiente de dicho relleno, viene condicionada por el valor del ángulo de rozamiento interno del propio material. Es preciso que el ángulo escogido tenga en cuenta la posibilidad de que no pueda llevarse a cabo el escalonado o una puesta en obra adecuada del relleno por lo que debe garantizar su estabilidad.

Con este relleno de material granular se pretende:

- Debido a las características de la actuación, realizar el relleno del hueco que resultará en el trasdós del muro, entre la pared del mismo y el terreno natural
- Realizar una transición granulométrica entre el terreno natural y el cuerpo del muro
- Repartir de forma uniforme los empujes sobre el cuerpo del muro de escollera. En general deben buscarse valores altos del ángulo de rozamiento interno para este material del relleno del trasdós
- Interponer una capa granular con buenas características drenantes entre el terreno natural y el muro. Por tanto, en general deben y buenas características drenantes para este material del relleno del trasdós
- Dificultar la salida de material del terreno natural a través de los huecos entre bloques de escollera

En cuanto a las características de los materiales a emplear:

ESCOLLERA (1)		RELLENO (2)	
Densidad (KN/m3)	16,90	Densidad (KN/m3)	19,00
Ángulo de rozamiento interno (°)	40	Ángulo de rozamiento interno (°)	35
Densidad cimentación (KN/m3)	21,70	Espesor relleno (m)	1,00

(1) Valores para el valor inferior de densidad de roca granítica sana, con porosidad de 0,35; es decir valores extremos para minimizar su efecto estabilizador y así situarnos del lado de la seguridad. Para el cimientado se considera el vertido de 0,20 l de hormigón por m3 de escollera.

(2) Valores para un relleno formado por un material todo-uno mal graduado medianamente denso, según la Tabla V.6 del Manual de Ingeniería de Taludes del Instituto Tecnológico Geominero

El ángulo de rozamiento tierras – escollera es igual al 85% del valor del ángulo de rozamiento interno del material de la escollera, es decir 34° , debido a la rugosidad de los bloques con los que se construye el muro.

5. COMPROBACIONES

Se realizarán las siguientes comprobaciones:

➤ Situaciones transitorias (Construcción del muro)

○ Estados Límites Últimos

▪ Estabilidad Global

Dado que el muro está en construcción no tiene sentido realizar ningún otro cálculo, todos ellos asociados a la presencia de la estructura de contención

➤ Situaciones persistentes (Estado Final)

○ Estados Límites Últimos

▪ Vuelco

▪ Deslizamiento

▪ Hundimiento

▪ Estabilidad Global

▪ Estabilidad Local

Se darán recomendaciones constructivas para evitar que se pueda producir

o Estados Límites de Servicio

▪ Asientos

Se descarta que se puedan producir plastificaciones localizadas y vibraciones excesivas debido a la tipología de la actuación

La combinación de acciones a emplear, será en todo caso:

$$G + \gamma_Q \cdot Q$$

Siendo:

G: Acciones permanentes

Q: Sobrecarga de uso. En este caso únicamente una sobrecarga lineal de 10 KN/m

γ_Q : Coeficiente parcial para dicha sobrecarga de uso = 1,0

Esta es la combinación a emplear en el caso de una sola sobrecarga, sin acciones concomitantes, para los Estados Límites Últimos y para Estados Límite de Servicio para la combinación característica y para la casi permanente si se considera $\Psi_2 = 1$, lo cual está del lado de la seguridad.

Todas las comprobaciones de estabilidad se realizarán en el punto de máxima altura del talud (11,72 m).

5.1. SITUACIÓN TRANSITORIA (CONSTRUCCIÓN DEL MURO)

Como se ha mencionado anteriormente, únicamente se comprobará la Estabilidad Global en este caso.

Pese a que se prevé un escalonado del talud, se considerará el caso extremo de que la pendiente de la excavación sea la máxima según el valor del ángulo de rozamiento interno del material existente en la actualidad, para el caso de que únicamente se pueda realizar un desbroce del material y una adecuación de dicho talud.

Para realizar esta comprobación se procede como en cualquier otro cálculo de estabilidad, es decir, mediante la obtención de un factor de seguridad con relación al estado límite de rotura. Los métodos de cálculo más frecuentemente utilizados son los de división en dovelas que admiten que el suelo se comporta como un bloque rígido que puede deslizar sin deformación sobre una superficie de rotura.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en los reconocimientos geotécnicos realizados, se prevé que los materiales de excavación correspondan a relleno antrópico. Por lo tanto se realizarán los cálculos de estabilidad como si se tratase de un suelo.

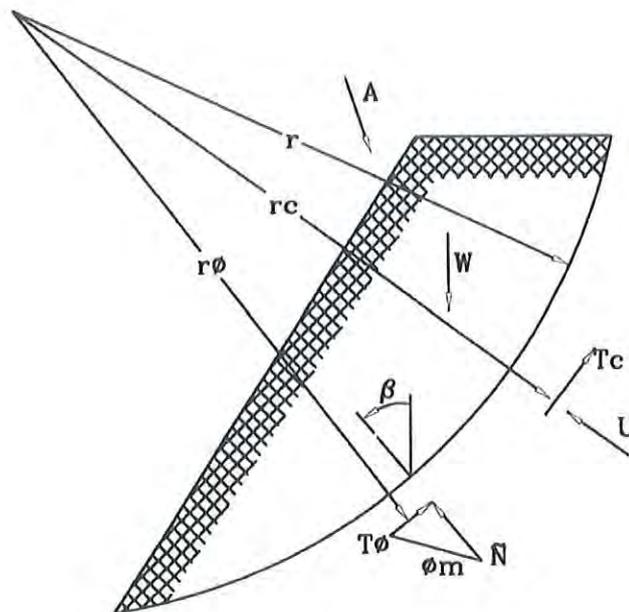
Los análisis se basan en la posibilidad de que se produzca la rotura global del talud de forma circular, que es la forma en la que ocurre normalmente en los suelos.

Las condiciones en las que se produce la rotura circular son aquellas en las que el tamaño de las partículas del suelo es muy pequeño en comparación con las dimensiones del talud.

Para analizar un talud determinado, es necesario conocer las características resistentes del material o materiales afectados y determinar la posición del centro y diámetro del círculo por donde se producirá o podrá producirse el deslizamiento.

Este círculo, conocido como círculo crítico, ha de satisfacer que la relación entre la resistencia al corte del suelo o material equivalente a lo largo de la superficie de deslizamiento y los esfuerzos tangenciales que tienden a producirlo son mínimos, en caso contrario se producirán inestabilidades.

Las fuerzas que actúan sobre una masa deslizante son: su propio peso, W , la resultante de las fuerzas exteriores gravitatorias que actúan sobre ella, A , la resultante de las fuerzas efectivas normales a la línea de rotura, \tilde{N} , la resultante de las tensiones tangenciales a la superficie de rotura, T , y la resultante de las presiones intersticiales sobre esta línea, U .



Esquema de las fuerzas resultantes que actúan sobre una masa deslizante

La aplicación de estos métodos conduce en muchos casos a resultados satisfactorios, tanto para el diseño de taludes como de las medidas correctoras de deslizamientos producidos, pero existen a veces serias dificultades para obtener los parámetros resistentes que controlan la rotura y para establecer el modelo adecuado de comportamiento del suelo antes y durante la misma.

Respecto a los parámetros, las dificultades provienen no solamente de las limitaciones de los ensayos de laboratorio por el efecto de escala sino, como se ha indicado en el apartado anterior, de la reproducción de las condiciones reales de la obra durante la ejecución de los ensayos, efecto del agua, etc.

En cuanto al comportamiento del material antes y durante la rotura, se admite normalmente el modelo elastoplástico, en el que se supone que se alcanza una cierta resistencia a lo largo de toda la superficie de rotura y que se alcanza el equilibrio límite simultáneamente en toda ella. En la realidad, esto puede no ser cierto y sobre todo en deslizamientos de grandes dimensiones puede darse el fenómeno de la rotura progresiva, en el cual en parte de la superficie de deslizamiento se alcanza una resistencia residual inferior a la resistencia máxima o de pico.

Hay muchos casos en que los métodos del equilibrio límite son los adecuados para el estudio de la estabilidad de los taludes, siempre que los parámetros e hipótesis adoptadas sean correctas. A estos efectos no se puede dejar de resaltar la importancia de la observación de los taludes de la zona de estudio a analizar para poder contrastar los valores de los parámetros resistentes obtenidos en el laboratorio.

De acuerdo con las leyes de la estática se determina el estado de equilibrio de una masa potencialmente inestable. No se tiene en cuenta la deformación del terreno, y se supone que la resistencia al corte se moviliza simultáneamente a lo largo de toda la superficie de deslizamiento.

En zonas homogéneas los métodos más usados son los que se indican a continuación. Hay que admitir algunas simplificaciones para que pueda resolverse el problema. Se subdividen en dos grupos:

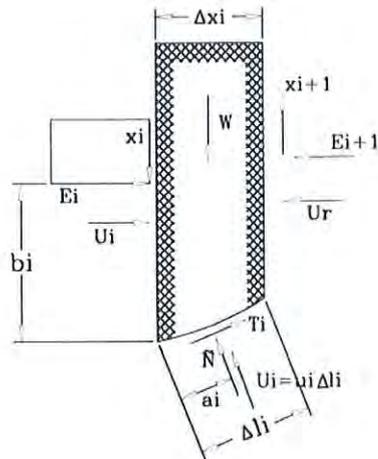
➤ A. Equilibrio total de la masa deslizante (Método del círculo de rozamiento):

Se estudia el equilibrio total de la masa y suele hacerse unas hipótesis sobre la distribución de tensiones normales a la superficie del deslizamiento.

➤ B. Método de las dovelas, de las rebanadas o de las fajas:

Divide la masa deslizada en un conjunto de rebanadas verticales considerando el problema bidimensionalmente. Así se resuelve el sistema de fuerzas actuantes sobre las "n" dovelas en que se ha dividido el problema y se plantea un sistema de ecuaciones con sus correspondientes incógnitas.

Éste será el método empleado y pasa a describirse a continuación.



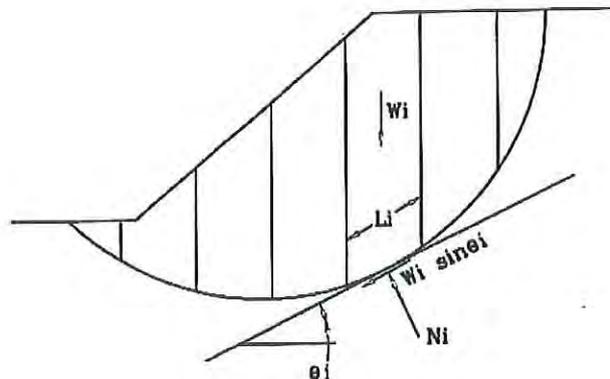
Esquema de las fuerzas resultantes que actúan sobre una dovela

Dentro de los métodos de dovelas se ha utilizado el método de Bishop simplificado.

Según él el factor de seguridad del círculo analizado se define en función de los momentos de las fuerzas resistentes y actuantes respecto del centro del círculo de deslizamiento.

$$F = \frac{\text{Momento de las fuerzas resistentes a lo largo del arco}}{\text{Momento de las fuerzas volcadoras}}$$

En el esquema de la figura siguiente, se muestra la descomposición en dovelas de un talud para su análisis mediante el estado de equilibrio límite, aplicando el método de Bishop.



Descomposición en dovelas de un talud para el cálculo mediante el método de Bishop

Los análisis (para los desmontes y terraplenes) se han realizado mediante la ayuda del programa informático SLOPE/W, versión 5.14, realizado por GEOSLOPE.

Este programa calcula el equilibrio límite que se produce en un círculo de rotura predeterminado.

Los datos que requiere el programa son:

- Cohesión, ángulo de rozamiento interno y densidad aparente de los suelos.
- Geometría del talud. Es posible adaptar la geometría prácticamente sin limitaciones, así como considerar diferentes terrenos, cada uno de ellos con su geometría y características geotécnicas particulares.

También es posible considerar un nivel freático de geometría lineal.

Se puede suponer un círculo de rotura, y a partir de él obtener valores aproximados de la cohesión y del ángulo de rozamiento interno, conocido el peso específico del terreno.

Las hipótesis fundamentales son:

- Se asume el criterio de rotura de Mohr-Coulomb, con superficie de rotura circular
- La masa deslizante se divide en rebanadas o fajas verticales.
- Se cumplen las condiciones del equilibrio estático en cada rebanada respecto al centro del círculo.: Fuerzas y Momentos
- Se asume que los bloques en que se compartimenta el terreno son rígidos

De la condición de equilibrio de fuerzas verticales en cada rebanada se obtienen las fuerzas N (normales a la superficie de rotura) y se sustituyen en la ecuación resultante de equilibrio de momentos.

Supone que las fuerzas de contacto entre cada dos rebanadas no influyen, por estar equilibradas.

Se obtiene así la expresión del coeficiente de seguridad F de la superficie considerada, que se expone más adelante.

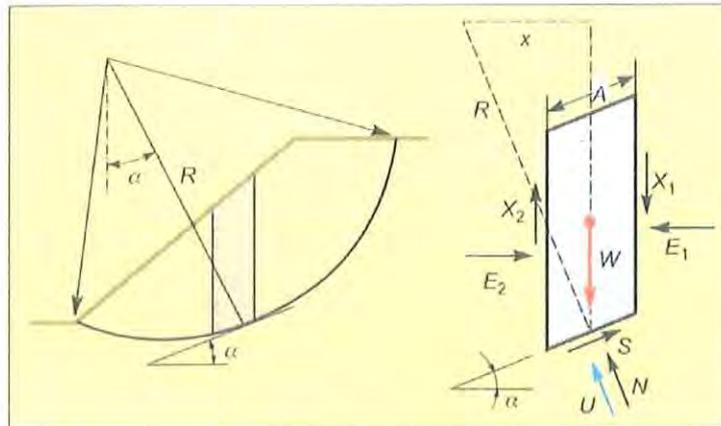
Dado que F no aparece en esta expresión de forma explícita es necesario realizar varias iteraciones para obtener su valor.

Una vez obtenido el coeficiente de seguridad F de la superficie considerada, se supone otra superficie circular y se determina el nuevo valor de F, y así sucesivamente hasta obtener el valor mínimo. Normalmente estas expresiones se programan y se analizan círculos con diferentes centros y radios, hasta encontrar el que proporcione el valor de F mínimo.

En el método de Bishop simplificado, a partir de las fuerzas actuantes sobre cada una de las rebanadas consideradas en el talud, se establece el equilibrio de momentos:

$$\sum S \cdot R = \sum W \cdot x = \sum W \cdot R \cdot \sin \alpha$$

A continuación se exponen las fuerzas actuantes en cada una de las rebanadas consideradas:



Fuerzas actuantes en una rebanada

$$F = (cA + Ntg \phi) / S$$

$$S = (cA + Ntg \phi) / F$$

Luego:

$$\sum \frac{cA + Ntg \phi}{F} R = \sum (WRsen \alpha)$$

$$F = \frac{\sum (cA + Ntg \phi)}{\sum (Wsen \alpha)}$$

Para despejar la incógnita N se establece el equilibrio vertical en la rebanada:

$$W + \Delta X = N \cos \alpha + U \cos \alpha + S \sin \alpha$$

Sustituyendo S y despejando N se obtiene:

$$N = \frac{W + \Delta X - U \cos \alpha - [(cA + Ntg \phi) / F] \sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$N = \frac{W + \Delta X - [(cA \sin \alpha / F) + U \cos \alpha]}{\cos \alpha + [(tg \phi \sin \alpha) / F]}$$

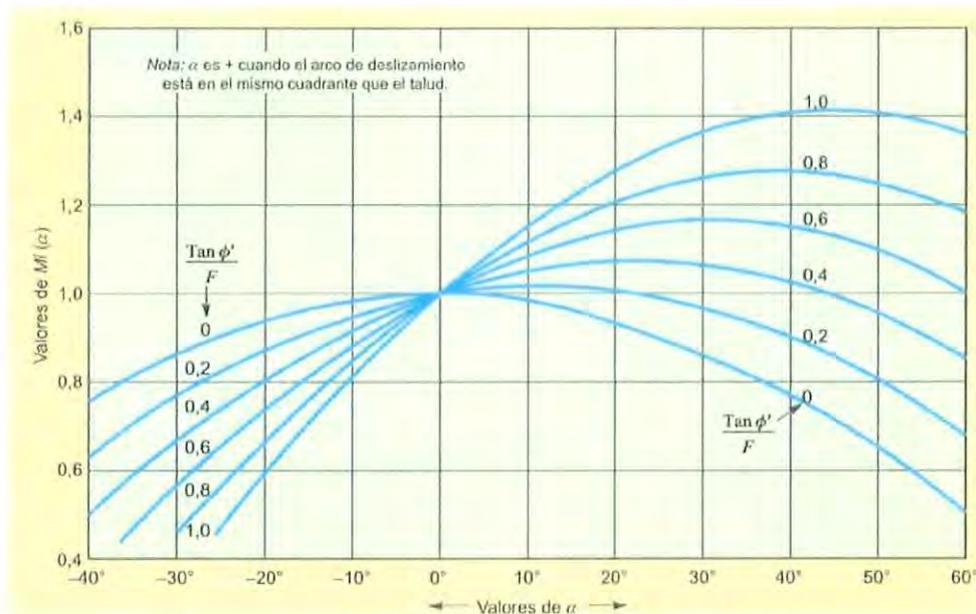
Y el coeficiente de seguridad queda (considerando):

$$F = \frac{\sum [cA \cos \alpha + (W - U \cos \alpha) \operatorname{tg} \phi']}{\sum W \operatorname{sen} \alpha} \left[\frac{1}{Mi(\alpha)} \right]$$

Donde:

$$Mi(\alpha) = \cos \alpha \left(1 + \frac{\operatorname{tg} \phi' \operatorname{tg} \alpha}{F} \right)$$

Para el cálculo de $Mi(\alpha)$ puede utilizarse el ábaco de la siguiente figura:



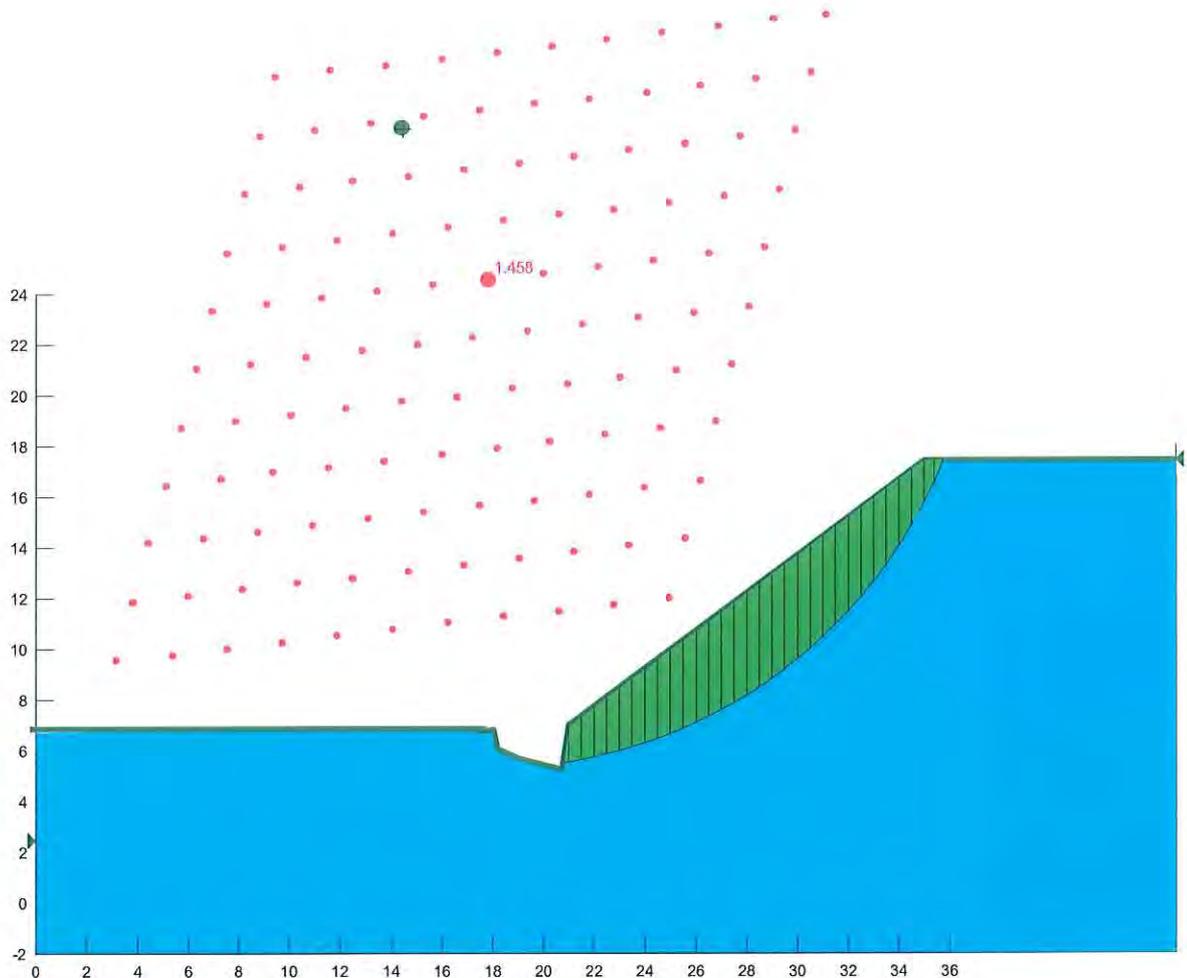
Ábaco para obtener el valor de $Mi(\alpha)$ de la expresión de Bishop

La seguridad de un determinado talud se define como el cociente entre la resistencia al corte en la superficie de deslizamiento y la necesaria para mantener el equilibrio estricto de la masa deslizante. Este cociente se denomina factor o coeficiente de seguridad (FS).

Asumiendo que la resistencia al corte en la superficie de deslizamiento sigue la ley lineal de Mohr-Coulomb, los métodos del equilibrio límite aplican las ecuaciones de la estática a la masa de terreno inestable, suponiendo que sus parámetros resistentes están divididos por el factor de seguridad, pudiendo obtenerse este factor de las ecuaciones planteadas. En el caso de que la superficie de rotura no sea conocida, la superficie pésima debe obtenerse mediante tanteos sucesivos, obteniendo

los factores de seguridad de un cierto número de superficies hasta dar con el factor de seguridad mínimo.

Así se ha analizado la estabilidad en la fase transitoria que supone la construcción del muro, con la excavación del terreno actual para la construcción de la escollera proyectada.



Según la modelización realizada de la sección tipo del terreno con la escollera diseñada y los cálculos ejecutados, se obtiene un factor de seguridad frente a la estabilidad global de 1,45.

En tanteos previos hechos situando el muro más próximo al pie del terraplén existente se obtenían valores para el coeficiente de seguridad en fase transitoria próximos a 1,00 e incluso inferiores, lo que llevó a la decisión de ejecutarlo más alejado ante la imposibilidad de ejecutarlo sin las debidas condiciones de seguridad, y que en último caso es lo que motiva la ocupación del dominio público marítimo-terrestre.

5.2. SITUACIÓN PERSISTENTE (ESTADO FINAL)

5.2.1. Estados Límites Últimos

Las comprobaciones a realizar serán:

- Hundimiento: Se produce cuando la capacidad de soporte del terreno inferior a la carga que transmite la cimentación al terreno
- Deslizamiento: Ocurre cuando las tensiones de corte en el plano de contacto terreno – base de la cimentación igualan o superan la resistencia al corte de dicho contacto
- Vuelco: Se produce cuando el punto de aplicación de la resultante de las acciones que actúa sobre el muro se aproxima al borde la cimentación, produciendo un giro excesivo de la estructura
- Estabilidad global: Fallo del conjunto muro – terreno sin que se produzcan otros fallos locales. Se produce una superficie continua de deslizamiento que engloba toda la estructura y el terreno en el que se asienta en el que los esfuerzos de corte alcanzan el valor de la resistencia al corte del terreno.
- Estabilidad local: Ocurre cuando los esfuerzos superan la capacidad resistente del muro. Para un muro de escollera colocada se entiende este modo de fallo aquel en el que la superficie de rotura corta al muro, es decir, implica la rotura del mismo a una altura determinada y por tanto la movilización de la parte del muro que queda por encima de la superficie. Para que se produzca esta rotura, con el consiguiente deslizamiento los empujes a los que se ven sometidos los bloques de escollera deben ser superiores a las fuerzas de rozamiento que se generan sobre el plano sobre el que se apoyan, ya que un fallo no debido a la colocación de las hiladas sino a la rotura de bloques es improbable.

Para estas dos últimas comprobaciones se aplicará el método de las dovelas descrito en el apartado anterior.

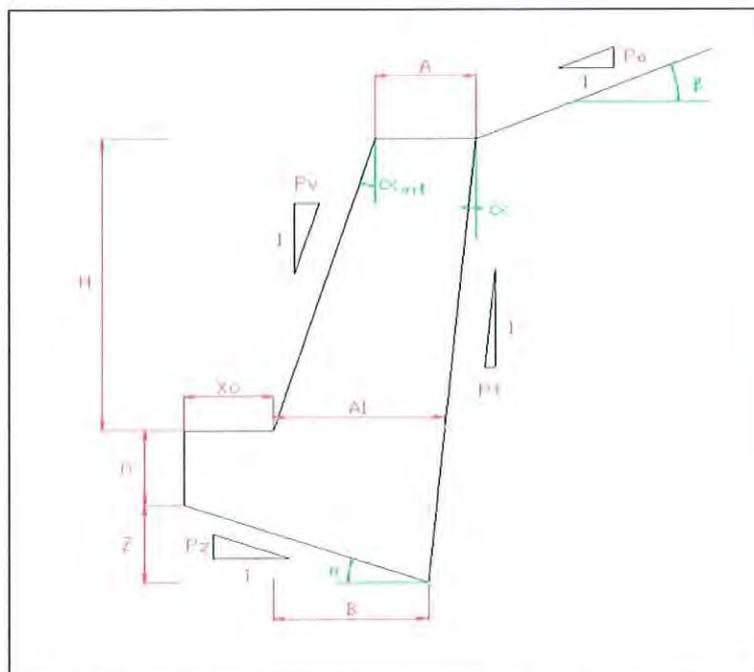
DEFINICION GEOMETRICA:

Datos de Partida:

(m)	Altura del tacón delantero:	1,00 metros
(x0)	Ancho del tacón delantero:	0,60 metros
(A)	Ancho del muro en cabeza:	1,50 metros
(H)	Altura del muro:	2,00 metros
(Pv)	Pendiente cara externa:	0,33 tanto por uno
(Pt)	Pendiente cara interna:	0,17 tanto por uno
(Pz)	Pendiente de la zapata:	0,33 tanto por uno
(Pa)	Pendiente del talud del relleno:	0,58 tanto por uno

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE
TALUD EN LA PLAYA DE RASO. T.M. ARES (A CORUÑA)**

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS. ANEJO Nº4: CÁLCULOS DE ESTABILIDAD



$H_1 =$	3,72	m	
$\alpha \text{ int} =$	0,32	rad	18,43 °
α (lo consideramos negativo) =	-0,16	rad	-9,43 °
$\Omega =$	0,32	rad	18,43 °
$\beta =$	0,52	rad	33,00 °
$A_1 =$	1,83	m	
$Z =$	0,72	m	
$B =$	1,55	m	

DATOS GEOTÉCNICOS:

Relleno:

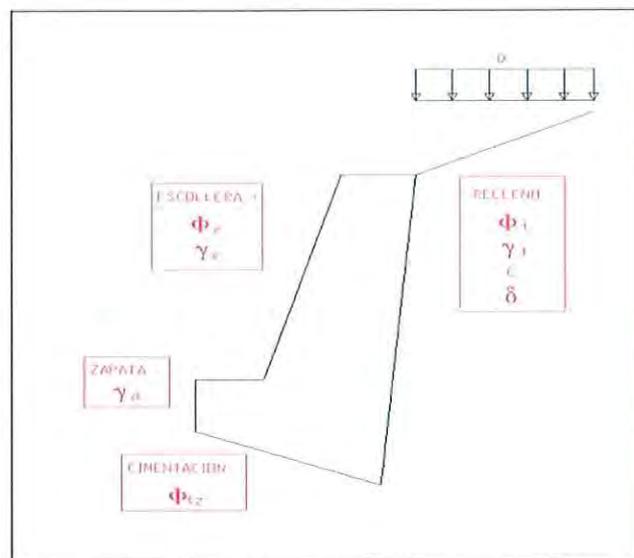
(ϕ_t)	Ángulo de rozamiento:	35,00 °
(γ_t)	Densidad:	19,00 KN/m ³
(c)	Cohesión:	0,00 KN/m ³
(δ)	Rozamiento con el muro:	11,67 °
(Q)	sobrecarga del relleno:	10,00 KN/m

Escollera:

(γ_e)	Densidad alzado:	16,90 KN/m ³
(γ_d)	Densidad zapata:	21,70 KN/m ³
(Φ_e)	Ángulo de rozamiento:	40,00 °
(Φ_{tz})	Ángulo de rozamiento con terreno:	34,00 °

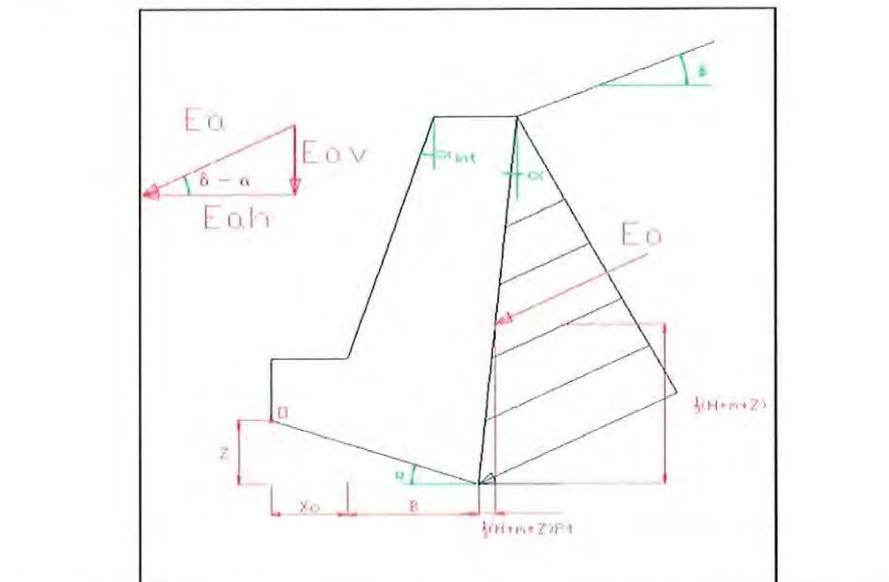
Terreno apoyo:

(Pvadm)	Capacidad portante:	246,57 KN/m ³
---------	---------------------	--------------------------



COMPROBACION AL VUELCO:

CÁLCULO POR LA BASE DE LA ZAPATA DE CIMENTACIÓN:



**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE
TALUD EN LA PLAYA DE RASO. T.M. ARES (A CORUÑA)**

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS. ANEJO Nº4: CÁLCULOS DE ESTABILIDAD

Coefficiente de empuje activo (Coulomb):	Ka= 0,317
Empuje activo total:	Ea= 41,58 KN
Empuje activo (componente vertical):	Eav= 1,63 KN
Empuje activo (componente horizontal):	Eah= 41,55 KN
Momento en el punto O (comp. vert.):	Mav= 3,83 KNm
Momento en el punto O (comp.horiz.):	Mah= 21,70 KNm

Sobrecarga:

Ep=	13,03 KN
Epv=	0,51 KN
Eph=	13,02 KN
Mpv=	1,25 KNm
Mph=	14,86 KNm

Peso propio:

W1=	11,27 KN
W2=	50,70 KN
W3=	5,61 KN
W4=	90,69 KN
W5=	16,71 KN
W6=	5,31 KN
W=	125,03 KN
Mw1=	11,77 KNm
Mw2=	102,25 KNm
Mw3=	14,90 KNm
Mw4=	110,40 KNm
Mw5=	11,98 KNm
Mw6=	12,42 KNm
Mw=	185,12 KNm
dw=	1,48 m

Comprobación:

Fsv= 5,20 CUMPLE

ALZADO:

incremento de altura:	0,200
-----------------------	-------

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE
TALUD EN LA PLAYA DE RASO. T.M. ARES (A CORUÑA)**

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS. ANEJO Nº4: CÁLCULOS DE ESTABILIDAD

Terreno:

h/H	X	Ea (KN)	Eav (KN)	Eah (KN)	Mav (KNm)	Mah (KNm)
0,1	0,20	0,12	0,00	0,12	0,01	0,01
0,2	0,40	0,48	0,02	0,48	0,03	0,06
0,3	0,60	1,08	0,04	1,08	0,07	0,22
0,4	0,80	1,93	0,08	1,93	0,13	0,51
0,5	1,00	3,01	0,12	3,01	0,20	1,00
0,6	1,20	4,33	0,17	4,33	0,30	1,73
0,7	1,40	5,90	0,23	5,90	0,42	2,75
0,8	1,60	7,71	0,30	7,70	0,56	4,11
0,9	1,80	9,75	0,38	9,75	0,73	5,85
1	2,00	12,04	0,47	12,03	0,92	8,02

Sobrecarga:

h/H	X	Ep (KN)	Epv (KN)	Eph (KN)	Mpv (KNm)	Mph (KNm)
0,1	0,20	0,70	0,03	0,70	0,04	0,07
0,2	0,40	1,40	0,05	1,40	0,09	0,28
0,3	0,60	2,10	0,08	2,10	0,14	0,63
0,4	0,80	2,80	0,11	2,80	0,19	1,12
0,5	1,00	3,50	0,14	3,50	0,24	1,75
0,6	1,20	4,21	0,16	4,20	0,30	2,52
0,7	1,40	4,91	0,19	4,90	0,36	3,43
0,8	1,60	5,61	0,22	5,60	0,42	4,48
0,9	1,80	6,31	0,25	6,30	0,48	5,67
1	2,00	7,01	0,27	7,00	0,55	7,00

Peso propio:

h/H	X	W1 (KN)	W2 (KN)	W3 (KN)	Mw1 (KNm)	Mw2 (KNm)	Mw3 (KNm)
0,1	0,20	0,11	5,07	0,06	0,01	4,14	0,09
0,2	0,40	0,45	10,14	0,22	0,04	8,96	0,36
0,3	0,60	1,01	15,21	0,50	0,14	14,45	0,84
0,4	0,80	1,80	20,28	0,90	0,32	20,62	1,55
0,5	1,00	2,82	25,35	1,40	0,63	27,46	2,49
0,6	1,20	4,06	30,42	2,02	1,08	34,98	3,70
0,7	1,40	5,52	35,49	2,75	1,72	43,18	5,19
0,8	1,60	7,21	40,56	3,59	2,56	52,05	6,98
0,9	1,80	9,13	45,63	4,54	3,65	61,60	9,09
1	2,00	11,27	50,70	5,61	5,01	71,83	11,54

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE
TALUD EN LA PLAYA DE RASO. T.M. ARES (A CORUÑA)**

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS. ANEJO Nº4: CÁLCULOS DE ESTABILIDAD

h/H	X	W (KN)	Mw (KNm)	dw (m)
0,1	0,20	5,13	4,06	0,79
0,2	0,40	10,37	8,64	0,83
0,3	0,60	15,72	13,74	0,87
0,4	0,80	21,18	19,39	0,92
0,5	1,00	26,76	25,59	0,96
0,6	1,20	32,46	32,36	1,00
0,7	1,40	38,26	39,70	1,04
0,8	1,60	44,18	47,63	1,08
0,9	1,80	50,21	56,16	1,12
1	2,00	56,36	65,30	1,16

COMPROBACION AL DESLIZAMIENTO:

ZAPATA:

Terreno:

Ka=	0,32
Ea=	41,58 KN
Ean=	14,68 KN
Eat=	38,90 KN

Sobrecarga:

Ep=	13,03 KN
Epn=	4,60 KN
Ept=	12,19 KN

Peso propio:

W1=	11,27 KN
W2=	50,70 KN
W3=	5,61 KN
W4=	90,69 KN
W5=	16,71 KN
W6=	5,31 KN
W=	125,03 KN
Wn=	118,62 KN
Wt=	39,54 KN

Comprobación:

Fsd=	8,05	CUMPLE
------	------	--------

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE
TALUD EN LA PLAYA DE RASO. T.M. ARES (A CORUÑA)**

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS. ANEJO Nº4: CÁLCULOS DE ESTABILIDAD

ALZADO:

Terreno:

h/H	X	Ea (KN)	Eat (KN)	Ean (KN)
0,1	0,20	0,12	0,12	0,00
0,2	0,40	0,48	0,48	0,02
0,3	0,60	1,08	1,08	0,04
0,4	0,80	1,93	1,93	0,08
0,5	1,00	3,01	3,01	0,12
0,6	1,20	4,33	4,33	0,17
0,7	1,40	5,90	5,90	0,23
0,8	1,60	7,71	7,70	0,30
0,9	1,80	9,75	9,75	0,38
1	2,00	12,04	12,03	0,47

Sobrecarga:

h/H	X	Ep (KN)	Ept (KN)	Epn (KN)
0,1	0,20	0,70	0,70	0,03
0,2	0,40	1,40	1,40	0,05
0,3	0,60	2,10	2,10	0,08
0,4	0,80	2,80	2,80	0,11
0,5	1,00	3,50	3,50	0,14
0,6	1,20	4,21	4,20	0,16
0,7	1,40	4,91	4,90	0,19
0,8	1,60	5,61	5,60	0,22
0,9	1,80	6,31	6,30	0,25
1	2,00	7,01	7,00	0,27

Peso propio:

h/H	X	W1 (KN)	W2 (KN)	W3 (KN)	W (KN)	Wn (KN)	Wt (KN)
0,1	0,20	0,11	5,07	0,06	5,13	5,13	0,00
0,2	0,40	0,45	10,14	0,22	10,37	10,37	0,00
0,3	0,60	1,01	15,21	0,50	15,72	15,72	0,00
0,4	0,80	1,80	20,28	0,90	21,18	21,18	0,00
0,5	1,00	2,82	25,35	1,40	26,76	26,76	0,00
0,6	1,20	4,06	30,42	2,02	32,46	32,46	0,00
0,7	1,40	5,52	35,49	2,75	38,26	38,26	0,00
0,8	1,60	7,21	40,56	3,59	44,18	44,18	0,00
0,9	1,80	9,13	45,63	4,54	50,21	50,21	0,00
1	2,00	11,27	50,70	5,61	56,36	56,36	0,00

COMPROBACION AL HUNDIMIENTO:

Comprobación en situación normal:

N=	137,90	KN
M=	153,64	KNm
d=	1,11	m
L=	2,37	m
L* =	1,81	m

Comprobación:

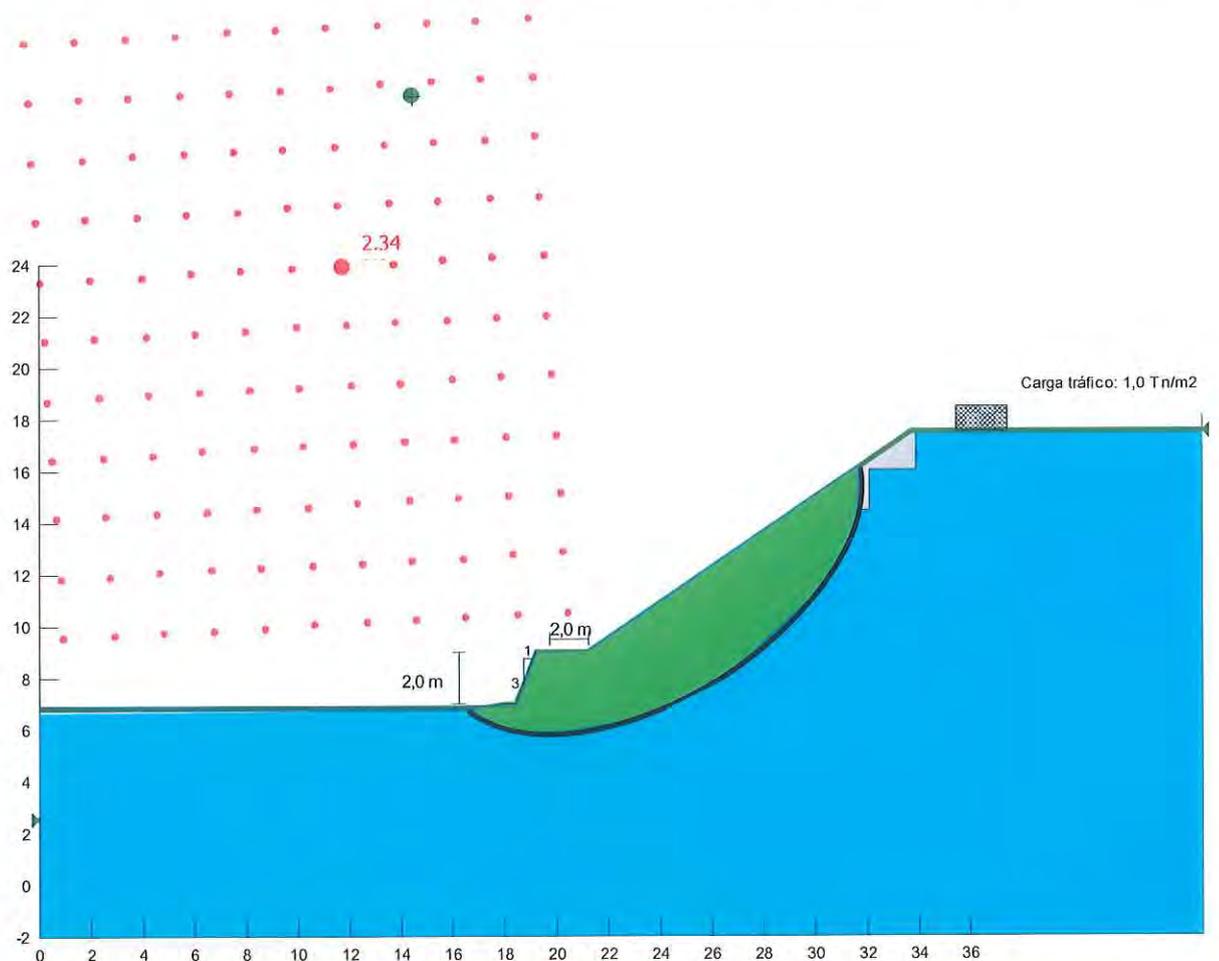
Fsd= 3,28 CUMPLE

ESTABILIDAD GLOBAL

Se ha calculado el análisis global del conjunto del talud, cuyos cálculos se muestra en la figura siguiente. Debe considerarse que en esta modelización no se ha tenido en cuenta el efecto del muro de escollera actual, que seguramente incrementará notablemente los valores del factor de seguridad obtenidos.

Para los parámetros geotécnicos de los materiales del nuevo relleno a ejecutar tras el trasdós del muro de escollera proyectado, se han considerado los valores indicados dentro del apartado 4.4.2.5: Densidad: 19,20KN/m³, Cohesión = 0KPa y Fricción = 35°.

Igualmente, para el relleno actual: Densidad: 16,00KN/m³, Cohesión = 11,2KPa y Fricción = 31°.



Según la modelización realizada de la sección tipo del terreno con la escollera diseñada y los cálculos ejecutados, se obtiene un factor de seguridad frente a la estabilidad global de 1,50.

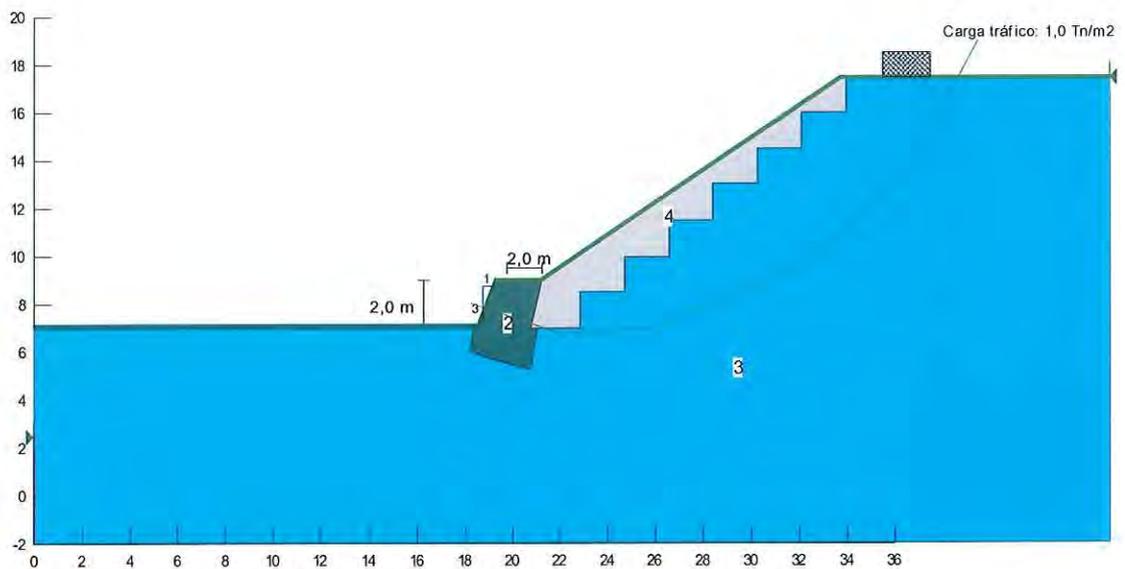
ESTABILIDAD LOCAL

El hecho de que en la Guía de Proyecto y Ejecución de Muros de Escollera en Obras de Carreteras penalice el ángulo de rozamiento interno de las escollera, implicaría, de hecho, su inestabilidad, ya que un muro de escollera tiene un ángulo del paramento mayor que el ángulo de fricción interna ($b > \phi$), tal y como se ha comprobado en la modelización anterior.

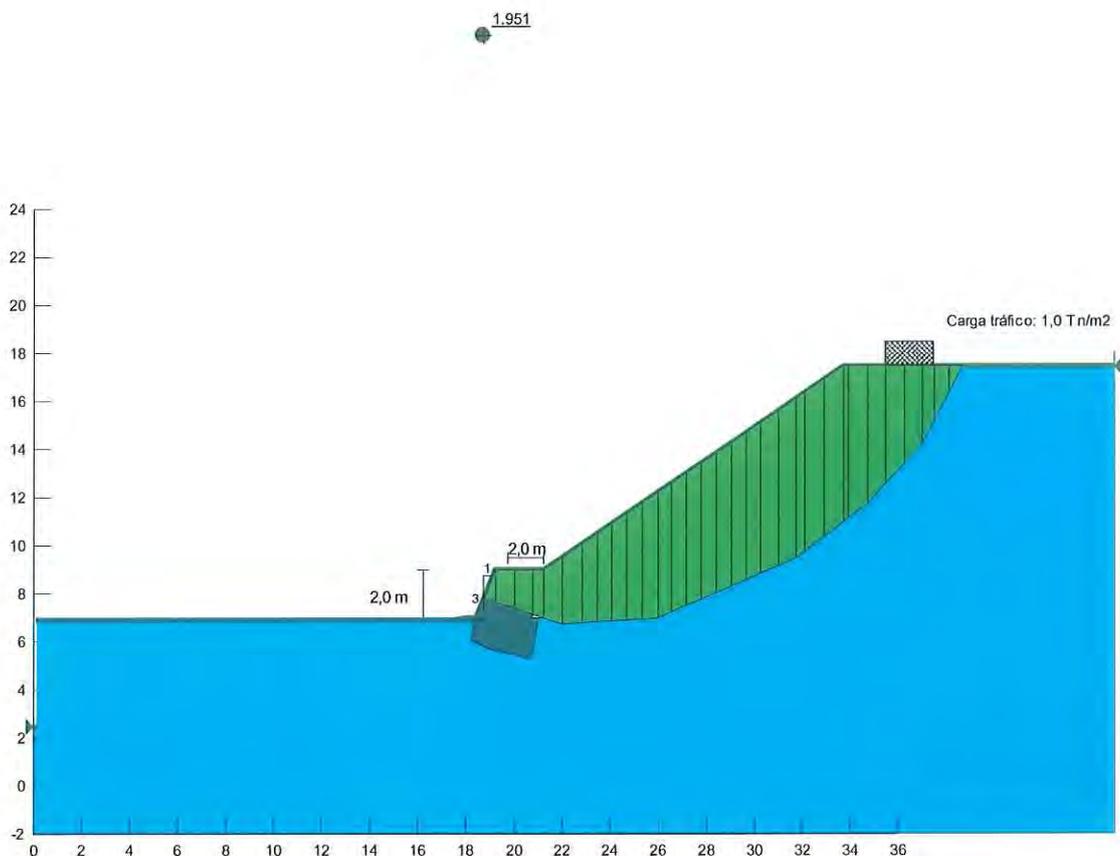
La citada Guía justifica que en la práctica es posible esta construcción, pues existe una cierta trabazón entre bloques que algunos autores traducen en una cohesión ficticia de entre 15 y 20 kN/m², y que se desprecia en la publicación por considerar que se representa mejor de esta forma la realidad física de los muros de escollera colocada. No obstante, compensando esa aparentemente excesiva penalización en el ángulo de rozamiento interno, se tiene en cuenta que, siguiendo las recomendaciones para la ejecución, los bloques de escollera que conforman el cuerpo del muro, se deben colocar asegurando una contrainclinación de las hiladas en torno al 3H:1V respecto a la horizontal.

Por lo tanto, para que se produzca la rotura del cuerpo del muro a una determinada altura, con el consiguiente deslizamiento o salida de bloques del paramento, los empujes a que se ven sometidos los bloques de escollera, deben ser superiores a las fuerzas de rozamiento que se generan sobre el plano inclinado ascendente sobre el que se apoyan. Así, se propone una posible metodología de cálculo consistente en determinar, mediante teorías de equilibrio límite, el coeficiente de seguridad de superficies de rotura que en la parte en la que cortan al muro de escollera (y por tanto movilizan sus parámetros resistentes), tengan un ángulo de salida correspondiente al de la contrainclinación de las hiladas previsto en el proyecto (aproximadamente el 3H:1V). Las superficies de rotura que tuvieran un ángulo de salida distinto al de la contrainclinación de hiladas implicarían teóricamente, la rotura de bloques, por lo que serían, en principio menos desfavorables.

Así se ha realizado el cálculo de estabilidad general del muro según el círculo pésimo por el que se podría producir la rotura, considerando que el ángulo de salida de éste por el muro de contención tiene una pendiente 3H:1V sin que atraviese la cimentación. Dicha modelización se expone en la figura siguiente.



El cálculo de la estabilidad local del muro arroja los siguientes resultados:



Según la modelización realizada de la sección tipo del terreno con la escollera diseñada y los cálculos ejecutados, se obtiene un factor de seguridad frente a la estabilidad local de 1,95.

5.2.2. Estados Límite de Servicio

5.2.2.1. Cálculo de asientos

Los asientos máximos admisibles son de 2,50 cm.

Para suelos granulares con % de partículas de más de 20 mm inferior al 30%

$$S_i = f_i \cdot f_s \cdot q'_b \cdot B^{0.7} \cdot I_c$$

$q'_b = q_{adm} - 2/3 \cdot q'_o$	249,43 kN/m ²
$I_c = 1,71/N^{1.4}_{med}$	0,024024
$f_s = \{(1,25(L/B))/((L/B)+0,25)\}$	1,52
$f_i = \{(H_s/Z_i) \cdot (2 - (H_s/Z_i))\}$	1,00

S_i	16,30	mm
-------	-------	----

A largo plazo:

$$S_i = 1,5 \cdot S_i$$

S_i	24,45	mm
-------	-------	----

Los asientos a largo plazo se encuentran próximos al límite superior, pero por debajo de las mismas; de todas formas son deformaciones admisibles para un muro de escollera, ya que precisamente se trata de una tipología que se adapta a movimientos diferenciales del terreno.

Como dato a tener en cuenta, dada la naturaleza de los materiales, la mayor parte de los asientos se producirán durante la ejecución de la propia obra.

5.2.2.2. Plastificaciones localizadas y vibraciones excesivas

Se descarta que se puedan producir debido a la tipología de la actuación

5.2.3. Resultados

ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS		
Modo de fallo	Valor mínimo	Valor calculado
Situación Transitoria (Construcción del muro)		
Estabilidad global	1,30	1,45
Situación Persistente (Estado Final)		
Hundimiento	3,00	3,28
Deslizamiento	1,50	8,05
Vuelco	2,00	5,20
Estabilidad global	1,50	2,34
Estabilidad local	1,50	1,95

ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO		
Modo de fallo	Valor máximo	Valor calculado
Situación Transitoria (Construcción del muro)		
Asientos	2,50 cm	1,63 cm
Situación Persistente (Estado Final)		
Asientos	2,50 cm	2,45 cm

TODAS LAS COMPROBACIONES REALIZADAS PARA EL MURO PROPUESTO PRESENTAN UN FACTOR DE SEGURIDAD SUPERIOR AL EXIGIDO.

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE TALUD
EN LA PLAYA DE RASO**

TÉRMINO MUNICIPAL DE ARES (A CORUÑA)

MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº5: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. CONTENIDO DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	2
3. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS	3
4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA	6
5. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU PREVISTAS	7
6. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS.....	9
7. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS	9
8. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU"	10
9. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	14
10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RCD'S. COSTE QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO EN CAPÍTULO INDEPENDIENTE	16

1. INTRODUCCIÓN

Tras la publicación del Real Decreto 105/2008 en el que se establece el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se exige en el proyecto de ejecución un estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición.

Los gestores autorizados para los Residuos de Construcción y Demolición (RDC) se obtienen para cada uno de los mismos de la base de datos del SIRGA.

2. CONTENIDO DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo con el RD 105/2008 se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3, con el siguiente contenido:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los RCD que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

3. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS

Se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD):

- RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

A.1.: RCDs Nivel I		
RCD: Tierras y pétreos de la excavación		
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 (tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas)
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06 (lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas)
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07 (balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas)

A.2.: RCDs Nivel II		
RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto		
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera		
	17 02 01	Madera
3. Metales		
	17 04 00	Metales (conjunto de todas las subcategorías)
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 07	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel		
x	20 01 01	Papel
5. Plástico		
x	17 02 03	Plástico
6. Vidrio		
	17 02 02	Vidrio
7. Yeso		
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena Grava y otros áridos		
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón		
x	17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
4. Piedra		
	17 09 04	RDC mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

RCD: Potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras		
x	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros		
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
x	15 01 11	Aerosoles vacíos
x	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	16 06 01	Baterías de plomo
	16 06 03	Pilas con mercurio (botón)
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas (excepto 16 06 03)
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 09 04	RCD mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03
	20 01 21	Tubos fluorescentes

4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA

Para la estimación de los residuos RCDs de nivel I, se utilizan las mediciones realizadas y reflejadas en el Documento nº 4: Presupuesto y con las densidades indicadas en las tablas del presente apartado.

Para la estimación de los residuos de Nivel II, al no disponerse de mediciones, se recurre a la utilización de parámetros estimativos, suponiendo 2 cm de altura de residuos por cada m² construido, y una densidad media entre 0,50 y 1,50 Tn/m³, para el caso de obra nueva.

ESTIMACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN OBRA NUEVA

S, superficie total construida	260	m ²
V, volumen de residuos, S x 0,05	5,20	m ³
d, densidad tipo (Tn/m ³)	0,50	Tn/m ³
T, toneladas de residuos, V x d	2,60	Tn

ESTIMACIÓN DE RESIDUOS DE DEMOLICIONES

S, superficie total demolida obras fábrica	110	m ²
n/e, espesor demolición	0,50	ud/m
S, superficie total demolida firmes	935	m ²
S, superficie total demolida	1045	m ²
V, volumen de residuos, S x 0,20	209	m ³
d, densidad tipo (Tn/m ³)	1,30	Tn/m ³
T, toneladas de residuos, V x d	272	Tn

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados por diferentes organismos de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

ESTIMACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA NUEVA				
A.2.: RCDs Nivel II				
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% en peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo	Volumen de residuos
		(Tn)	(Tn/m3)	(m3)
RCD: Naturaleza no pétreo				
Asfalto	0,00%			
Madera	0,00%			
Metales	0,00%			
Papel	30,00%	1,40	0,9	1,56
Plástico	30,00%	1,40	0,9	1,56
TOTAL estimación	60,00%	2,80		3,12
RCD: Naturaleza pétreo				
Arena Grava y otros áridos	0,00%			
Hormigón	20,00%	1,56	1,5	1,04
TOTAL estimación	20,00%	1,56		1,04
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
Basuras	10,00%	0,47	0,9	0,52
Potencialmente peligrosos y otros	10,00%	0,26	0,5	0,52
TOTAL estimación	20,00%	0,73		1,04

5. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU PREVISTAS

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80 Tn
Ladrillos, tejas, cerámicos	2 Tn
Metales	2 Tn
Madera	1 Tn
Vidrio	1 Tn
Plásticos	0,5 Tn
Papel y cartón	0,5 Tn

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

MEDIDAS DE SEGREGACIÓN	
x	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
x	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + envases, cartón, orgánicos, peligrosos...). En caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del R.D 105/2008
	Residuo único (residuo homogéneo), y posterior tratamiento en planta
	Residuo "mezclado" en pequeña proporción (escombros+plástico, papel, madera, metal...), y posterior tratamiento en planta
x	Residuo integral "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones impuestas por la normativa.

RCD: Potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras		
x	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros		
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
x	15 01 11	Aerosoles vacíos
x	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	16 06 01	Baterías de plomo
	16 06 03	Pilas con mercurio (botón)
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas (excepto 16 06 03)
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto

	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 09 04	RCD mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03
	20 01 21	Tubos fluorescentes

6. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
x	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de asfalto	
	Reutilización de madera	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Reutilización de papel y/o plástico	
	reutilización de vidrio	
	Reutilización de yeso	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Otros no peligrosos (indicar)	
	Otros peligrosos (indicar)	

7. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

OPERACIÓN PREVISTA	
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

8. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU"

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán, en todo caso, autorizadas por la Comunidad Autónoma de Galicia para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición.

RSU: Residuos Sólidos Urbanos.

RNP: Residuos NO peligrosos.

RP: Residuos peligrosos.

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE
TALUD EN LA PLAYA DE RASO. T.M. ARES (A CORUÑA)**

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS. ANEJO Nº5: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

A.1.: RCDs Nivel I				
	RCD: Tierras y pétreos de la excavación		Tratamiento	Destino
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 (tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas)	Reciclado/Vertedero	Planta de reciclaje RCD
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06 (lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas)		
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07 (balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas)		

A.2.: RCDs Nivel II				
	RCD: Naturaleza no pétreo		Tratamiento	Destino
	1. Asfalto			
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01		
	2. Madera			
	17 02 01	Madera		
	3. Metales			
	17 04 00	Metales (conjunto de todas las subcategorías)		
	17 04 01	Cobre, bronce, latón		
	17 04 02	Aluminio		
	17 04 03	Plomo		
	17 04 04	Zinc		
	17 04 05	Hierro y Acero		
	17 04 06	Estaño		
	17 04 07	Metales mezclados		
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10		
	4. Papel			
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	5. Plástico			
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	6. Vidrio			
	17 02 02	Vidrio		
	7. Yeso			
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01		

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE
TALUD EN LA PLAYA DE RASO. T.M. ARES (A CORUÑA)**

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS. ANEJO Nº5: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

RCD: Naturaleza pétreo			Tratamiento	Destino
1. Arena Grava y otros áridos				
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07		
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla		
2. Hormigón				
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado/Vertedero	Planta de reciclaje RCD
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos				
	17 01 02	Ladrillos		
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos		
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.		
4. Piedra				
	17 09 04	RDC mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03		

RCD: Potencialmente peligrosos y otros			Tratamiento	Destino
1. Basuras				
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje de RSU
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje de RSU
2. Potencialmente peligrosos y otros				
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes		
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices		
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)		
	13 07 03	Hidrocarburos con agua		
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados		
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs
x	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs
x	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs
	16 01 07	Filtros de aceite		
	16 06 01	Baterías de plomo		
	16 06 03	Pilas con mercurio (botón)		
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas (excepto 16 06 03)		
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)		

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE
TALUD EN LA PLAYA DE RASO. T.M. ARES (A CORUÑA)**

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS. ANEJO Nº5: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas		
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla		
	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados		
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas		
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's		
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's		
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas		
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas		
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto		
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas		
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03		
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto		
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's		
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio		
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's		
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's		
	17 09 04	RCD mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03		
	20 01 21	Tubos fluorescentes		

Los residuos de Nivel I podrán ser llevados a alguna cantera con depósito de sobrantes.

Los residuos de Nivel II serán llevados a las instalaciones de **Gestores autorizados de residuos de la Comunidad Autónoma de Galicia.**

9. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

CON CARÁCTER GENERAL:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición.

Gestión de residuos, según Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de Residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia y su desarrollo según la Orden 15 junio de 2006, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones impuestas por la normativa.

Certificación de los medios empleados.

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad Autónoma de Galicia.

x	<p>Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes</p> <p>Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).</p> <p>Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.</p>
x	<p>El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.</p>

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE
TALUD EN LA PLAYA DE RASO. T.M. ARES (A CORUÑA)**

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS. ANEJO Nº5: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

x	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
x	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de xestor autorizado. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
x	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor, adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
x	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
x	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consellería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consellería e inscritos en el registro pertinente Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
x	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
x	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

x	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
x	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RCD'S. COSTE QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO EN CAPÍTULO INDEPENDIENTE

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs			
Tipología RCDs	Estimación (m ³)	Precios gestión en planta / vertedero / cantera /gestor (€/m ³)	Importe (€)
A1.- RCDs Nivel I			
Tierras y pétreos de la excavación	177,95	4,00	444,88
A2.- RCDs Nivel II			
RCDs Naturaleza pétreo	1,04	10,00	10,40
RCDs Naturaleza no pétreo	3,12	10,00	31,20
RCDs Potencialmente peligrosos	1,04	15,00	15,60
			57,20
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN			
Alquileres, licencias ...			250,00
TOTAL PRESUPUESTO PLAN DE GESTIÓN DE RESDUOS			752,08

Como ya se ha mencionado, para los RCDs de Nivel I presentes en el proyecto, se utilizan las mediciones realizadas y reflejadas en el Documento nº 4: Presupuesto.

Para los RCDs de Nivel II presentes en el proyecto se emplean los datos del apartado de Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo generada en obra.

Se establecen precios estimativos de gestión de residuos.

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE TALUD
EN LA PLAYA DE RASO
TÉRMINO MUNICIPAL DE ARES (A CORUÑA)**

**MEMORIA Y ANEJOS
ANEJO Nº6: PLAN DE OBRA**

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. PLAN DE OBRA.....	3

1. INTRODUCCIÓN

El presente Plan de Obra trata de abordar de modo general el estudio de las principales actividades a desarrollar, proponiendo unos plazos y secuencia.

Se ha elaborado un plan de obra general en el que se han contemplado las principales actividades y su concatenación, en cumplimiento del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, que en su artículo 123 Contenido de los proyectos y responsabilidad derivada de su elaboración establece en el apartado 1 que:

“Los proyectos de obras deberán comprender, al menos:

...

e) Un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, en su caso, del tiempo y coste.

...”

La condición fundamental de la obra, aparte de las dificultades inherentes a la misma, es mantener el tráfico en todo el tramo de la obra, en condiciones de seguridad para el tránsito de peatones y el tráfico de vehículos, recurriendo a las medidas de protección y señalización que sean necesarias.

Basándose en lo anterior se considera necesario y suficiente un plazo de ejecución de TRES SEMANAS (3) SEMANAS.

En cualquier caso, el Contratista podrá proponer planificaciones alternativas que deberán ser aprobados por la Dirección de Obra, y que en ningún caso podrán rebasar el plazo anteriormente indicado.

En el diagrama de Gantt que se adjunta seguidamente, se propone una secuencia y duración de las principales actividades que conforman la obra en estudio.

2. PLAN DE OBRA

Actividad	Semanas											
	1				2				3			
Preparación del terreno												
Muro												
Reperfilado del talud												
Gestión de Residuos												
Seguridad y Salud												
Limpieza y Terminación												

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE TALUD
EN LA PLAYA DE RASO**

TÉRMINO MUNICIPAL DE ARES (A CORUÑA)

MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº9: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1.	PRECIOS. CRITERIOS ADOPTADOS	2
1.1.	MANO DE OBRA	2
1.2.	MAQUINARIA	7
1.3.	MATERIALES	8
1.4.	COSTES DIRECTOS, COSTES INDIRECTOS Y EJECUCIÓN MATERIAL	8
2.	PRECIOS UNITARIOS	10
3.	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	10
3.1.	ASPECTOS GENERALES	10
3.2.	PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA	10
	MANO DE OBRA	11
	MATERIALES	13
	MAQUINARIA	15
	DESCOMPUESTOS AUXILIARES	17
	PRECIOS DESCOMPUESTOS	19

1. PRECIOS. CRITERIOS ADOPTADOS

Los precios se han establecido para la fecha de presentación del proyecto, basados en los datos siguientes:

1.1. MANO DE OBRA

Los costes horarios de las categorías profesionales, correspondientes a la mano de obra directa, que intervienen en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra, se han evaluado de acuerdo con los salarios base obtenidos en la revisión de la Tabla de Retribuciones para 2016 publicada en el B.O.P. de 17 de Octubre de 2.016, que es la última aprobada hasta la fecha.

La jornada anual para 2.017 queda fijada, según el calendario laboral aprobado para el periodo de 1 de Enero a 31 de Diciembre de 2017 (B.O.P. 23 de Noviembre de 2.016) en 1.736 horas, que corresponden a 40 horas a la semana de trabajo efectivo.

Retribuciones según el convenio vigente

➤ Salario base:

Según la revisión salarial del Convenio vigente, el salario base según las distintas categorías toma los siguientes valores:

Nivel	Categoría laboral	Salario base mensual
II	Titulado superior	1.853,40 €/mes
III	Titulado medio	1.476,90 €/mes
IV	Encargado	1.412,10 €/mes
VII	Capataz	974,70 €/mes
VIII	Oficial de primera	954,30 €/mes
IX	Oficial de segunda	933,00 €/mes
X	Ayudante, especialista de 1ª	904,20 €/mes
XI	Peón especialista, especialista de 2ª	898,20 €/mes

Nivel	Categoría laboral	Salario base mensual
XII	Peón ordinario	879,00 €/mes

En el convenio se señala que las cuantías indicadas se devengarán por jornada laboral, entendiéndose en ella incluida los festivos, en proporción a los días realmente trabajados. En este caso la jornada anual laboral es de 1.736 horas, y por lo tanto, considerando una jornada laboral diaria de 8 horas, se obtiene un valor de 217 días trabajados (tras deducir vacaciones).

➤ Pagas extra

Hay dos pagas extras correspondientes a las pagas de junio y diciembre según marca el convenio colectivo. La cuantía de cada una de ellas, consistirá en cantidad fija establecida en la Tabla Salarial.

➤ Vacaciones

Tendrán una duración de 21 días laborables en todos los casos, tal y como dice el convenio. La retribución por este concepto es, para todas las categorías, la misma que la expresada en el apartado anterior para cada gratificación extraordinaria.

➤ Plus extrasalarial

Según la tabla salarial en vigor del convenio de la provincia de Pontevedra se retribuirá un importe de 8,06 € por día trabajado (217 días) deduciendo vacaciones y días de descanso (fines de semana y festivos).

➤ Dietas por desplazamiento

El importe de las dietas y medias dietas será igual para todos los niveles y categorías laborales, siendo de 26,44 euros y 10,34 euros respectivamente. A efectos de cálculo se considera media dieta más la aplicación del plus de distancia y transporte y media dieta, según categorías.

➤ Prendas de trabajo

La empresa deberá entregar al personal la ropa de trabajo adecuada, que será renovada cada 6 meses. A efectos de cálculo del presente anejo la cantidad desembolsada para dichas prendas es de 31,80 euros, por tanto el importe anual es de 63,60 euros. Los titulados superiores no recibirán ropa de trabajo.

➤ Indemnización por muerte e incapacidad permanente absoluta

Las empresas deberán suscribir una póliza de seguro que permita a cada trabajador percibir las indemnizaciones que en cada caso deban recibir. Para el presente anejo se considera un valor medio para la empresa de la póliza del seguro para cada trabajador de 52,70 €/año.

Cotizaciones al régimen de la Seguridad Social

Las cotizaciones al Régimen General de la Seguridad Social comprenden los tres grupos siguientes:

- Contingencias Comunes (C.C.), supone el 23,60% sobre la retribución de carácter salarial.
- Accidentes de Trabajo (A.T.) y Enfermedades Profesionales (E.P.), se corresponde con el 6,70% de la retribución de carácter salarial.
- Otras cotizaciones: Desempleo (D), Fondo de Garantía Salarial (F) y Formación Profesional (F.P.), supone el 6,70% sobre la retribución de carácter salarial.

Coste horario

Los costes horarios de las diferentes categorías contempladas en este proyecto se han obtenido aplicando la siguiente fórmula:

$$H = A + B + C$$

siendo:

- H: expresa el coste horario para la empresa, en euros/hora.
- A: es la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente.
- B: es la retribución total del trabajador de carácter no salarial, por tratarse de indemnizaciones de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc.

- C: Son los costes de Seguridad Social a los que debe hacer frente la empresa por cada trabajador.

En la tabla siguiente se recoge el coste horario de la mano de obra según las distintas categorías profesionales usadas en el presente Proyecto.

CÁLCULO DEL COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA. AÑO 2016

CONCEPTO	GRUPO Y CATEGORÍA											
	II TITULADO SUPERIOR	III TITULADO MEDIO	VII CAPATAZ	VIII OFICIAL 1ª	IX OFICIAL 2ª	X ESPECIALISTA 1ª AYUDANTE	XI ESPECIALISTA 2ª PEÓN ESPECIALIZADO	XII PEÓN ORDINARIO				
A.- RETRIBUCIONES DE CARÁCTER SALARIAL												
SALARIO BASE	Euros/año 20.387,40	16.245,90	10.721,70	10.498,90	10.264,40	9.946,15	9.879,15	9.671,45				
PAGAS EXTRAS	Euros/año 5.001,38	4.051,38	2.817,52	2.757,44	2.705,52	2.619,06	2.605,38	2.557,92				
VACACIONES	Euros/año 2.500,69	2.025,69	1.408,76	1.378,72	1.352,76	1.309,53	1.302,69	1.278,96				
TOTAL COSTE SALARIAL (A)	Euros/año 27.889,47	22.322,97	14.947,98	14.635,06	14.322,68	13.874,74	13.787,22	13.508,33				
B.- RETRIBUCIONES DE CARÁCTER NO SALARIAL												
PLUS EXTRASALARIAL	Euros/año 1.749,02	1.749,02	1.749,02	1.749,02	1.749,02	1.749,02	1.749,02	1.749,02				
DIETA POR DESPLAZAMIENTO	Euros/año 3.951,57	3.636,92	3.311,42	3.294,06	3.270,19	3.244,15	3.239,81	3.215,94				
PRENDAS DE TRABAJO	Euros/año -	-	63,60	63,60	63,60	63,60	63,60	63,60				
INDEMNIZACIÓN POR MUERTE E INCAPACIDAD	Euros/año 52,70	52,70	52,70	52,70	52,70	52,70	52,70	52,70				
TOTAL COSTE NO SALARIAL (B)	Euros/año 5.753,29	5.438,64	5.176,74	5.159,38	5.135,51	5.109,47	5.105,13	5.081,26				
C.- COTIZACIÓN A LA SEGURIDAD SOCIAL												
CONTINGENCIAS COMUNES (23,60% A)	Euros/año 6.581,91	5.268,22	3.527,72	3.453,87	3.380,15	3.274,44	3.253,78	3.187,97				
ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES (6,70% A)	Euros/año 1.868,59	1.495,64	1.001,51	980,55	959,62	929,61	923,74	905,06				
DESEMPLEO, FONDO DE GARANTÍA Y FORMACIÓN PROFESIONAL (6,70% A)	Euros/año 1.868,59	1.495,64	1.001,51	980,55	959,62	929,61	923,74	905,06				
TOTAL COTIZACIÓN A LA SEGURIDAD SOCIAL (C)	Euros/año 10.319,09	8.259,50	5.530,74	5.414,97	5.299,39	5.133,66	5.101,26	4.998,09				
COSTE TOTAL ANUAL (A+B+C)	Euros/año 43.961,85	36.021,11	25.655,46	25.209,41	24.757,58	24.117,87	23.993,61	23.587,68				
COSTE HORARIO	Euros/hora 25,32	20,75	14,78	14,52	14,26	13,89	13,82	13,59				

1.2. MAQUINARIA

El estudio de los costos correspondientes a la maquinaria está basado en la publicación del SEOPAN "Manual de Costes de Maquinaria" (Edición Febrero de 1994). Esta edición además de actualizar los precios de adquisición de las máquinas, mantiene los criterios generales del "Método de Cálculo para la Obtención del Coste de Maquinaria en Obras de Carreteras" editado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Estructura del Coste

Para la valoración del coste directo de la maquinaria se tendrá en cuenta que dichos costes es suma de:

- Coste intrínseco. Relacionado directamente con el valor del equipo.
- Coste complementario. Independiente del valor del equipo y relacionado con los costes de personal y consumos.

Se han confeccionado dos tablas en las que se presentan los costes de cada una de las máquinas. En la primera se calcula el coste intrínseco de la maquinaria en función del valor de adquisición del equipo. En la segunda se recoge el coste horario medio, calculado en la tabla anterior, y se calcula el coste complementario, función del consumo de la mano de obra, obteniéndose el coste directo total de la maquinaria.

Se ha adoptado la siguiente nomenclatura:

E = Promedio anual estadístico de los días laborables de puesta a disposición de máquina.

V_t = Valor de reposición de la máquina.

H_{ut} = Promedio de horas de funcionamiento económico, característico de cada máquina.

H_{ua} = Promedio anual estadístico de horas de funcionamiento de la máquina.

$M+C$ = Gastos en % de V_t debidos a reparaciones generales y conservación ordinaria de la máquina durante el período de vida.

A_d = % de la amortización de la máquina que pesa sobre el coste de puesta a disposición de la misma. El complemento a 100 de A_d indica la parte de amortización que pesa sobre las horas de funcionamiento.

C_d = Coeficiente unitario del día de puesta a disposición de la máquina expresado en porcentaje de V_t . Este coeficiente se refiere a los días en los cuales esté presenta la

máquina en la obra, independientemente de que trabaje o no, cualquiera que sea la causa.

C_h = Coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la máquina, expresado en porcentaje de V_t . Este coeficiente se refiere a las horas de funcionamiento real de la máquina.

C_{dm} = Coste diario medio. Se expresa como porcentaje de V_t . Este coeficiente refleja tanto el Coste diario, como el coste horario de la máquina, en función del nº de días en que la máquina está a disposición.

C_{hm} = Coste horario medio. Se expresa también como porcentaje de V_t . Refleja tanto el coste diario como el horario, sólo en función del nº de horas de funcionamiento de la máquina.

En cuanto a la cuantificación de los costes complementarios se han tenido en cuenta los consumos tanto principales como secundarios definidos en el manual citado anteriormente.

En el cálculo del coste de la mano de obra se ha tenido en cuenta que el coste de personal es el correspondiente a los días de puesta a disposición, de la máquina, esté o no funcionando. Para ello se ha considerado el coste anual del maquinista dividiéndolo por el nº de horas trabajo efectivo de la máquina en un año (H_{ua}).

1.3. MATERIALES

El coste total del material comprende lo siguiente:

- Coste de adquisición del material.
- Coste del transporte desde el lugar de adquisición al lugar de acopio o aplicación en la obra.
- Coste de carga y descarga.
- Varios: coste correspondiente a mermas, pérdidas o roturas de algunos materiales durante su manipulación (1 al 5 % del precio de adquisición).

1.4. COSTES DIRECTOS, COSTES INDIRECTOS Y EJECUCIÓN MATERIAL

Para la estimación de los costes directos e indirectos, se han adoptado los criterios expresados en la Orden de 12 de Junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas.

El precio de ejecución material se ha fijado de acuerdo con la fórmula expresada en dicha Orden:

$$P_u = \left(1 + \frac{K}{100}\right) C_u$$

P_u = es el precio de ejecución material de la unidad correspondiente en euros.

C_u = es el coste directo de la unidad de euros.

K = es el porcentaje que corresponde a los "costes indirectos".

El valor de "K" se obtiene por la suma de dos sumandos:

$$K = K_1 + K_2$$

siendo:

K_1 = porcentaje correspondiente a imprevistos. Por tratarse de una obra terrestre.

$$K_1 = 1$$

K_2 = porcentaje resultante de la relación entre costes indirectos y directos

$$K_2 = C_i/C_d \times 100$$

Cálculo de C_i

Para esta obra cuya duración es de 6 semanas, estimamos los siguientes gastos:

Sueldos de personal técnico y administrativos	900
Instalaciones y varios	200
	<hr/>
Total	1.100

Se estima que el coste directo de la obra será de 28.000 euros.

Por tanto $K_2 = C_i/C_d \times 100 = 1.100 / 21.500 \times 100 \approx 5\%$

Adoptamos para K_2 un valor del 5%; por consiguiente:

$$K = K_1 + K_2 = 1\% + 5\% = 6\%$$

2. PRECIOS UNITARIOS

De acuerdo con los criterios adoptados en el capítulo anterior, a continuación se adjuntan la relación de Precios Unitarios de Mano de Obra, Maquinaria y Materiales que intervienen en la Estimación de precios de las Unidades de obra.

3. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

3.1. ASPECTOS GENERALES

La determinación de los precios de las unidades de obra se realiza a partir de los precios de los elementos que las forman, los cuales se agrupan bajo los siguientes conceptos:

- Mano de obra.
- Maquinaria.
- Materiales.
- Costes indirectos.

A partir de los cuadros en los que se establecen los costes para los elementos englobados en cada uno de estos apartados, se efectúa la determinación de los precios de cada unidad, teniendo en cuenta los rendimientos de los equipos para evaluar la incidencia de la mano de obra y maquinaria en cada precio.

3.2. PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA

Para la justificación de los Precios de las Unidades de Obra del Proyecto, se han descompuesto estas, en los Precios Unitarios y/o precios auxiliares que componen cada Unidad de Obra, aplicando los rendimientos correspondientes

Al coste total así obtenido se le ha añadido el Coste Indirecto, obtenido según lo establecido en el apartado 1.4, (6 %).

A continuación se adjunta la justificación de los precios de las unidades de obra que intervienen en el Proyecto.

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE
TALUD EN LA PLAYA DE RASO. T.M. ARES (A CORUÑA)**

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS. ANEJO Nº7: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MANO DE OBRA

JUSTIFICACION DE PRECIOS DE MANO DE OBRA

Ud	Descripción	Precio
h	Capataz	14,78
h	Oficial 1º	14,52
h	Peón ordinario	13,59

MATERIALES

JUSTIFICACION DE PRECIOS DE MATERIALES

Ud	Descripción	Precio
m3	Material todo uno excavación	2,04
m	Escollera de piedra granítica	21,75
m3	Hormigón HM-20/P/40/1 central	53,58
m2	Lámina geotextil Danofelt PP-115	1,19

MAQUINARIA

JUSTIFICACION DE PRECIOS DE MAQUINARIA

Ud	Descripción	Precio
h	Excavadora hidráulica cadenas 90 CV	51,61
h	Minicavadora hidráulica cadenas 1,2 t	28,00
h	Minicavadora hidráulica cadenas 2,1 t	34,22
h	Excav. hidráulica neumáticos 84 CV	40,44
h	Minicargadora neumáticos 40 CV	32,34
h	Martillo rompedor hidráulico 75 kg	2,78
h	Camión basculante de 8 t	30,49
h	Camión basculante 4x2 10 t.	29,50
m	km transporte de piedra	0,10
h	Cisterna agua s/camión 10.000 l	32,76
h	Compactadora manual	16,50
h	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	4,04

DESCOMPUESTOS AUXILIARES

JUSTIFICACION DE PRECIOS UNIDADES AUXILIARES

Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
m3 Hormigón en masa HM-20					
Hormigón en masa HM-20 vertido, vibrado y totalmente colocado					
0,100	h	Oficial 1ª	14,52	1,452	
0,100	h	Peón ordinario	13,59	1,359	
0,100	h	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	4,04	0,404	
1,100	m3	Hormigón HM-20/P/40/1 central	53,58	58,938	
					2,811
Mano de obra					0,404
Maquinaria					58,938
Materiales					62,15
Total auxiliar					

Asciede el precio total de la presente unidad auxiliar a la expresada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS CON QUINCE CENTIMOS

PRECIOS DESCOMPUESTOS

JUSTIFICACION DE PRECIOS

NºOrd.	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
1	m3 Excavación en cimientos, terr tránsito Excavación en cimientos en terreno de tránsito, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo, hasta 3 km. de distancia.			
	h Capataz	0,100	14,78	1,478
	h Peón ordinario	0,100	13,59	1,359
	h Miniexcavadora hidráulica cadenas 1,2 t	0,100	28,00	2,800
	h Camión basculante de 8 t	0,100	30,49	3,049
	h Minicargadora neumáticos 40 CV	0,020	32,34	0,647
	h Martillo rompedor hidráulico 75 kg	0,100	2,78	0,278
	% Costes Indirectos	0,060	9,61	0,577
	Coste total			10,19

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DIEZ EUROS CON DIECINUEVE CENTIMOS

NºOrd.	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2	m3 Excavación en retaluzado Excavación en retaluzado con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo, hasta 3 km. de distancia.			
	h Miniexcavadora hidráulica cadenas 1,2 t	0,075	28,00	2,100
	h Camión basculante de 8 t	0,030	30,49	0,915
	h Minicargadora neumáticos 40 CV	0,050	32,34	1,617
	h Capataz	0,050	14,78	0,739
	% Costes Indirectos	0,060	5,37	0,322
	Coste total			5,69

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CINCO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CENTIMOS

NºOrd.	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
3	m2 Lámina geotextil 115 gr/m2 trasdós muro Lámina geotextil no tejida, compuesta por filamentos de propileno unidos por agujeteado y posterior calandrado, con un gramaje de 115 gr/m2, colocada mediante fijación mecánica en trasdós de muro de escollera, completamente terminado.			
	h Peón ordinario	0,100	13,59	1,359
	m2 Lámina geotextil Danofelt PP-115	1,000	1,19	1,190
	% Costes Indirectos	0,060	2,55	0,153
	Coste total			2,70

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DOS EUROS CON SETENTA CENTIMOS

NºOrd.	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
4	PA Estudio Básico de Seguridad y Salud Estudio Básico de Seguridad y Salud			
	Coste total			610,00

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de SEISCIENTOS DIEZ EUROS

NºOrd.	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
5	PA Limpieza y terminación de las obras Partida alzada de abono integro para limpieza y terminación de las obras			
	Coste total			300,00

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRESCIENTOS EUROS

NºOrd.	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
6	m3 RCDs de Naturaleza pétreo Tratamiento de residuos de naturaleza pétreo desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D. 105/2008.			
	Coste total			10,00

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DIEZ EUROS

NºOrd.	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
7	m3 RCDs de Naturaleza no pétreo Tratamiento de residuos de naturaleza no pétreo desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D. 105/2008.			
	Coste total			10,00

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DIEZ EUROS

NºOrd.	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
8	m3 RCDs potencialmente peligrosos Tratamiento de residuos peligrosos desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D. 105/2008.			
	Coste total			15,00

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de QUINCE EUROS

NºOrd.	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
9	PA Costes de gestión, alquileres, etc Unidad de costes de Gestores y permisos de gestión, alquileres y elementos de transporte, etc.			
	Coste total			250,00

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS

NºOrd.	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
10	m3 Tierras y pétreos de la excavación Tierras y pétreos de la excavación			
	Coste total			2,50

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DOS EUROS CON CINCUENTA CENTIMOS

NºOrd.	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
11	m3 Terraplén relleno todo uno Terraplén en relleno con productos todo uno procedentes de excavación o préstamo, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y preparación de la superficie de asiento del terraplén, terminado.			
	h Peón ordinario	0,050	13,59	0,680
	h Miniexcavadora hidráulica cadenas 2,1 t	0,120	34,22	4,106
	h Camión basculante de 8 t	0,050	30,49	1,525
	m3 Material todo uno excavación	1,050	2,04	2,142
	h Cisterna agua s/camión 10.000 l	0,010	32,76	0,328
	h Compactadora manual	0,010	16,50	0,165
	% Costes Indirectos	0,060	8,95	0,537
	Coste total			9,48

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de NUEVE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CENTIMOS

NºOrd.	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
12	m3 Muro de Escollera - Cimiento Cimiento de muro de escollera, incluido suministro, preparación de la superficie de apoyo, colocación y hormigonado de los intersticios, perfectamente rasanteada.			
	m3 Hormigón en masa HM-20	0,200	62,15	12,430
	h Capataz	0,100	14,78	1,478
	h Peón ordinario	0,150	13,59	2,039
	h Camión basculante 4x2 10 t.	0,150	29,50	4,425
	h Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	0,150	40,44	6,066
	tn km transporte de piedra	30,000	0,10	3,000
	tn Escollera de piedra granítica	0,450	21,75	9,788
	% Medios auxiliares	0,010	39,23	0,392
	% Costes Indirectos	0,060	39,62	2,377
	Coste total			42,00

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS

NºOrd.	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
13	m3 Muro de Escollera - Alzado Alzado de muro de escollera, incluido suministro, preparación de la superficie de apoyo y colocación, perfectamente rasanteada			
	h Capataz	0,100	14,78	1,478
	h Peón ordinario	0,200	13,59	2,718
	h Camión basculante 4x2 10 t.	0,200	29,50	5,900
	h Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	0,200	40,44	8,088
	tn km transporte de piedra	30,000	0,10	3,000
	tn Escollera de piedra granítica	0,450	21,75	9,788
	% Medios auxiliares	0,010	30,97	0,310
	% Costes Indirectos	0,060	31,28	1,877
	Coste total			33,16

Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS CON DIECISEIS CENTIMOS

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE TALUD
EN LA PLAYA DE RASO**

TÉRMINO MUNICIPAL DE ARES (A CORUÑA)

MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº8: AFECCIONES AMBIENTALES Y PATRIMONIALES

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	2
2.	DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL.....	2
2.1.	VEGETACIÓN.....	2
2.2.	FAUNA.....	6
2.3.	PAISAJE.....	13
2.4.	ESPACIOS PROTEGIDOS Y DE INTERÉS NATURAL.....	13
2.5.	HÁBITATS.....	15
3.	PATRIMONIO CULTURAL, ARQUITECTÓNICO, ETNOGRÁFICO Y ARQUEOLÓGICO.....	15
4.	IDENTIFICACIÓN AFECCIONES. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....	16
4.1.	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO NATURAL.....	16
4.2.	PLANTEAMIENTO DE LA CORRECCIÓN AMBIENTAL.....	19
4.2.1.	Medidas protectoras sobre la calidad del aire.....	19
4.2.2.	Medidas correctoras sobre la calidad sonora.....	20
4.2.3.	Medidas de corrección hídrica.....	20
4.2.4.	Medidas de protección sobre la geología.....	20
4.2.5.	Medidas de protección sobre la fauna.....	20
4.2.6.	Medidas protectoras sobre el suelo.....	20
4.2.7.	Medidas de recuperación ambiental e integración paisajística.....	21
4.2.8.	Medidas de protección sobre el patrimonio arqueológico.....	21
4.2.9.	Medidas de Prevención y Corrección en Obra.....	21

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se lleva a cabo el análisis ambiental de los distintos componentes del medio al objeto de evaluar su calidad y su fragilidad frente al proyecto previsto. Se consideran la vegetación, la fauna, el paisaje, los espacios protegidos y de interés ecológico.

Asimismo se recopilan los elementos patrimoniales próximos al área de estudio, según la consulta realizada en el planeamiento vigente de Ares y los catálogos de la Dirección Xeral de Patrimonio Cultural de la Xunta de Galicia.

Seguidamente se comentan las medidas protectoras y correctoras propuestas que minimicen los posibles impactos producidos.

2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL

2.1. VEGETACIÓN

A lo largo del presente apartado se describen las características más relevantes de las formaciones vegetales en el ámbito de la actuación, definiéndose tanto la vegetación potencial asignada al mismo como las principales formaciones existentes en concreto en la zona de estudio.

En primer lugar, se desarrollan aspectos generales acerca de las características bioclimáticas y de su vegetación potencial. La caracterización bioclimática y de la vegetación potencial, se basa en los criterios recogidos en el "Mapa de Series de Vegetación de España" (Rivas Martínez et al., 1987). Seguidamente, se detalla la tipología de las formaciones presentes, para lo cual ha sido llevado a cabo un trabajo detallado de fotointerpretación, con las correspondientes verificaciones de campo.

Encuadre bioclimático y Vegetación potencial

Bioclimáticamente, según lo establecido por Rivas-Martínez et al. (1981), la zona de estudio se enmarca en la región Eurosiberiana, en el ámbito correspondiente a la provincia Cántabro-Atlántica, dentro del sector Galaico-Portugués.

Este territorio, de dominio climático Atlántico, se caracteriza por la suavidad de las temperaturas durante todo el año, con veranos e inviernos térmicamente moderados, y una elevada pluviometría, con máximos en el invierno y sin escasez de precipitaciones durante el período estival. Se trata de un clima templado cálido, permanentemente húmedo en transición a templado-frío.

Desde el punto de vista climático, la zona quedaría encuadrada en la siguiente serie de vegetación potencial: Región Eurosiberiana. Piso Colino.

8c: Serie colina galaicoportuguesa acidófila del roble o *Quercus robur*. (*Rusco aculeati-Querceto roboris sigmetum*).

El límite altitudinal de la formación oscila en función de la latitud y de factores locales, situándose sobre los 700 metros en las áreas meridionales y sobre los 550-600 en las septentrionales. Por encima de estas cotas el bosque pertenece a la asociación Vaccinio-Quercetum.

Esta serie se corresponde en su óptimo a un robledal denso de carballos (*Quercus robur*), no siendo rara la presencia de otras especies en el dosel arbóreo, como el castaño (*Castanea sativa*).

Bajo el estrato arbóreo la formación suele presentar ejemplares de acebo (*Ilex aquifolium*) arraclán (*Frangula agnus*), peral (*Pyrus communis*), laurel (*Laurus nobilis*), espino albar (*Crataegus monogyna*), etc. La presencia del laurel en el sotobosque es prácticamente constante y un buen elemento de diferenciación entre estos robledales y los del piso montano.

En el sotobosque de la carballeda hay variedad de matorral denso, piornales con tojo (*Cytisus striatus*, *Ulex europaeus*, *Rubus lusitanus*) que, en las zonas más degradadas, dan paso a brezales-tojales en los que son típicas *Daboecia cantabrica*, *Ulex minor*, *Erica cinerea*, y especies herbáceas como *Agrostis capillaris*, *Avenula sulcata* y *Anthoxanthum odoratum*.

Junto a los ríos y en los fondos de los valles, las formaciones dominantes son las alisedas, caracterizadas por alisos (*Alnus glutinosa*), y con frecuencia aparecen abedules (*Betula alba*), arraclanes (*Frangula agnus*), fresnos (*Fraxinus angustifolia*, *Fraxinus excelsior*) y negrillos (*Ulmus minor*).

Vegetación actual y usos del territorio

La acción antrópica y la proximidad a zonas urbanizadas, ha generado la eliminación de la mayor parte de la cubierta vegetal clímax, constituida por formaciones boscosas de robledal, en favor de las tierras de pasto o de cultivo (uso agrícola), entre las que se intercalan de forma puntual agrupaciones de matorrales (brezales, tojares y escobonales), característicos de las etapas seriales de los bosques acidófilos, que es en concreto la vegetación existente en la propia zona de actuación.

Además, en este territorio fuertemente antropizado, ha cobrado importancia la repoblación forestal, con plantaciones de especies arbóreas de crecimiento rápido, entre las que destacan *Pinus pinaster*, *Eucalyptus globulus* y *Pinus radiata*.

A continuación se describen las características más representativas de las distintas unidades vegetales presentes en el ámbito de estudio.

- Bosque caducifolio

Engloba las masas boscosas de especies arbóreas caducifolias que se encuentran dispersas en el territorio. Están constituidas por una amplia mezcla de especies arbóreas autóctonas entre las que destaca carballo (*Quercus robur*), castaño (*Castanea sativa*), abedul (*Betula celtiberica*) y arce (*Acer pseudoplatanus*).

Junto al dosel arbóreo aparecen un elevado número de arbustos y arbolillos, que cobran mayor importancia en los claros de la formación, siendo frecuentes especies como *Crataegus monogyna*, *Corylus avellana*, *Laurus nobilis*, *Frangula alnus*, *Erica arborea*, *Cytisus scoparius*, etc. En cuanto al estrato herbáceo, en los enclaves bien conservados aparece un elevado número de especies, mientras que en las formaciones alteradas, este estrato se desarrolla especialmente en los huecos y claros.

En resumen, se trata de la unidad vegetal de mayor valor ambiental por su grado de naturalidad y su carácter autóctono, además de por su escasa presencia dentro del ámbito de las actuaciones.

- Matorrales

En la mayor parte del territorio, se encuentra la asociación *Ulici europaei-Ericetum cinereae*. Se trata de brezales, jaral-brezales y brezales-tojares ibéricos que se desarrollan en suelos ácidos más o menos secos, dominados mayoritariamente por especies de *Erica*, *Calluna*, *Ulex*, *Cistus* o *Stauracanthus*. La asociación *Ulici europaei-Ericetum cinereae*, de estructura densa (cobertura elevada y altura entre 1 y 2 m) prospera sobre suelos pobres y poco profundos. Existe la presencia, en su composición florística, de *Ulex europaeus* y *Ulex minor*, así como *Erica cinera* y *Erica arborea*.

Los tojales (*Ulex europaeus*) se encuentran a veces muy alterados debido a los incendios y al pastoreo, por lo que con frecuencia se aprecia una agrupación de pastizal y matorral.

Son también frecuentes las xesteiras/retamas (*Sharothamnus scoparius*), acacias de la madera negra (*Acacia melanoxylon*), mimosas (*Acacia dealbata*) y carquesas/carqueixas (*Chamaespartium tridentatum*), mientras que en las proximidades de los prados hay salgueiros (*Salix* sp.), laureles (*Laurus nobilis*).

Esta unidad se encuentra dispersa en todo el ámbito de estudio, en masas de mayor o menor extensión pero que, en general, pierden espacio en favor de los prados y los cultivos, limitándose, en muchos casos, a constituir las lindes entre parcelas.

Como ya se ha mencionado es la vegetación presente en la propia zona de actuación.

- Vegetación de humedales

La especie dominante es el aliso (*Alnus glutinosa*). Además, es común la presencia de helechos como *Blechnum* sp., *Athyrium filix-foemina*, *Dryopteris filix-mas*, etc.

- Pastizales, prados y terrenos de cultivo

En los prados se encuentran formaciones herbáceas que crecen en suelos húmedos con especies tales como hierba fina (*Agrostis luriaei*), mijo del sol (*Littospermum prostratum*), xoio (*Lolium perenne*), lengua de carneiro (*Plantago mayor*), chuchameles (*Pedicularis sylvatica*), botón de oro (*Ranunculus* sp.), margaritas (*Beilis perennis*), aquileas (*Achillea millefolium*), etc.

Ortigas (*Urtica* sp.), cardos (*Cardus* sp.), malvas (*Malva* sp.), helechos (*Phoeniculum vulgare*), o dedaleras (*Digitalis purpurea*), son otras especies abundantes de la flora ruderal localizada en hábitats humanizados del entorno periurbano de Santiago (proximidades de viviendas y otras edificaciones agrícolas, viales, caminos agrícolas, y áreas fuertemente degradadas).

Mezclada con la flora ruderal, se encuentran silveras (*Rubus* sp.) con codesos (*Adenocarpus complicatus*) y estripes (*Crataegus monogyna*) en los bordes de los caminos.

▪ Repoblaciones forestales

Las repoblaciones forestales son formaciones de origen antrópico constituidas por un dosel arbóreo generalmente de pinos (*Pinus* sp.) y eucaliptos (*Eucaliptus globulus*).

Los eucaliptares dominan sobre los pinares, apareciendo, estos últimos, dispersos entre los primeros con escaso número de ejemplares. Tanto los pinares, como los eucaliptares de repoblación son formaciones de origen antrópico que se desarrollan en la mayoría de los casos sobre un estrato de brezal-tojal.

Presentan baja calidad botánica, un empobrecimiento florístico y una degradación del suelo.

Valoración de las formaciones vegetales

Atendiendo al criterio básico del grado de naturalidad de las formaciones vegetales existentes en la zona de estudio, ha sido llevada a cabo una valoración de las unidades de vegetación descritas en el anterior apartado.

En este sentido, el mayor grado de naturalidad e interés para su conservación, corresponde tanto a la vegetación de humedales, como a las masas de bosque caducifolio, tanto por su singularidad como por la escasez de las mismas, debido fundamentalmente al establecimiento de cultivos en sus inmediaciones.

Se considera un valor de conservación medio a las repoblaciones forestales, particularmente cuando albergan frondosas espontáneas, lo que aumenta su diversidad. A las restantes formaciones vegetales, prados y matorral, cuya presencia tanto en el entorno inmediato de la actuación, como en un entorno geográfico más amplio es relativamente frecuente, así como por su escaso grado de naturalidad, se les asigna un valor de conservación bajo.

Por último cabe señalar que en la zona de estudio no se detecta la presencia de especies vegetales amenazadas ni protegidas según la legislación comunitaria (Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres,), ni por la legislación estatal (Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, y sus actualizaciones posteriores), así como tampoco por la

legislación autonómica (Decreto 88/2007, de 19 de abril, por el que se regula el Catálogo gallego de especies amenazadas).

2.2. FAUNA

El objeto del presente apartado es la descripción de los aspectos más relevantes relacionados con las comunidades faunísticas que caracterizan al ámbito de estudio. Para ello se considera en primer lugar el contexto de la actuación en referencia a la posible existencia de espacios de interés faunístico, de los que dicho ámbito pudiera formar parte o presentar un papel de interés por sus hábitats potenciales o su función como corredor.

A este respecto, se ha recopilado información bibliográfica al respecto. Dicha recopilación se ha basado, principalmente, en el análisis de los trabajos publicados disponibles en los distintos organismos autonómicos y estatales con competencias en materia de Medio Ambiente. Posteriormente, se ha elaborado un inventario de las principales especies vertebradas del ámbito de estudio que figuran en los Atlas publicados por el Ministerio de Medio Ambiente:

- Atlas y libro rojo de los peces continentales de España
- Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España
- Atlas de los mamíferos terrestres de España
- Atlas de las aves reproductoras de España

Así como en el Atlas de Vertebrados de Galicia, realizado por la Sociedade Galega de Historia Natural, entre otras publicaciones.

Para su elaboración se ha determinado la presencia de las distintas especies constatadas en la cuadrícula UTM de 10x10 km en la que se incluye la zona del ámbito de estudio, excluyendo las especies marinas y asociadas a ese hábitat, ya que, aunque relativamente cercano, no aportaría nada a la detección de posibles especies en la zona de actuación.

Adicionalmente, las especies se analizan desde la perspectiva de su inclusión en el Catálogo Gallego de Especies Amenazadas, así como en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Una vez elaborado el inventario, se realiza una asignación de dichas especies a zonas concretas del territorio donde se conoce su presencia o donde los estudios de campo las han detectado.

Aproximación a la zona de estudio

Desde un punto de vista faunístico, la zona puede considerarse como un mosaico constituido por pequeñas parcelas agrícolas y forestales, que muestra una especial influencia humana, tanto por la

proximidad de zonas urbanizadas, como por la presencia de grandes infraestructuras de transporte.

Con carácter general, la zona de actuación se enmarca en un entorno donde destaca la presencia zonas urbanizadas, que minimizan la naturalidad del mismo. Ello limita notablemente la presencia de fauna, así como los flujos de movilidad, siendo habitual el predominio de especies de carácter generalista, que toleran o están ligadas a ambientes con un importante grado de antropización.

Inventario faunístico

Como ha sido señalado, se ha elaborado un inventario con las principales especies vertebradas presentes en el territorio, de acuerdo con la información de los Atlas de Ministerio de Medio Ambiente (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos), la cual determina la presencia o no, de las distintas especies vertebradas en cuadrículas UTM de 10x10 km.

Para ello se ha seleccionado la cuadrícula correspondiente al ámbito de estudio y se han recogido las especies presentes en la misma, que figuran en dichas bases bibliográficas.

Como resultado de dicho estudio puede concluirse que en dicha cuadrícula se localizan un total de 133 especies recogidas en los mencionados atlas, de las que 74 de ellas se encuentran incluidas en alguna categoría del Catálogo Gallego de Especies Amenazadas (Decreto 88/2007, de 19 de abril, que regula las categorías de en peligro de extinción y vulnerables. El resto de categorías de amenaza contempladas en la Ley 9/2001, especies sensibles a la alteración de su hábitat y de interés de interés especial, están pendientes de desarrollo y se incluyen en el borrador del citado decreto). La distribución de las mismas por grandes grupos es la siguiente:

Grupo	Especies inventariadas	Catálogo Gallego		Catálogo Nacional
		Decreto 88/2007	Borrador del Decreto	
Peces	4		0	0
Anfibios	13	3	8	10
Reptiles	11		7	7
Aves	75		49	35
Mamíferos	30	2	5	7
Total	133	5	69	59

Cabe señalar que si bien la totalidad de dichas especies están inventariadas para la totalidad de la cuadrícula UTM 10x10 analizada (a excepción del ambiente marino) la actuación proyectada se enmarca en un territorio muy reducido dentro de la cuadrícula de referencia, por lo que muchas de ellas realmente resultan ajenas al ámbito concreto de desarrollo del proyecto.

A continuación se sintetiza el análisis realizado sobre especies por grupos faunísticos:

- Peces

Según el Atlas de Peces de la Dirección General de Conservación de la Naturaleza, se han inventariado en los ríos y regatos, cuatro especies de peces, la trucha, la anguila y la boga del Duero y la bermejuela, de las cuales estas dos últimas son endémicas de la Península Ibérica.

- Anfibios

Se han inventariado trece especies de anfibios, de las cuales cuatro son endémicas de la Península Ibérica: salamandra rabilarga, tritón ibérico, sapillo pintojo ibérico y rana patilarga.

Los taxones que representan a este grupo son principalmente eurosiberianos y ocupan la práctica totalidad de los hábitats existentes, aunque la mayor diversidad se localiza en el bosque caducifolio y los pequeños cursos de cabecera, fríos y bien oxigenados, así como las zonas húmedas continentales, de especial importancia para la concentración reproductora y zona de dispersión de juveniles de la práctica totalidad de estas especies.

Según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, (Real Decreto 439/90), todas las especies inventariadas se encuentran catalogadas como de "Interés especial", a excepción del sapo común (*Bufo bufo*), la rana común (*Rana perezi*) y la salamandra común (*Salamandra salamandra*), que no presentan ninguna categoría de protección.

El Decreto 88/2007, de 19 de abril, por el que se regula el Catálogo Gallego de Especies Amenazadas, cataloga como "Vulnerable" (salamandra rabilarga, rana patilarga y rana bermeja) a tres de las trece especies inventariadas. Las especies de "Interés Especial" están catalogadas en el Borrador del citado Decreto, y son ocho, el sapo partero común, sapo corredor, sapillo pintojo ibérico, ranita de San Antonio, salamandra común y los tres tritones. Las dos restantes, carentes de protección, son el sapo común y la rana común.

- Reptiles

Dentro de los reptiles inventariados, para el ámbito de estudio, se han contabilizado un total de once especies. Al igual que en caso anterior, hay un claro predominio de los taxones eurosiberianos, que ocupan la mayoría de los hábitats, mientras que las especies mediterráneas están confinadas en los enclaves más pobres en cubierta vegetal,

pedregosos y soleados, como el matorral y la campiña, siempre que ofrezcan las condiciones necesarias de refugio.

De la totalidad de las especies presentes en el ámbito, destaca la presencia de:

- Lución o escancer (*Anguis fragilis*) y esgonzo o eslizón (*Chalcides striatus*)
- 4 especies diferentes de culebras: lisa europea (*Coronella austriaca*), meridional (*C. girondica*), viperina (*Natrix maura*) y de collar (*N. natrix*)
- 2 lagartos: el ocelado (*Lacerta lepida*) y el verdinegro (*Lacerta schreiberi*), y 2 lagartijas: Ibérica y de Bocage (*Podarcis hispanica* y *P. bocagei*)
- 1 víbora (*Vipera seoanei*)

Según el Catálogo Nacional, siete de estas especies se encuentran en la categoría de "Interés especial" (lución, las cuatro culebras, el lagarto verdinegro y la lagartija ibérica), estando carentes de protección las cuatro restantes. De acuerdo con el Catálogo Gallego, siete especies están catalogadas como de "interés especial", incluidas en el Borrador del Decreto 88/2007, y se corresponden con el lución, eslizón, culebras lisa meridional, viperina y de collar, lagarto verdinegro y lagartija ibérica.

▪ Aves

La avifauna es el grupo que mayor número de especies presenta en la cuadrícula NH3040 en relación con todos los grupos de vertebrados. Colonizan todos los hábitats definidos en la zona de estudio, aunque considerando el elevado grado de transformación del ámbito directo de las actuaciones y la proximidad al casco urbano de Santiago, la presencia de estas especies está muy limitada.

El Atlas de las Aves Reproductoras de España recoge, para esta cuadrícula, las siguientes especies:

- Alta diversidad de rapaces, muchas de ellas referidas a ambientes forestales, aunque también algunas que aprovechan entornos humanizados. Entre las de mayor interés está el halcón peregrino, azor, gavilán, ratonero, cernícalo, alcotán y milano negro.
- Baja diversidad de especies ligadas a medios acuáticos, entre las que destacan el martín pescador, mirlo común y acuático.
- Un buen número de fringílidos y especies insectívoras, entre las que se han de mencionar: agateador, ruiseñor bastardo, lavanderas, herrerillos, carboneros, tarabillas, currucas, etc.

- Otras aves de interés por su carácter de endemismos mediterráneos, por ser especies cazables o por su escasez en el medio. Es el caso de mitos, oropéndolas, perdices, palomas y pito real.

Se han inventariado setenta y cinco especies, de las cuales 35 se recogen en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, todas en la categoría de "Interés especial" y 49 en el Catálogo Gallego, también consideradas de "Interés especial" y por lo tanto incluidas en el Borrador del Decreto 88/2007, por el que se regula el Catálogo Gallego de Especies Amenazadas.

▪ Mamíferos

Este grupo vertebrado engloba un total de 30 especies en el ámbito de la cuadrícula analizada. Como resumen de las especies presentes, por grupos, el número total de especies consideradas es:

- 1 especies de ungulado: jabalí (*Sus scrofa*).
- 7 carnívoros, de los cuales 3 son mustélidos: armiño (*Mustela erminea*), comadreja (*Mustela nivalis*) y visón americano (*Mustela vison*)). El resto de las especies incluyen al zorro (*Vulpes vulpes*), gineta (*Genetta genetta*), tejón (*Meles meles*), y nutria (*Lutra lutra*), en el ámbito total de la cuadrícula.
- 10 tipos de roedores, incluyendo ratas, ratones, ardilla, lirón careto y topillos
- 5 quirópteros: murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*), murciélago de Cabrera (*Pipistrellus mediterraneus*), murciélago común (*Pipistrellus pipistrellus*), murciélago orejudo dorado (*Plecotus auritus*) y murciélago orejudo gris (*Plecotus austriacus*)
- 2 erinaceomorfos: el erizo europeo (*Erinaceus europaeus*) y el desmán de los Pirineos (*Galemys pirenaycus*)
- 1 lagomorfo: conejo (*Oryctolagus cuniculus*)
- 4 soricomorfos: 3 musarañas de los géneros *Crocidura* y *Sorex*, y musgaño común (*Neomys anomalus*)

El Catálogo Gallego (Decreto 88/2007, de 19 de abril) considera como "Vulnerable" al desmán de los Pirineos y al murciélago ratonero grande. Otras 5 especies están consideradas como de "Interés especial" (la nutria, el armiño y tres murciélagos), en el Borrador del citado decreto. Estas siete especies están asimismo recogidas en el Catálogo Nacional como de "Interés especial".

A este respecto, cabe señalar que si bien las especies citadas se distribuyen por la totalidad de la cuadrícula UTM 10x10 analizada, la actuación proyectada se enmarca en un territorio muy reducido. Considerando el elevado grado de transformación de este entorno, así como la presencia de numerosas infraestructuras lineales, muchas de las especies anteriormente descritas resultan ajenas al ámbito concreto de actuación (caso del desmán de los pirineos, la nutria y el zampullín chico, entre otros) limitándose su presencia a especies de carácter marcadamente ubiquista y oportunista, capaces de adaptarse a ambientes muy diversos y colonizar distintos hábitats.

Descripción de los principales hábitats faunísticos

Seguidamente se refieren los hábitats faunísticos englobados en el ámbito de estudio, haciendo referencia a las especies más destacables presentes en cada uno de ellos. De acuerdo a los atributos físicos del medio, y a la actividad que se lleva a cabo en él, los hábitats identificados podrían ser los siguientes:

Un mosaico de prados naturales o artificiales, campos de labor y cultivos de diversa tipología perfectamente integrados. Con frecuencia aparecen pequeños setos de separación entre campos y reducidas áreas de matorral, de porte arbustivo, con escasa continuidad territorial. El agua es abundante, bien en pequeñas charcas, lavaderos ó fuentes.

El hábitat denominado biotopo forestal engloba todas las formaciones arboladas del territorio, tanto las repoblaciones forestales de pinos y eucaliptos como el bosque mixto caducifolio.

Finalmente, entornos más humanizados.

- Biotopo forestal

Engloba, como ya se ha comentado, los hábitats que presentan una cubierta vegetal dominada por especies arbóreas, tanto las áreas repobladas con pinos y eucaliptos como los reductos de masas caducifolias presentes en el territorio.

A este hábitat está asociado una variada y rica comunidad herpetológica, entre las que destacan anfibios como la salamandra común y la rabilarga, y los sapos partero común, común y corredor. Entre los reptiles, son frecuentes la víbora de seoane y el lagarto ocelado, el lución como especie más "umbrófila" y, ocupando las zonas de claros con piedras y rocas, el lagarto verdinegro y la culebra lisa europea.

- Prados y cultivos con presencia de matorral

Se trata de un hábitat heterogéneo en el que alternan prados, cultivos de diversa tipología e irregular tamaño, setos y viviendas.

En este tipo de espacios se hallan bien representados los anfibios, entre los que aparecen el sapo común y el sapo corredor y los reptiles, como el lución, la culebra lisa europea, la lagartija de bocage o la víbora de seoane.

Las aves, que utilizan estos medios como zona de reproducción, invernada o incluso como refugio permanente, tienen como grupos más importantes a los granívoros y los insectívoros. Algunas de las especies más características son la bisbita arbóreo, corneja, gorrión molinero, escribano soteño, mirlo, zorzal común, urraca, etc. Sobre esta variada comunidad predan rapaces diurnas y nocturnas que buscan con preferencia áreas despejadas para la caza, como gavilán, ratonero, milano o lechuza común.

El erizo común, la comadreja, el zorro y el tejón son las especies de mamíferos más características, así como una amplia representación de micromamíferos, como musarañas, topillos y ratones.

Asociados a las zonas más húmedas y sus entornos se encuentran mamíferos de pequeño y mediano tamaño como el topillo agreste, el ratón de campo o las ratas negra y parda, además de armiños o comadrejas. Puede aparecer también en zonas más húmedas fauna adaptada a estos medios, como salamandras, tritones, o sapos y ranas.

- Medio urbano

Constituido por los núcleos rurales de las proximidades del área de estudio.

La fauna asociada a este medio es pobre, tratándose, en la mayoría de los casos de especies que soportan muy bien la presencia humana, y ligadas a parques y jardines. Cuando existe el hábitat adecuado, se puede encontrar entre los herpetos al tritón ibérico, sapo partero común, sapillo pintojo ibérico y lagartija de bocage. Entre los mamíferos al zorro y comadreja.

Las aves están representadas por la tórtola turca, avión común, vencejo común, petirrojo, colirrojo tizón, mirlo, verderón común, gorrión común, estornino negro y urraca, entre otras.

Valoración de los hábitats faunísticos

Como conclusión de lo anteriormente expuesto y de cara a una valoración genérica de los hábitats faunísticos, se han definido dos categorías de valoración al territorio, en función de las especies de interés presentes en cada uno de ellos y de la abundancia de cada hábitat en el territorio estudiado. Los valores de conservación se catalogan Media, otorgada al biotopo forestal y a los prados y cultivos, y finalmente la categoría de valoración Baja corresponde al hábitat urbano, si bien se incluyen zonas no residenciales como serían las infraestructuras.

La propia zona de actuación se encuentra en un área intermedia entre ambas.

2.3. PAISAJE

El ámbito de proyecto se considera, desde un punto de vista paisajístico general, un entorno agroforestal con fuerte influencia antrópica, derivada del grado de desarrollo periurbano, estando marcado el paisaje por las vistas sobre las rías de Ares y Betanzos.

El ámbito de la actuación se encuentra al sur del término municipal de Ares. Por sus características fisiográficas, se trata de una zona con un mosaico de usos agrícolas (prados y cultivos anuales) y forestales (masas caducifolias, eucaliptos y pinos), enmarcado por carreteras de diversa magnitud, y con presencia de áreas urbanizadas especialmente en la costa.

Se encuentran, por tanto, elementos con un componente natural, junto a otros de carácter fuertemente antrópico, tales como las vías de comunicación, y aldeas.

Por lo tanto, pueden considerarse distintas áreas en el ámbito cercano a la actuación, que, dentro del esquema citado, destacarían por su mayor naturalidad, por lo que reunirán condiciones de elevada calidad y fragilidad paisajísticas, con un mayor interés relativo para su conservación. En este sentido estaría toda la costa de la ría y su visión directa.

En el establecimiento de criterios de calidad y fragilidad, cada uno de los elementos componentes del paisaje puede ser valorado de forma individual; sin embargo, debido a lo reducido del área de actuación se ha optado por considerarla como una única unidad paisajística, que será tratada como un mosaico agroforestal con destacados elementos antrópicos.

Entre las características generales que permiten su valoración conjunta, cabría citar:

- Dimensiones reducidas del área de estudio.
- Homogeneidad del relieve y de las cotas del terreno.
- Ausencia de elementos bióticos singulares
- Presencia de infraestructuras lineales.

2.4. ESPACIOS PROTEGIDOS Y DE INTERÉS NATURAL

De modo similar a otras variables contempladas se ha procedido en el presente apartado a realizar una recopilación de la información existente, centrada en el ámbito territorial del proyecto, con el objeto de verificar la existencia o no de Espacios Naturales Protegidos, así como de otros espacios catalogados como de especial protección, que pudieran verse afectados por las actuaciones proyectadas.

Con este objetivo, se ha procedido a la revisión de la documentación sectorial existente a nivel provincial, autonómico, estatal y comunitario.

Espacios de ámbito comunitario e internacional:

Como se deduce de la información consultada, no se encuentra en el entorno de la actuación ningún espacio incluido en:

- Reservas de la Biosfera, zonas que pertenecen a ecosistemas terrestres o costeros propuestos por los diferentes Estados Miembros y reconocidas a nivel internacional por el Programa MaB-UNESCO.
- Humedales del Convenio RAMSAR, Irán 1971, o Convención relativa a las Zonas Húmedas de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas.
- Red Natura 2000, caso de las áreas propuestas como Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), Directiva 79/409/CEE del 2 de abril de 1979, relativa a la Conservación de las Aves Silvestres (Directiva "Aves"). En este caso, se encuentra próxima a la zona de actuación, el L.I.C. del Río Tambre, aunque no se ve afectado en ningún caso por la traza.

Espacios de ámbito estatal y autonómico:

Asimismo, la información procedente de los organismos con competencias ambientales en el ámbito de estudio, no reflejan la presencia de espacios protegidos en la zona de actuación, en los términos que establece de la legislación estatal o autonómica:

- Ley 4/1989 de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre, de ámbito estatal.
- Ley 9/2001 de 21 de agosto, de Conservación de la Naturaleza de Galicia, publicada en el DOG nº 171, de 4 de septiembre de 2001. Dicha ley clasifica los espacios naturales protegidos de Galicia en nueve categorías: Reserva Natural, Parque Nacional, Parque Natural, Monumento Natural, Humedal Protegido, Paisaje Protegido, Zona de Especial Protección de los Valores Naturales, Espacio de Interés Local y Espacio Privado de Interés Natural.

Hábitats naturales de la Directiva 92/43/CEE:

Del mismo modo, consultado el Inventario Nacional de Hábitats, elaborado por la Dirección General para la Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente, no aparece en el entorno próximo al proyecto ningún enclave catalogado como Hábitat natural en el marco de la Directiva 92/43/CEE de 21 de mayo, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y la Flora Silvestres (Directiva "Hábitats").

Otras figuras consideradas:

Finalmente como se deduce de las consultas realizadas, cabe señalar la ausencia de espacios o enclaves de interés ambiental recogidos en:

- Inventario Nacional de Puntos de Interés Geológico
- Áreas de Importancia para las Aves (IBA)

Además la reducido del área de actuación y su situación descarta cualquier tipo de monte catalogado de utilidad pública, clasificado como vecinal en mano común, o que cuente con consorcio o convenio en vigor con la administración forestal.

2.5. HÁBITATS

De igual forma no existe afección a hábitats catalogados en el Atlas de los Hábitats de España del Banco de Datos de la Biodiversidad, (Ministerio de Medio Ambiente), actualizados en 2005 a partir de la cartografía del inventario de hábitat de la Directiva 92/43/CEE.

3. PATRIMONIO CULTURAL, ARQUITECTÓNICO, ETNOGRÁFICO Y ARQUEOLÓGICO

Se ha realizado un estudio documental sobre los bienes patrimoniales presentes en la zona con el fin de prever las posibles afecciones que las obras de construcción del proyecto pueden suponer sobre el patrimonio.

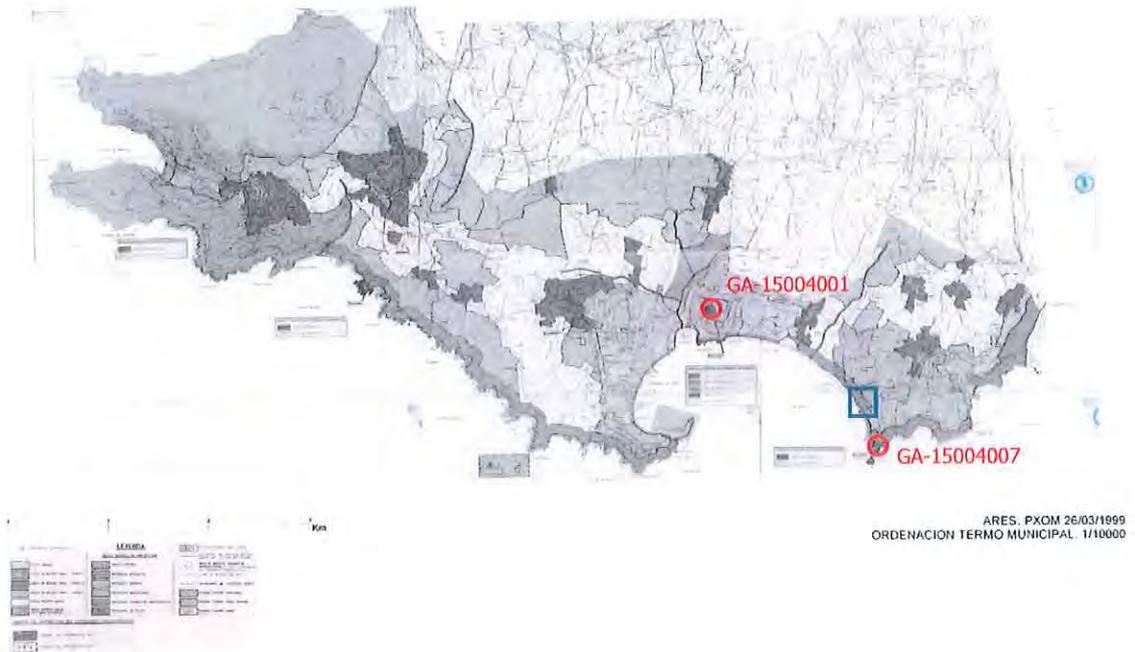
La realización de este estudio se ha basado en la consulta de la documentación existente en las Instituciones encargadas de su gestión, concretamente en el Inventario de Yacimientos arqueológicos existente en la Dirección Xeral de Patrimonio Cultural de la Xunta de Galicia así como los Catálogos Patrimoniales-Culturales de los Planeamientos Municipales del ayuntamiento de Ares.

Ambos coinciden en que los elementos patrimoniales más próximos al área de actuación son:

- GA-15004007 Castro de Punta Mourón
- GA-15004001 Castro de Ares

De todas formas debido a lo reducido de la propia área de actuación y la situación de estos elementos no se espera ningún tipo de afección sobre ellos.

A continuación se incluye el Plano de Situación de los Elementos Patrimoniales.



Fuente: PXOM 26/03/1999 anulado por sentencia judicial firme TSXG (23/10/2003)

4. IDENTIFICACIÓN AFECCIONES. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

4.1. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO NATURAL

Aire

En la fase de construcción se producen afecciones sobre el aire especialmente en las acciones que se llevan a cabo durante el movimiento de tierras, como consecuencia de la emisión de partículas de polvo y también como consecuencia del ruido generado por la maquinaria de obra.

Este impacto es directo, simple, temporal, reversible, recuperable, de aparición irregular y discontinuo.

Agua

Las operaciones de despeje y desbroce y de extracción y deposición de materiales pueden provocar la obstaculización o el desvío del drenaje superficial.

Tras la descripción realizada, se puede afirmar que se trata de un impacto directo, simple, permanente, irreversible e irrecuperable.

Durante la fase de construcción, pueden provocarse de modo accidental vertidos de materiales y polvo a la red fluvial, que provocarían una reducción de la calidad de las aguas de manera temporal.

Este impacto es directo, simple, temporal, reversible, recuperable, de aparición irregular y continuo.

Vegetación

Tal y como puede comprobarse dentro de la descripción previa, la importancia intrínseca de este medio puede considerarse como no tiene gran relevancia.

El daño directo sobre la vegetación tiene lugar principalmente como consecuencia del despeje y desbroce, ya que en esta fase tiene lugar la retirada de la vegetación de la zona de actuación.

Este impacto es directo, simple, permanente, irreversible, recuperable y continuo.

La extracción de materiales y deposición de los mismos provoca también una pérdida de la vegetación en la zona de vertederos y préstamos.

Asimismo, el paso de maquinaria pesada provoca efectos negativos sobre la vegetación.

Por otro lado, de forma accidental, o como consecuencia de los trabajos de construcción pueden producirse vertidos contaminantes que produzcan daños sobre la vegetación. También la vegetación puede sufrir daños como consecuencia de la emisión de partículas contaminantes por parte de los tubos de escape de los vehículos.

Este impacto es directo, acumulativo (ya que la pérdida de la vegetación provoca una aceleración de los procesos erosivos), reversible, recuperable y de aparición irregular.

Fauna

La importancia intrínseca de este elemento es baja.

Los principales impactos sobre este elemento se producen durante la construcción, como consecuencia de la emisión de ruidos y vibraciones.

Hay que tener en cuenta que se trata de un entorno que ya está fuertemente antropizado y en el que existen unos elevados niveles de ruidos y vibraciones como consecuencia de la existencia del tráfico rodado de la Autovía.

Paisaje

La importancia de este elemento también se puede clasificar como alta, dado el valor paisajístico de la zona de actuación aunque la existencia de un muro y de una escollera sobre el suelo actúan como elementos de ruptura con el medio natural.

El despeje y desbroce y la extracción y deposición de materiales provocan un impacto negativo sobre el paisaje, ya que, como se ha visto anteriormente, alteran la topografía y la vegetación, modificándolas frente a las condiciones originales.

Clima

Su elemento se puede clasificar como alta, ya que tiene una influencia determinante sobre el resto de elementos que conforman el medio natural.

En este sentido es preciso desatacar que por el tipo de obra a realizar, NO EXISTE ninguna afección sobre el clima, ni posibles efectos que puedan incidir sobre el cambio climático.

Geología

La alteración de la topografía es directa como consecuencia de la extracción y deposición de materiales.

La construcción del muro genera una demanda de materiales que se satisface utilizando recursos geológicos de la propia excavación, en zonas de préstamo o en canteras. Por tanto la extracción de materiales para satisfacer tal demanda, implica un consumo de los recursos geológicos existentes en la zona.

Como consecuencia del tipo de terreno y de la importancia intrínseca de este medio, la afección que se produzca en este sentido es totalmente asumible.

Edafología

Por el tipo de material presente no existe ninguna característica del suelo que lo haga especialmente valioso

Tanto en el despeje y desbroce, como en la extracción y deposición de materiales, se produce una pérdida del material edáfico. Esta pérdida tiene lugar directamente por las acciones, y queda circunscrito a las zonas afectadas por las actividades.

Este impacto es permanente e irreversible.

La contaminación del suelo puede tener lugar de forma accidental y como consecuencia de un vertido contaminante.

Es un impacto directo, simple, temporal, reversible, recuperable, irregular y discontinuo.

Otro foco de contaminación del suelo lo constituye el vertido de las aguas de drenaje procedentes del talud.

Este impacto es directo, recuperable y de aparición irregular, aunque continuada en el tiempo.

Usos del suelo rústico

En este caso, debido a los usos del suelo, se considera que este elemento tiene una importancia intrínseca muy baja.

No se atraviesan terrenos dedicados a cultivo ni a explotación forestal.

Infraestructuras

Durante la fase de construcción se producirán afecciones sobre el viario local.

Este impacto es directo, simple, temporal, reversible, recuperable y discontinuo.

Una vez ejecutado el muro no tiene efectos sobre dichas vías.

4.2. PLANTEAMIENTO DE LA CORRECCIÓN AMBIENTAL

A la hora de establecer medidas protectoras o correctoras para reducir o eliminar los impactos generados por una determinada actividad, hay que partir de la premisa de que siempre es mejor no producirlos que establecer su medida correctora. Sin embargo, son inevitables ciertas alteraciones del medio ambiente que pueden reducirse en gran medida con un desarrollo adecuado de la actividad desde un punto de vista medioambiental y llevando a cabo una vigilancia durante la fase de explotación.

Las medidas protectoras del medio ambiente requieren el conocimiento del estado del entorno medioambiental y de los impactos previsibles, para así poder actuar directamente sobre la acción que los origina y tratar de eliminarlos o reducir su efecto.

Las medidas preventivas o protectoras del medio ambiente serán aquellas contempladas, encaminadas a evitar o minimizar daños al medio ambiente como consecuencia de las distintas actuaciones.

4.2.1. Medidas protectoras sobre la calidad del aire

- Para evitar el polvo que se produce como consecuencia de la actividad de la maquinaria se debe recurrir a un riego frecuente de las zonas de actuación mediante el empleo de

cuba de agua. Debe tenerse en cuenta el efecto del viento, si es preciso recurrir a aspersores.

- Realizar un mantenimiento adecuado de la pista de acceso
- Los camiones que transportan el material deben someterse a una limpieza antes de su entrada en la carretera de uso público, si es necesario.
- Se debe realizar un control sobre los niveles de inmisión de partículas.
- La maquinaria empleada deberá cumplir con la legislación vigente en materia de emisión de humos y gases de vehículos a motor. Caso de que no se cumplan los límites legales, la maquinaria defectuosa será inmediatamente reparada.

4.2.2. Medidas correctoras sobre la calidad sonora

- Se realiza un mantenimiento preventivo adecuado de los equipos.
- Se verificará que la maquinaria empleada no emita ruidos por encima de los niveles que marca la Ley.
- En caso de existir alguna queja vecinal por las emisiones de ruido, se realizará una inspección de la zona y se comprobará el correcto funcionamiento de los equipos. De no cumplir las exigencias adecuadas, serán inmediatamente reparados.

4.2.3. Medidas de corrección hídrica

No se actuará sobre la escorrentía superficial.

4.2.4. Medidas de protección sobre la geología

Se llevará a cabo la restauración morfológica de los vertederos resultantes de la actividad de la obra, y en su caso, de las zonas de préstamo

Restitución de la topografía del terreno alterada, con el retaluzado de la zona de actuación.

4.2.5. Medidas de protección sobre la fauna

Se procederá a la delimitación y de los límites de actuación.

4.2.6. Medidas protectoras sobre el suelo

En caso de existir suelo orgánico que deba ser almacenado para su uso posterior, deberá ser tratado con los cuidados pertinentes para que no pierdan sus características esenciales; por ello se

manipularán las tierras en seco, evitando el paso de maquinaria pesada por encima y evitando la formación de grandes montones que compactarían el suelo, modificando sus propiedades y características.

4.2.7. Medidas de recuperación ambiental e integración paisajística

Los trabajos de desbroce se efectúan mediante maquinaria adecuada, no afectando por lo tanto al sustrato edáfico.

Durante el proceso de construcción de los trabajos de excavación se van a ajustar escrupulosamente a lo proyectado con el fin de no afectar a las comunidades vegetales que aparecen en el exterior de la parcela.

El aprovechamiento de la tierra vegetal descrita en el apartado anterior es otra medida de recuperación ambiental, ya que el suelo vegetal retirado, aparte de ser suelo fértil originado "in situ" y, por consiguiente, similar al existente en los alrededores y colonizable por la vegetación autóctona, posee una gran cantidad de semillas y microfauna simbiótica, con un elevado poder de autocolonización.

4.2.8. Medidas de protección sobre el patrimonio arqueológico

No es necesaria la aplicación de ningún tipo de medida de protección, dada la distancia a la que se encuentran los elementos patrimoniales más cercanos.

4.2.9. Medidas de Prevención y Corrección en Obra

Restricciones temporales a la actividad de obra

La calidad de la fauna presente en los biotopos del área y la ausencia de una gran densidad de población en la zona, no parece exigir la implantación de restricciones a la programación de la obra. Aún así, para reducir las posibles molestias a la población se restringirán las actividades a los horarios laborales al uso.

Balizamiento de protección

Para evitar el posible daño adicional a elementos sensibles próximos a la obra, conteniendo el riesgo de afección, se planteado balizamiento de señalización de las obras y otro de protección que rodee las áreas de vegetación natural remante, así como los elementos de interés más próximos.

Prevención de vertidos

En la obra se instalarán medidas de prevención de vertidos asociadas a la propia actividad (prescripción de vertidos, gestión de residuos tóxicos).

Medidas previas a la obra

La prevención de los impactos de la obra requieren de una actividad previa a la obra propiamente dicha que establezca el marco operativo de la obra. Entre ellas se plantean las siguientes:

- Preparación y acondicionamiento de las instalaciones auxiliares de obra
- Aprobación del programa de gestión ambiental de la obra

Medidas al finalizar las obras

La finalización de la obra requiere una serie de actividades que se plantean como medidas de corrección del impacto. En general, se plantean como medidas de la última fase, la aplicación de los tratamientos de recuperación ambiental a las zonas afectadas por las instalaciones auxiliares de la obra que serán iniciadas tras la retirada de los elementos de la obra, así como la retirada de los balizamiento de protección.

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE TALUD
EN LA PLAYA DE RASO**

TÉRMINO MUNICIPAL DE ARES (A CORUÑA)

MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº9: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
1.1.	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA.....	3
1.2.	PRESUPUESTO DE LA OBRA.....	3
1.3.	PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	3
1.4.	MARCO JURÍDICO.....	4
2.	EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCION.....	6
2.1.	ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA.....	7
2.2.	EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS.....	7
2.3.	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.....	8
2.3.1.	Riesgos relacionados con las actividades de obra.....	8
2.3.2.	Riesgos de la maquinaria, instalaciones y equipos de trabajo.....	12
3.	MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA.....	15
3.1.	MEDIDAS GENERALES.....	15
3.1.1.	Medidas de carácter organizativo.....	15
3.1.2.	Medidas de carácter dotacional.....	17
3.1.3.	Medidas generales de carácter técnico.....	18
3.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS A ESTABLECER EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS.....	19
3.2.1.	Movimientos de tierras.....	19

3.2.2. Estructuras y obras de fábrica	34
3.2.3. Servicios afectados.....	36
3.2.4. Actividades diversas	40
3.3. MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO	42
3.3.1. Medidas generales para maquinaria pesada	42
3.3.2. Recepción de la máquina	42
3.3.3. Utilización de la máquina	42
3.3.4. Reparaciones y mantenimiento en obra	44
3.3.5. Maquinaria de movimiento de tierras.....	45
3.3.6. Medios de hormigonado.....	50
3.3.7. Maquinaria y herramientas diversas.....	52
4. PRESUPUESTO DEL ESTUDIO.....	53
5. CONCLUSIÓN.....	53

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución del Proyecto Constructivo de Estabilización de Talud en la playa de Raso. Término Municipal de Ares (A Coruña).

Redactor del estudio: Óscar Catoira Daquinta

Titulación académica: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Redactado en: A Coruña

Fecha de finalización del proyecto: Enero 2.017

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA

El fin del Proyecto es el cálculo y diseño a nivel constructivo de un muro de contención en el talud situado en la propia playa de Raso, en cuya cabeza se sitúa la parcela con referencia catastral 15004A00600205.

El problema existente consiste en que, debido a la dinámica litoral, especialmente en la pleamar, el oleaje llega hasta el pie del talud, incluso golpeándolo en caso de temporal.

Este proceso lento, pero continuo, ha provocado la erosión del pie del talud, haciéndolo más vertical. Al retirar el material de su base se han producido derrumbes parciales, cuya consecuencia más notoria es la pérdida de superficie de la parcela referida, de forma que si no se interrumpe acabará afectando incluso a la estabilidad de la vivienda.

Se procede a diseñar una solución consistente en la ejecución de un nuevo muro de contención, que proteja el pie del talud de la acción del oleaje, evitando la erosión del mismo.

1.2. PRESUPUESTO DE LA OBRA

El presupuesto de ejecución material de las obras descritas en el proyecto asciende a la cantidad de VEINTIUN MIL SETECIENTOS DOCE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS (21.712,91 €).

1.3. PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Duración estimada de la obra: TRES (3) SEMANAS

Número máximo de operarios trabajando simultáneamente en obra: 6, incluido jefe de obra.

1.4. MARCO JURÍDICO

Como queda dicho, este estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, que establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

Dentro del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, se establece la obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud (artículo 4), siendo este último el aplicable para este contrato de obras a ejecutar, al no estar incluidas en ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 de dicho artículo.

Este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el ya citado Real Decreto. En su conjunto, el plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este estudio, así como del citado Real Decreto 337/2010, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1.995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al estudio de Seguridad y salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio, se concretan en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo)
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97)
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98)

- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- 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 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 337/2010, de 19 de marzo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción

Adicionalmente, en la redacción del presente estudio, tal y como se especifica en el pliego de condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, por el Ministerio de Industria, por las Comunidades Autónomas, así como normas UNE e ISO de aplicación.

2. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCION

El estudio de identificación y evaluación de los riesgos potenciales existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la detección de necesidades preventivas en cada uno de dichas fases, a través del análisis del proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones. El resumen del análisis de necesidades preventivas se desarrolla en las páginas anexas, mediante el estudio de las actividades y tajos del proyecto, la detección e identificación de riesgos y condiciones peligrosas en cada uno de ellos y posterior selección de las medidas preventivas correspondientes en cada caso.

Se señala la realización previa de estudios alternativos que, una vez aceptados por el autor del proyecto de construcción, han sido incorporados al mismo, en tanto que soluciones capaces de evitar riesgos laborales. La evaluación, resumida en las siguientes páginas, se refiere obviamente a aquellos riesgos o condiciones insuficientes que no han podido ser resueltas o evitadas totalmente antes de formalizar este estudio de Seguridad y Salud. Sí han podido ser evitados y suprimidos, por el contrario, diversos riesgos que, al iniciarse este estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, se evitaron y han desaparecido, tanto por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo que se propuso inicialmente, como por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.

A partir del análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas, se construyen las fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las medidas preventivas correspondientes, tal y como se detalla a continuación.

2.1. ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA

En relación con las condiciones de seguridad y salud laboral que han de producirse a lo largo de la ejecución de la obra proyectada, las actividades constructivas que en la misma se consideran de forma diferenciada son las siguientes:

- **Movimiento de tierras**
 - Desbroces
 - Zanjas
 - Excavaciones
 - Terraplén y rellenos
- **Estructuras y obras de fábrica**
 - Muros
- **Actividades diversas**
 - Pequeñas obras de drenaje
 - Señalización

2.2. EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS

Las máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación. Las condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos o de aquéllos que, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán exigibles en la obra y, como tales, figuran en el pliego de condiciones del presente estudio.

- **Maquinaria de movimiento de tierras**
 - Motoniveladoras
 - Retroexcavadoras, excavadoras y miniexcavadoras
 - Rodillos vibrantes

- Camiones y cisternas

- **Medios de fabricación.**
 - Hormigonera
 - Pala
 - Bandeja vibrante
 - Tablero de encofrar
 - Camión basculante

- **Maquinaria y herramientas diversas**
 - Aguja eléctrica
 - Martillo rompedor
 - Motosierra

2.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Para cada una de las actividades constructivas, máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstos en las diferentes fases de la obra proyectada, se identifican y relacionan los siguientes riesgos y condiciones peligrosas de trabajo que resultan previsibles durante el curso de la obra:

2.3.1. Riesgos relacionados con las actividades de obra

MOVIMIENTO DE TIERRAS

- Desbroces
 - Proyección de partículas
 - Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
 - Atropellos
 - Caídas de personas al mismo nivel
 - Heridas por objetos punzantes
 - Picaduras de insectos

- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

- Zanjas
 - Desprendimiento de paredes de terreno
 - Caídas de personas al mismo nivel
 - Caídas de personas a distinto nivel
 - Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
 - Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
 - Emanaciones de gas por rotura de conducciones
 - Golpes por objetos o herramientas
 - Caídas de objetos sobre los trabajadores
 - Atrapamientos de personas por maquinaria
 - Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
 - Afección a edificios o estructuras próximas
 - Ambiente pulvígeno
 - Ruido

- Excavación por medios mecánicos
 - Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
 - Atrapamientos de personas por maquinarias
 - Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
 - Caídas del personal a distinto nivel
 - Corrimientos o desprendimientos del terreno
 - Hundimientos inducidos en estructuras próximas
 - Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
 - Golpes por objetos y herramientas

- Caída de objetos
 - Inundación por rotura de conducciones de agua
 - Incendios o explosiones por escapes o roturas de oleoductos o gasoductos
 - Explosión de ingenios enterrados
 - Ambiente pulvígeno
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
 - Ruido
-
- Terraplén y rellenos
 - Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
 - Atrapamientos de personas por maquinarias
 - Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
 - Caídas del personal a distinto nivel
 - Corrimientos o desprendimientos del terreno
 - Hundimientos inducidos en estructuras próximas
 - Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
 - Golpes por objetos y herramientas
 - Caída de objetos
 - Ambiente pulvígeno
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
 - Ruido

ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA

- Muros
 - Caída de personas a distinto nivel
 - Caída de personas al mismo nivel
 - Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
 - Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra

- Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas
- Derrumbamiento del propio muro
- Heridas con objetos punzantes
- Interferencia con vías en servicio

ACTIVIDADES DIVERSAS

- Señalización, balizamiento y defensa de vía de nueva construcción
 - Caídas a distinto nivel
 - Aplastamiento por desplome de pórticos u otros elementos pesados
 - Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
 - Heridas y cortes con herramientas u objetos punzantes
 - Interferencias con el tráfico de obra
 - Sobreesfuerzos

- Pequeñas obras de fábrica y de drenaje
 - Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
 - Sepultamiento por deslizamiento de tierras
 - Dermatitis
 - Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
 - Caída de vehículos a zanjas en la traza
 - Sobreesfuerzos
 - Ambiente pulvígeno
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad

2.3.2. Riesgos de la maquinaria, instalaciones y equipos de trabajo

MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

- **Motoniveladoras**
 - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
 - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
 - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
 - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
 - Choques de la máquina con otras o con vehículos
 - Atrapamientos por útiles o transmisiones
 - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
 - Golpes o proyecciones de materiales del terreno
 - Vibraciones transmitidas por la máquina
 - Ambiente pulvígeno
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
 - Ruido

- **Retroexcavadoras**
 - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
 - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
 - Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina
 - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
 - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
 - Choques de la máquina con otras o con vehículos
 - Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
 - Atrapamientos por útiles o transmisiones

- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
 - Golpes o proyecciones de materiales del terreno
 - Vibraciones transmitidas por la máquina
 - Ambiente pulvígeno
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
 - Ruido
-
- Rodillos vibrantes
 - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
 - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
 - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
 - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
 - Choques de la máquina con otras o con vehículos
 - Atrapamientos por útiles o transmisiones
 - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
 - Golpes o proyecciones de materiales del terreno
 - Vibraciones transmitidas por la máquina
 - Ambiente pulvígeno
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
 - Ruido
-
- Camiones y cisternas
 - Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
 - Derrame del material transportado
 - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
 - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno

- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

MEDIOS DE FABRICACIÓN

- Camión hormigonera

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad

- Ruido

MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DIVERSAS

- Martillos rompedor
 - Proyección de partículas
 - Riesgo por impericia
 - Golpes con el martillo
 - Sobreesfuerzos o lumbalgias
 - Vibraciones
 - Contacto con líneas eléctricas enterradas
 - Reventones en mangueras o boquillas
 - Ambiente pulvígeno
 - Ruido

3. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA

3.1. MEDIDAS GENERALES

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

3.1.1. Medidas de carácter organizativo

3.1.1.1. Formación e Información

En el cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de

las medidas de seguridad personal y colectiva que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repliéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

3.1.1.2. Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra.

La empresa constructora viene obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 337/2010, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 337/2010.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el plan de seguridad y salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

3.1.1.3. Modelo de organización de la seguridad en la obra

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posean la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud de la obra por parte de

todos sus trabajadores, dicho plan de seguridad y salud contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

- Técnicos de prevención designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.
- Trabajadores responsables de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.
- Vigilantes de seguridad y salud, con la función de vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas, así como de aquéllos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.

3.1.2. Medidas de carácter dotacional

3.1.2.1. Servicio médico

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los operarios que empleen trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los de grúistas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

3.1.2.2. Botiquín de obra

La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalizado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios

3.1.2.3. Instalaciones de higiene y bienestar

De existir a lo largo de la traza instalaciones públicas de higiene y bienestar, el contratista podrá proponer en su plan de seguridad y salud el uso para los trabajadores de estas instalaciones, previo acuerdo con sus propietarios y siempre que se cumplan las normas establecidas en el Real

Decreto mencionado. En todo caso los trabajadores dispondrán de medios de transporte precisos para el uso de estas instalaciones, facilitados por la empresa contratista.

Se asegurará, en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

3.1.3. Medidas generales de carácter técnico

El plan de seguridad y salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de trazado, drenaje y afirmado, señalización, protección y ballzamiento. Las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco o en colores amarillo o naranja luminosos, manteniéndose su pintura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquella que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistos de protectores adecuados.

Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mangó aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.

El plan de seguridad y salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de la obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

3.2. MEDIDAS PREVENTIVAS A ESTABLECER EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

En función de los factores de riesgo y de las condiciones de peligro analizadas y que se han de presentar en la ejecución de cada una de las fases y actividades a desarrollar en la obra, las medidas preventivas y protectoras a establecer durante su realización son, en cada caso, las enunciadas en los apartados que siguen.

3.2.1. Movimientos de tierras

3.2.1.1. Desbroces

Ante estos trabajos, el plan de seguridad y salud laboral de la obra desarrollará, al menos, los siguientes aspectos:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m. con sobreecho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de desbroce.
- Forma y controles a establecer para garantizar la eliminación de raíces y tocónes mayores de 10 cm, hasta una profundidad mínima de 50 cm.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.

- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de explanación.
- Previsión de blandones y pozos de tierra vegetal y de evitación del paso sobre los mismos.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes ataluzados de la explanación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.

3.2.1.2. Zanjas

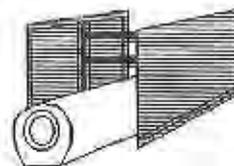
Las zanjas participan de la mayoría de los riesgos y medidas preventivas que se prevén para desmontes y excavaciones en general. Aún así, existe la necesidad de ampliar más específicamente el estudio de Seguridad y salud en lo referente a zanjas y pozos.

La apertura de zanjas es una actividad origen de múltiples y muy graves accidentes, por lo que han de ser objeto de una vigilancia muy estrecha desde sus primeras fases.

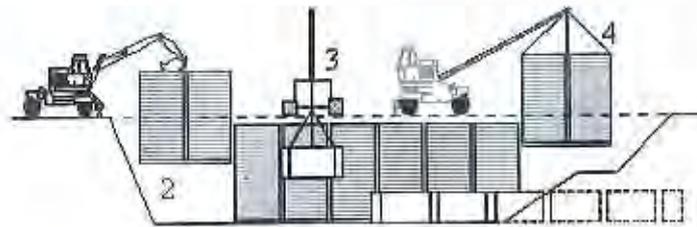
Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.

En las zanjas que han de excavarse en toda su profundidad, realizando tramos sucesivos de las mismas, la sujeción del terreno de las paredes será realizada de una vez, utilizando el siguiente sistema de montaje de módulos metálicos de entibación:

- 1.- Montaje de los módulos arriostrados por codales adaptables al ancho de la zanja.
- 2.- Colocación del módulo en la zanja excavada.
- 3.- Colocación del tramo de tubo o colector en la zona de zanja protegida.
- 4.- Relleno parcial de la zanja y recuperación del módulo correspondiente.



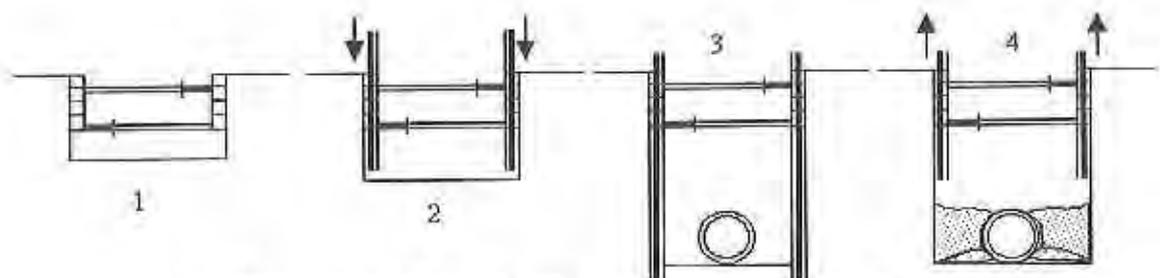
ESQUEMA DE MONTAJE
DE MÓDULOS METÁLICOS



SECUENCIA DEL PROCESO DE ENTIBACIÓN

Marcos cabeceros con paneles metálicos hincados, en el proceso siguiente:

- 1.- Montaje de los cabeceros acoplados al ancho de la zanja.
- 2.- Hincado de paneles protectores, simultánea con la excavación de la zanja.
- 3.- Excavación finalizada. Si es necesario, codales intermedios para evitar pandeos.
- 4.- Relleno de la zanja y retirada simultánea de los paneles metálicos.



PROCESO DE ENTIBACIÓN CON CABECEROS Y PANELES HINCADOS

La anchura de las zanjas se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:

- Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,65 m.
- Hasta 2,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,75 m.
- Hasta 3,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,80 m.
- Hasta 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,90 m.
- Para más de 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 1,00 m.

Si la profundidad de la excavación es igual o superior a 1,30 m se deben adoptar medidas de seguridad contra posibles hundimientos o destrozamientos de los paramentos. La profundidad máxima permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, siempre debe protegerse la zanja con un cabecero.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia. Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales cuando se hayan aflojado. Se comprobará, además, que estén expeditos los cauces de agua superficiales, en caso de existir. No se permitirá la retirada de las medidas de protección de una zanja mientras permanezcan operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso ni se usarán para la suspensión de conducciones o cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie. En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,30 m) no superará los 0,70 m., aún cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc. o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

Aún cuando los paramentos de una zanja sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura. Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

El diámetro de los codales de madera (rollizos) no debe ser inferior a 10 cm en punta, para las excavaciones más estrechas, y entre 12 y 14 cm si la excavación está comprendida entre 0,80 y 1,80 m. Para anchuras superiores debe comprobarse la sección mediante el cálculo. Los puntales de madera escuadrada y metálicos se usarán siempre que su resistencia sea igual o superior a la

de los rollizos. Debe tenerse en cuenta que los codales de madera, a igualdad de sección, tiene mayor resistencia en forma de sección circular (rollizo) que cuadrada. Los codales no deben entrar a presión, sino que su colocación se realizará siempre mediante cuñas que se introducen entre la testa del codal y la correa o vela.

En el entibado de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superiores a un metro. La tablazón de revestimiento de la zanja deberá ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales a la excavación.

Toda excavación que supere los 1,60 m de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m, como mínimo.

La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no debe ser inferior a 1 m.

No se consentirá bajo ningún concepto el subcavado del talud o paramento.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte, se dispondrán vallas móviles que se iluminarán cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de TP.44 según UNE 20.324.

En la realización de los trabajos de apertura de zanjas se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistoleta).
- Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).

- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

En el plan de seguridad y salud de la obra deberán escogerse entre las siguientes opciones de paso sobre zanjas:

- Pasarela de madera:
- Tablero de tablonies atados sobre vigas largueros de canto = 0,12 cm.
- Barandillas a 90 cm clavadas sobre tablas montantes a 50 cm de distancia.
- Rodapiés de 18 cm clavados sobre tablero.
- Arriostramientos laterales en cuchillo exterior.
- Pasarela metálicas:
- Tablero de chapa $e = 1$ mm soldado a perfiles de canto = 8 cm.
- Barandillas a 90 cm prefabricadas o soldadas a tablero.
- Rodapiés de 18 cm soldados al tablero.
- Sustitución por simples chapas metálicas:
- Sólo admisible en zanjas de $h = 60$ cm.

3.2.1.3. Excavaciones

Antes de comenzar la excavación, la dirección técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos por el contratista. Estos, que estarán indicados en el plan de seguridad y salud, permitirán ser cerrados, estando separados los destinados a los peatones de los correspondientes a vehículos de carga o máquinas. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del desmonte o vaciado no menos de 1 m.

En vaciados importantes, se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica del proyecto y contemplados en el plan de seguridad y salud. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo, para su supervisión por parte de la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud de la obra.

El orden y la forma de ejecución de las excavaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierras a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes, referentes a las excavaciones:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a cada excavación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreechancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de excavación.
- Establecimiento de vallas móviles o banderolas a $d=2h$ del borde del vaciado.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y posible afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de excavación.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en el vaciado.

- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de la excavación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Establecimiento, si se aprecia su conveniencia, de un rodapié alrededor del vaciado, para evitar que calgan objetos rodando a su interior.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos.

Asimismo, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición de las medidas preventivas a adoptar cuando existan edificios próximos a las excavaciones o sea preciso disponer cargas o circulación de máquinas o camiones en sus inmediaciones, concretamente:

- En excavaciones sin entibar, el ángulo formado por la horizontal y la línea que une el vértice inferior de la carga más próximo a la excavación, con el vértice inferior del mismo lado de ésta, será siempre inferior al ángulo de rozamiento interno de las tierras.
- En los casos en que las cargas o los cimientos de edificios cercanos estén más próximos a la excavación, ésta se entibará y protegerá específicamente.
- El plan de seguridad y salud establecerá, en su caso, la necesidad de apeos en todos los elementos que resulten afectados de los edificios próximos y, siempre, se colocarán testigos que permitan realizar el seguimiento de su estabilidad.



CONDICIÓN DE PROXIMIDAD
DE CIMIENTOS A EXCAVACIÓN
SIN ENTIBACIÓN ESPECÍFICA

EXCAVACIÓN CON
ENTIBACIÓN ESPECÍFICA
CALCULADA BAJO CARGA
(OBLIGATORIO UTILIZAR
MÓDULOS METÁLICOS O
BLINDAJES EN ZANJAS)



El plan de seguridad y salud laboral de la obra analizará detalladamente el estudio de la estabilidad de los vaciados, comprobando la validez de sus previsiones y de las de este estudio, a la vista de las definiciones y circunstancias concretas que realmente se den en la obra, teniendo en cuenta las siguientes normas y condiciones previstas a nivel de proyecto:

- Los taludes de inclinación igual o inferior a la especificada en la siguiente tabla para los diferentes tipos de terreno, sin estar sometidos a cargas, no precisarán ser entibados.

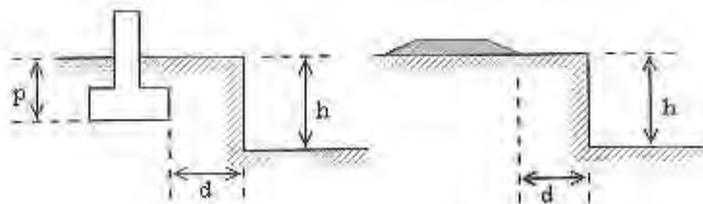
TALUDES EN TERRENOS:	Virgenas o muy compactados		Removidos recientemente	
	Secos	Con Infiltraciones	Secos	Con Infiltraciones
Roca dura	60°	80°	—	—
Roca blanda o fisurada	55°	55°	—	—
Restos pedregñosos y durabios	45°	40°	45°	40°
Tierra fuerte, mezcla de arenas y arcilla mezclada con piedra y tierra vegetal	45°	30°	35°	30°
Tierra arcillosa, arcilla marga	40°	20°	35°	20°
Grava, arena gruesa no arcillosa	35°	30°	35°	30°
Arena fina no arcillosa	30°	20°	30°	20°

- La entibación definida en el proyecto se considerará válida, salvo en casos de características variantes del terreno o cargas sobre el terreno diferentes de las previstas que, en caso de producirse, habrán de ser estudiadas y resueltas en el plan de seguridad y salud de la obra.
- Se considera necesario definir en este estudio de Seguridad y Salud la entibación a disponer en la excavación proyectada, con las siguientes características y tipos por alturas:
 - Zanja o vaciado en terreno coherente, sin sollicitación, con $h < 2,00$ m: entibación ligera.
 - Zanja o vaciado en terreno coherente, sin sollicitación, con $2 < h < 2,50$ m: entibación semicuajada.
 - Zanja o vaciado en terreno coherente, sin sollicitación, con $h > 2,50$ m: entibación cuajada.
 - Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y $h < 2,00$ m: entibación semicuajada.
 - Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y $h > 2,00$ m: entibación cuajada.
 - Pozo en terreno coherente, sin sollicitación y $h < 2,00$ m: entibación semicuajada.

- Pozo en terreno coherente, sin sollicitación y $h > 2,00$ m: entibación cuajada.
- Pozo en terreno coherente, con carga de vial y cualquier profundidad: entibación cuajada.
- Zanja, pozo o vaciado en terreno coherente, con carga edificios: entibación cuajada.
- Zanja, vaciado o pozo en terreno suelto, con cualquier altura y carga: entibación cuajada

Notas:

- Excavaciones sin carga, de $h < 1,30$ m en terreno coherente no precisarán entibación.
- Se considerará corte sin sollicitación de cimentación o vial, cuando $h < (p+d)/2$ ó $h < d/2$, respectivamente.



Siempre que, al excavar, se encuentre alguna anomalía no prevista, como variación de la dirección y/o características de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos u otros, se parará la obra, al menos en ese tajo, y se comunicará a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

Merece especial atención, en orden a su peligrosidad, el caso posible de alumbramiento de ingenios enterrados susceptibles de explotar. En caso de descubrirse un ingenio susceptible de explotar en la zona de obra, los trabajos deben ser inmediatamente interrumpidos y alejado del lugar el personal de obra y ajeno a la misma, que por su proximidad pudiera ser afectado. Si existen edificios colindantes, se avisará a los propietarios como medida de precaución del posible riesgo. Inmediatamente se comunicará tal hecho a las autoridades competentes para que procedan a desactivar o retirar dicho ingenio.

En relación con los servicios e instalaciones que puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, se recabará de sus compañías propietarias o gestoras la definición de las posiciones y soluciones más adecuadas, así como la distancia de seguridad a adoptar en relación con los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, sin perjuicio de las previsiones adoptadas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, que deberá ser actualizado, en su caso, de acuerdo con las decisiones adoptadas en el curso de la excavación.

Se evitará la entrada de aguas superficiales al desmonte o vaciado y se adoptarán las soluciones previstas en el proyecto o en este estudio para el saneamiento de las aguas profundas. En el supuesto de surgir la aparición de aguas profundas no previstas, se recabará la definición técnica complementaria, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

Los lentejones de roca que puedan aparecer durante el desmonte o vaciado y que puedan traspasar los límites del mismo, no se quitarán ni descalzarán sin la previa autorización de la dirección técnica y comunicación al coordinador de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las características establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra, la excavación en zona urbana estará rodeada de una valla, verja o muro de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde del desmonte o vaciado no inferior a 1,50 m; cuando éstas dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, distanciadas no más de 10 m y en las esquinas. Cuando entre el cerramiento y el borde del desmonte o vaciado exista separación suficiente, se acotará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del desmonte o vaciado en ese borde, salvo que por haber realizado previamente estructura de contención, no sea necesario.

En tanto dure la excavación, cualquiera que sea su ubicación, se dispondrá en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales como gazas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, equipó impermeable, botas de suela protegida u otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse, al objeto de proporcionar en cada caso el equipó indispensable a los trabajadores, en supuestos de necesidad. Las previsiones de equipos de protección y medios de seguridad y evacuación serán siempre contempladas en el plan de seguridad y salud.

La maquinaria a utilizar mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica o, en caso de ser preciso, se establecerán las protecciones, topes o dispositivos adecuados, de acuerdo con las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud, respetando los mínimos establecidos en este estudio.

En caso de disponerse de instalaciones temporales de energía eléctrica, a la llegada de los conductores de acometida se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento

Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra, siempre de acuerdo con lo previsto en el plan de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud o, en su caso, de las actualizaciones precisas del mismo, se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, cuya instalación es obligada y será comprobada al inicio de la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, éste estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del desmonte o vaciado se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del vehículo, todo ello acorde con lo previsto en el plan de seguridad y salud. Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar o en bordes de desmontes o vaciados, siempre que el terreno lo permita, será de tipo retroexcavadora o se hará el refino a mano.

Antes de iniciar el trabajo, se verificarán diariamente los controles y niveles de vehículos y máquinas a utilizar y, antes de abandonarlos, que el bloqueo de seguridad ha sido puesto.

Quedará terminantemente prohibida en la obra la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco. No se permitirán acumulaciones de tierras de excavación, ni de otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separadas de éste una distancia no menor de dos veces la profundidad del desmonte o vaciado en ese borde, salvo autorización, en cada caso, de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud.

Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos y, en todo caso, los trabajadores estarán protegidos contra ambientes pulvígenos y emanaciones de gases, mediante las protecciones previstas en el plan de seguridad y salud.

El refino y saneo de las paredes del desmonte o vaciado se realizará para cada profundidad parcial no superior a 3 m, adoptándose las protecciones que vengan previstas en el plan de seguridad y salud.

En zonas y pasos con riesgo de caída a altura mayor de 2 m, el trabajador afectado estará protegido con arnés de seguridad anclado a puntos fijos o se dispondrán andamios o barandillas provisionales, de acuerdo con lo que establezca el plan de seguridad y salud.

Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación de un talud o corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del desmonte o vaciado y los trabajadores circularán siempre sobre entablado de madera o superficies equivalentes de reparto.

Todas estas medidas y su dimensionado serán establecidos en el plan de seguridad y salud aprobado para la obra.

El conjunto del desmonte o vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos en condiciones de escasa visibilidad natural.

No se trabajará nunca de manera simultánea en la parte inferior o bajo la vertical de otro trabajo en curso.

Diariamente, y antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas adecuadamente, si fuese necesario. Se comprobará sistemáticamente, asimismo, que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas, ni presentan grietas en las mismas. Se extremarán las medidas anteriores después de interrupciones de trabajo de más de un día y siempre después de alteraciones climáticas, como lluvias o heladas.

Siempre que, por circunstancias imprevistas, se presente un problema de urgencia, el jefe de obra tomará provisionalmente las medidas oportunas a juicio del mismo y se lo comunicará, lo antes posible, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud de la obra.

Al finalizar la jornada no deben nunca quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en el proyecto o en el plan de seguridad y salud, y se suprimirán siempre los bloques sueltos que puedan desprenderse.

Los itinerarios de evacuación de trabajadores en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento, de acuerdo con las previsiones contenidas en el plan de seguridad y salud.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y del fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como las vallas y cerramientos. En el fondo del desmonte o vaciado se mantendrán los desagües necesarios para impedir acumulaciones de agua que puedan perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes.

Se cumplirán, además, todas las medidas previstas en el plan de seguridad y salud y cuantas disposiciones se adopten por la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud en su aplicación y actualización, en su caso.

3.2.1.4. Terraplenes y relleno

El orden y la forma de ejecución de las explanaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto.

El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierra a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer. De forma más concreta, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreebanco en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación de 6 m.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de explanación.
- Definición de los límites del suelo consolidado, delimitando acceso de máquinas a taludes.
- Protección específica para los ensayos y tomas de muestra de control de calidad de tierras.
- Previsión de vertidos de tierras desde camiones, permitiendo las maniobras previstas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; posibilidad de daño por vibraciones de obra.
- Previsión de irrupciones del tráfico exterior en la obra, impedimentos y señalización.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en la explanación.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de los taludes, tras la comprobación de la consolidación del terreno.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvigenos en demasía.

Se solicitará de las correspondientes compañías propietarias o gestoras, la posición y solución adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, según las previsiones del plan de seguridad y salud y sus correspondientes actualizaciones, con los mínimos señalados en este estudio.

En bordes junto a construcciones o Viales se tendrá en cuenta lo previsto en la "NTE-ADV: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Vacíados" y las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud.

Para los cursos naturales de aguas superficiales o profundas cuya solución no figure en el proyecto, se adoptarán las decisiones adecuadas por parte de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud, que las documentará y entregará al Contratista.

Se impedirá la acumulación de aguas superficiales, especialmente junto a los bordes ataluzados de la explanación.

El relleno en trasdós de muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria y no antes de 21 días de su construcción, si son de hormigón.

Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada de rellenos o terraplenes hasta que la última se haya secado o se escarificará dicha última capa, añadiendo la siguiente tongada más seca de lo normal, de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada, se hará de forma uniforme sin producir encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiente a la sombra descienda por debajo de 2º C.

Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas compactadas y, en todo caso, se evitará que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie, dejando huella en ella. En general, los recrecidos y rellenos que se realicen para nivelar se tratarán como coronación de terraplén y la densidad a alcanzar no será menor que la del terreno circundante. Los tocones y raíces mayores de 10 cm. se eliminarán hasta una profundidad no inferior a 50 cm.

Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal o cunetas, se realizarán lo antes posible. La transición entre taludes en desmontes y terraplenes se realizará suavizando la intersección. En general, el drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes, o simultáneamente, a dicho relleno.

Cuando se empleen instalaciones temporales de energía, a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta en Tierra, cuyas estipulaciones estarán reflejadas en el plan de seguridad y salud de la obra.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica y se contemplarán los topes, resguardos y medidas preventivas que vengán establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra.

Los camiones y otros vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán en sus rampas, antes de acceder al tráfico exterior, con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 m. El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas en la obra será de 4,5 m, ensanchándose adecuadamente en las curvas, y sus pendientes no serán mayores de 12 y 8%,

respectivamente, según se trate de taludes rectos o curvos. En cualquier caso, se observarán las previsiones establecidas en el plan de seguridad y salud, en que se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos a utilizar efectivamente en la obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro trabajador en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo, de acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud.

Cuando, en el curso de la obra, se suprima o sustituya una señal de tráfico, se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada o se repondrá, en su caso el estado adecuado.

Antes de iniciar el trabajo de movimiento de tierras, diariamente, se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, que está puesto el bloqueo de seguridad.

Se evitará la formación de polvo mediante riego y, en todo caso, los trabajadores dispondrán de las adecuadas protecciones para su utilización en ambiente pulvigenos, según las previsiones del plan de seguridad y salud.

La limpieza y saneo de los taludes se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m. Nunca se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo en curso.

Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, previstos en el plan de seguridad y salud, deberán estar expeditos en todo momento de la obra.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones y medidas contempladas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, atendiendo a la normativa de aplicación.

3.2.2. Estructuras y obras de fábrica

3.2.2.1. Medidas generales

Cuando se inician los trabajos de estructuras o de obras de fábrica, la obra comienza una fase de pleno rendimiento y, por tanto, ya se habrán resuelto el acceso a los distintos tajos, los servicios afectados estarán desmantelados, los riesgos a terceros estarán protegidos, todas las protecciones

personales y colectivas estarán en obra y habrán sido revisadas y las instalaciones de higiene contarán con suficiente capacidad para acometer esta nueva fase.

En esta etapa de obra es importante que exista una brigada de seguridad, que diariamente, al inicio de los trabajos, revise todas las protecciones colectivas, reponiendo o reparando las que se encuentren deterioradas. Es importante que, cuando se haga entrega de los equipos de protección personal a los trabajadores, se les entreguen también unas normas de actuación durante su estancia en la obra, en el sentido de la obligatoriedad de uso de las protecciones personales, que respeten las protecciones colectivas, etc.

3.2.2.1.1. Protecciones personales

En general siempre se debe intentar utilizar, antes que equipos de protección personal, algún tipo de protección colectiva capaz de evitar la incidencia de los riesgos, ya que éstos no han podido evitarse. No obstante en muchos casos resultará imprescindible el uso de estas protecciones personales.

Incluso el personal de supervisión debe utilizar, cuando se encuentre en los distintos tajos de estructuras, ropa y calzado adecuados y, por supuesto, el casco de seguridad. Pero además, en algunos casos concretos, deberá utilizar chaleco reflectante. El equipo básico de los trabajadores estará formado por casco de seguridad, mono y botas. Además deberá ser complementado en función de los trabajos a realizar por guantes, gafas, mascarillas, protectores auditivos, arneses de seguridad y otros.

El plan de seguridad y salud concretará todas las protecciones individuales para cada uno de los tajos de estructuras y obras de fábrica en función de sus características concretas.

3.2.2.1.2. Protecciones colectivas

Las protecciones colectivas más significativas que habrán de disponerse son:

- Cuadros eléctricos con protección diferencial.
- Señalización de obra.
- Iluminación.
- Plataformas de trabajo adecuadas.
- Barandillas, rodapiés y otros elementos de protección de caídas

El plan de seguridad y salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos de estructuras, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

3.2.2.1.3. Maquinaria de elevación

Para evitar desplazamientos imprevistos de las cargas es imprescindible que las grúas se encuentren bien calzadas y asentadas. Deben realizarse todas las revisiones previstas en el libro de mantenimiento y en las fechas programadas. No se realizarán en obra reparaciones de las plumas o de las estructuras de celosía de las grúas.

Las maniobras de izado deben comenzar lentamente para tensar los cables antes de la elevación. Nunca se manejarán cargas superiores a las capacidades de carga de las grúas. El cable se mantendrá siempre en posición vertical estando prohibido dar tiros sesgados.

Se darán instrucciones a los trabajadores para que no permanezcan debajo de cargas suspendidas y a los maquinistas para que no pasen cargas por encima de los operarios. El señalista será el único operario que dé instrucciones al maquinista.

3.2.3. Servicios afectados

En las obras de carreteras, tanto de nueva construcción como en acondicionamientos de trazado o trabajos de conservación y rehabilitación, la propia obra puede interferir con múltiples servicios, que pueden ser conocidos a priori, como ocurre siempre con las líneas aéreas de energía eléctrica o las acequias de riego, pero también pueden permanecer ocultos, incluso a pesar de tener noticias sobre su existencia.

Las actividades que pueden interferir con los citados servicios pueden ser todas las desarrolladas en la obra, pero presentan especial peligrosidad las de excavación, tanto de desmontes, en general, como las zanjas, pozos, galerías o túneles, a causa del frecuente desconocimiento exacto de la ubicación e incluso existencia de los servicios. Aún siendo elementos perfectamente conocidos, las líneas aéreas de energía eléctrica provocan innumerables accidentes laborales en las obras y siempre con terribles consecuencias. Por esto, no es posible reducir el presente estudio a los servicios afectados únicamente a las excavaciones.

Antes de empezar a excavar, se deberán conocer los servicios públicos subterráneos que puedan atravesar la traza, tales como agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Conocidos estos servicios, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia.

Los servicios afectados de cuya existencia tengamos noticias habrán de ser correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en

que sea necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán las siguientes medidas preventivas, entre otras que puedan ser dispuestas en el plan de seguridad y salud y aceptadas por el coordinador y por el director de la obra.

3.2.3.1. Retirada y reposición de elementos de señalización

Al retirar la señalización vertical y los elementos de balizamiento, se procederá en el orden inverso al de su colocación, es decir, de la forma siguiente:

- Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en un vehículo de obra, que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.
- Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico, con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación de las mismas, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.
- Siempre en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento.
- Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.
- Se señalarán suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

Para eliminar las marcas viales de la calzada se seguirán las mismas precauciones y procedimientos que para el premarcaje y pintado de las marcas viales provisionales, es decir:

- Los operarios que componen los equipos deben de ser especialistas y conocedores de los procedimientos, por el riesgo de trabajos con tráfico de vehículos.
- Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.

- En el caso de producirse interferencia con el tráfico, no se empezarán los trabajos sin haber estudiado la señalización adecuada a utilizar y sin que se haya producido la colocación correcta de la misma.
- La pintura debe estar envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, con protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para la consumición del día.
- Se evitará fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.
- Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

3.2.3.2. Medidas de señalización obligatorias

No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo "PELIGRO OBRAS", "DESVIO A 250 M" o "TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS". Se procederá siempre a colocar la señalización reglamentaria que indique cada situación concreta y así definida, ya en el proyecto, ya en el plan de seguridad y salud. Las señales con mensajes como los indicados anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro (TP-18) y de indicación (TS-60, TS-61 o TS-62).

Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de 5 ó 10 m de distancia uno de otro, según los casos. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.

Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros medios, como puede ser el estrechamiento de los carriles o realizar con el debido balizamiento, sinuosidades en el trazado u otros medios. Solamente en casos excepcionales se utilizarán resaltes transversales para limitar la velocidad, colocando la señal Indicativa de dicho peligro. La limitación progresiva de la velocidad se hará en escalones máximos de 30 Km/h desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras.

Los paneles direccionales TB-1, TB-2, TB-3 y TB-4 se colocarán perpendiculares a la visual del conductor y nunca sesgados respecto de su trayectoria. Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles direccionales en horas nocturnas o de reducida visibilidad (niebla, lluvia intensa o por estar en un túnel) se complementarán con luminosos intermitentes situados sobre la esquina superior del panel más próximo a la circulación.

Se considerará la conveniencia de establecer barreras de seguridad en el borde longitudinal de la zona de obras, en función de la gravedad de las consecuencias de la invasión de ésta por algún vehículo, especialmente si la IMD rebasase los 7.000 vehículos.

Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se encuentre parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico.

No se realizarán maniobras de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Estas maniobras se realizarán siempre con la ayuda de un trabajador que, además de estar provisto de chaleco con cintas reflectantes, utilizará una bandera roja para indicar anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.

Todas las maniobras citadas anteriormente que requieran señalización manual, deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, 100 m de la zona en la que se realiza la maniobra, que puede complementarse con otros señalistas que, provistos de chaleco con cintas reflectantes y bandera roja, se situarán en todos los puntos donde puedan surgir interferencias entre los vehículos que circulan por la parte de la calzada abierta al tráfico y el equipo de construcción.

Personal formado y adecuadamente preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.

En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico. Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras.

Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.

Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación. Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que

estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal. Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío, etc.), con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo el operario siempre en la parte de la calzada aislada del tráfico.

El personal que esté encargado de realizar trabajos topográficos próximos a vías con circulación utilizará siempre chalecos reflectantes y se dispondrá señalización que informe de su presencia en la calzada.

En un mismo poste no podrán ponerse más de una señal reglamentaria. Como excepción las señales combinadas de "dirección prohibida" y "dirección obligatoria" podrán situarse en un mismo poste y a la misma altura.

3.2.4. Actividades diversas

3.2.4.1. Pequeñas obras de fábrica y de drenaje

Las tierras extraídas se acopiarán a una distancia del borde de la zanja igual a la profundidad de la misma. Asimismo, antes de permitir el acceso al fondo de éstas, se saneará el talud y borde de las zanjas, que se mantendrán en todo momento debidamente protegidas con barandillas rígidas, de forma que se impida el acercamiento inadecuado de personas y vehículos. También se señalarán con cordón de balizamiento en el resto de su longitud.

El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, amarradas superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m. el borde de la zanja).

Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno.

Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,60 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié.

Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.

Una vez instalados los elementos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes protecciones personales, que serán, como mínimo, las siguientes:

- Casco de seguridad no metálico.
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Arnés de seguridad (para trabajadores ocupados al borde de zanjas profundas).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Ropa impermeable al agua (en tiempo lluvioso).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Mono de trabajo.

Así como las siguientes protecciones colectivas mínimas:

- Barandillas en bordes de zanjas y/o pozos.
- Escaleras metálicas con calzos antideslizantes.
- Calzos para acopios de tubos.
- Pasarelas para el paso de trabajadores sobre zanjas, con atención especial a su diseño y construcción cuando deba pasar público.
- Ballizamiento de zanjas y tajos abiertos.
- Separación de acopios de tierras extraídas a distancias de seguridad.
- Entibaciones adecuadas, cuando así se requiera.
- Señalización normalizada.

No está prevista en la presente obra el montaje de tuberías, por lo que será suficiente con las las normas comunes anteriormente consideradas.

3.3. MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO

3.3.1. Medidas generales para maquinaria pesada

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

3.3.2. Recepción de la máquina

- A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.
- A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.
- La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.
- Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.
- La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

3.3.3. Utilización de la máquina

- Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.
- Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la máquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.
- Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.
- El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

- Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.
- No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.
- Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.
- Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.
- Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.
- No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.
- Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
- Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.
- Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.
- Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.
- Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.
- Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

- Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.
- Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

3.3.5. Maquinaria de movimiento de tierras

3.3.5.1. Motoniveladoras

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas con mayor nivel de detalle por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

- El operador se asegurará en cada momento de la adecuada posición de la cuchilla, en función de las condiciones del terreno y fase de trabajo en ejecución.
- Se circulará siempre a velocidad moderada.
- El conductor hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás.
- Al abandonar la máquina, el conductor se asegurará de que está frenada y de que no puede ser puesta en marcha por persona ajena.
- El operador utilizará casco siempre que esté fuera de la cabina.
- El operador habrá de cuidar adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta e interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o dirección, hasta que la avería quede subsanada.
- Las operaciones de mantenimiento y reparaciones, se harán con la máquina parada y con la cuchilla apoyada en el suelo.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

3.3.5.1.1. *Normas preventivas para el operador de motoniveladora*

- Han de extremarse las precauciones ante taludes y zanjas.
- En los traslados, ha de circularse siempre con precaución y con la cuchilla elevada, sin que ésta sobrepase el ancho de su máquina.
- Siempre se vigilará especialmente la marcha atrás y siempre se accionará la bocina en esta maniobra.

- No se permitirá el acceso de personas, máquinas, y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.
- Al parar, el conductor ha de posar el escarificador y la cuchilla en el suelo, situando ésta sin que sobrepase el ancho de la máquina.

3.3.5.2. Rodillos vibrantes

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud:

- El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.
- Los maquinistas de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza, en prevención de los riesgos por Impericia.
- Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.
- Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.
- Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con pisonos o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.
- La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso mediante señalización, según detalle en planos correspondientes en el plan de seguridad y salud de la obra.

3.3.5.3. Camiones y cisternas

- El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.
- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma.
- Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad
- A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:
 - El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.
 - El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.
 - El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.
 - El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.
 - Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
 - A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):
 - "Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y

descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias.”

- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.
- El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dumper.
- A los conductores de los camiones dumper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:
 - Suba y baje del camión por el peldaño del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.
 - No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
 - No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.
 - Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.
 - No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
 - No utilice el camión dumper en situación de avería o de semilavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.
 - Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.
 - No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dumper, pueden producir incendios.
 - En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
 - Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.

- No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.
- Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dumper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la lave de contacto totalmente.
- No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de Inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.
- Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.
- Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introduzcase en terreno blando.
- Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.
- Evite el avance del camión dumper por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.
- Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.
- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
- Si establece contacto entre el camión dumper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.

- Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dumper.
- Aquellos camiones dumper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.
- La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.
- Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.
- Se prohibirá cargar los camiones dumper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.
- Todos los camiones dumper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.
- Tal y como se indicará en los planos del plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.
- Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dumperes, en prevención de accidentes al resto de los operarios.
- Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dumperes con la siguiente leyenda:

"NO PASE, ZONA DE RIESGO. ES POSIBLE QUE LOS CONDUCTORES NO LE VEAN;
APÁRTESE DE ESTA ZONA".

3.3.6. Medios de hormigonado

3.3.6.1. Camión hormigonera

- La circulación de este camión en el interior de la obra se atenderá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20º.
- La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.

- Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.
- Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

3.3.6.2. Palas cargadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

- Las palas cargadoras irán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, adecuadamente resguardado y mantenido limpio interna y externamente.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Las palas cargadoras que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones reglamentarias necesarias para estar autorizadas.
- Los conductores se cerciorarán siempre de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de trabajo de la máquina.
- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino de trabajo, con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- El maquinista estará obligado a no arrancar el motor de la máquina sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la misma.
- Se prohibirá terminantemente transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá terminantemente izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

- La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para que la máquina pueda desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá el manejo de grandes cargas (cucharas a pleno llenado), cuando existan fuertes vientos en la zona de trabajo. El choque del viento puede hacer inestable la carga.
- Se prohibirá dormir bajo la sombra proyectada por la máquina en reposo.

3.3.7. Maquinaria y herramientas diversas

3.3.7.1. Martillo rompedor

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.

Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.

Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

3.3.7.2. Herramientas manuales

Las herramientas se utilizarán sólo en aquellas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán

siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

4. PRESUPUESTO DEL ESTUDIO

El presupuesto del Estudio Básico de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de SEISCIENTOS DIEZ EUROS (610,00 €).

5. CONCLUSIÓN

El Estudio Básico de Seguridad y Salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra y la descripción de las protecciones a utilizar y el presupuesto final del estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente estudio de seguridad y salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

A Coruña, Septiembre de 2.018

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



Fdo: Javier Carballeira Álvarez

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE TALUD
EN LA PLAYA DE RASO**

TÉRMINO MUNICIPAL DE ARES (A CORUÑA)

MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº10: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1. PLANO DE SITUACIÓN DE FOTOGRAFÍAS.....	2
2. FOTOGRAFÍAS.....	3

1. PLANO DE SITUACIÓN DE FOTOGRAFÍAS



2. FOTOGRAFÍAS



Foto 1

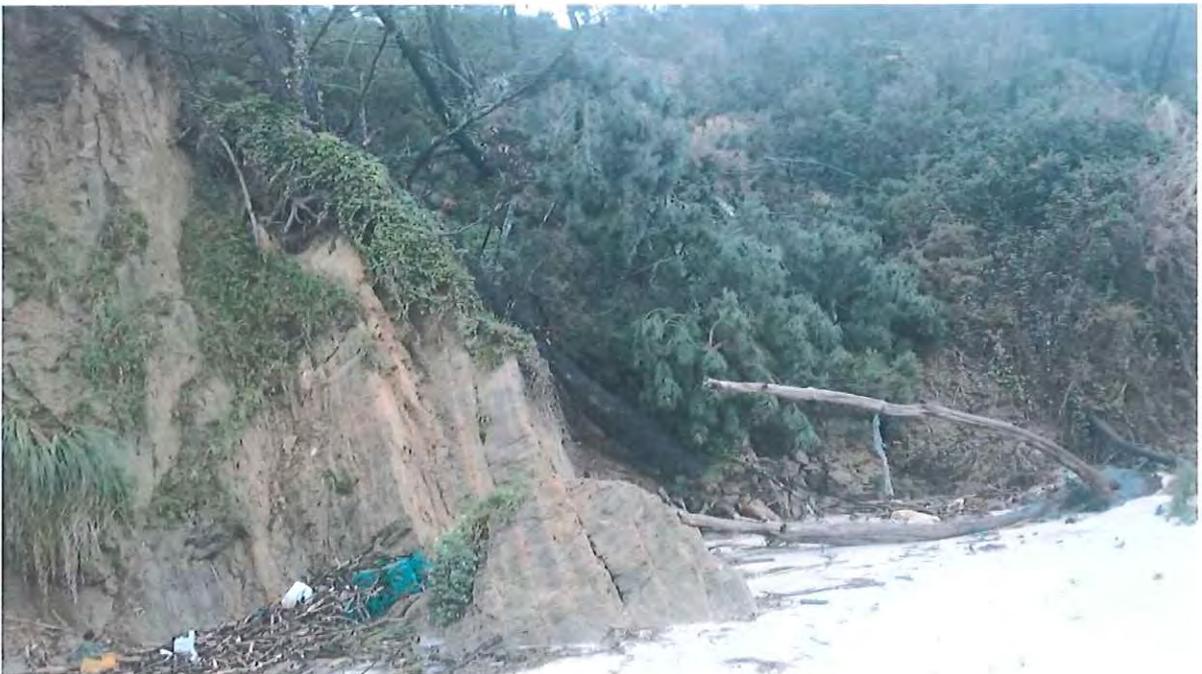


Foto 2



Foto 4



Foto 4

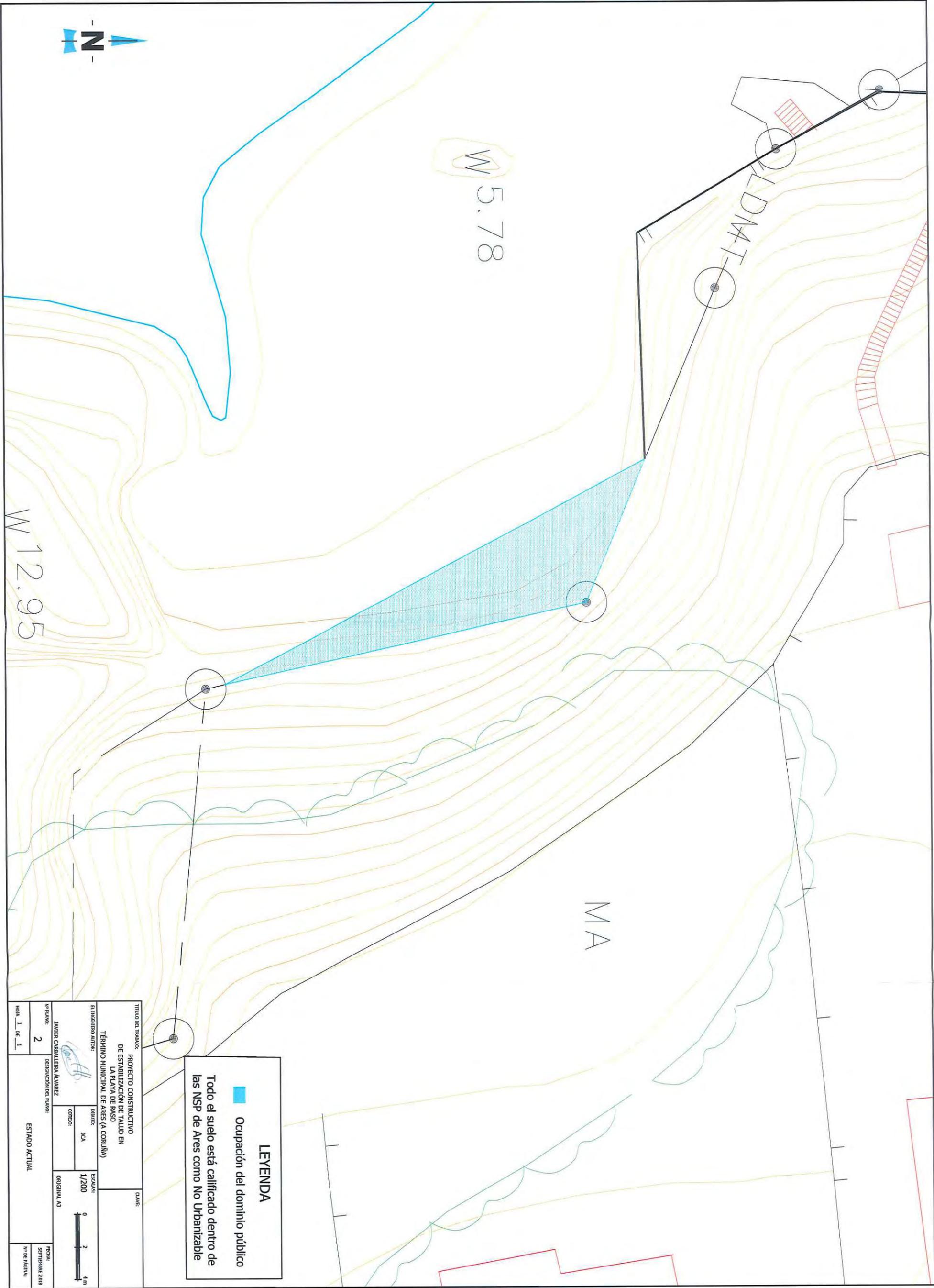


Foto 5



Nº DE PLANO	DENOMINACIÓN	Nº DE HOJAS
1	SITUACIÓN E INDICE	1
2	ESTADO ACTUAL	1
3	PLANO DE PLANTA	1
4	SECCIÓN TIPO	1
5	PERFILES TRANSVERSALES	2

TÍTULO DEL TRABAJO:		PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE TALUD EN LA PLAYA DE RASO		CLIENTE:	
TÉRMINO MUNICIPAL DE ARES (A CORUÑA)		DIBUJOS:		ESCALAS:	
EL INGENIERO AUTORE:		CONTENIDO:		S/E	
JAVIER CABALLERÍA LÁVAREZ		JCA		ORIGINAL A3	
Nº PLANO:		SITUACIÓN E INDICE		FECHA:	
1				SEPTIEMBRE 2018	
HOJA 1 DE 1				Nº DE PÁGINA:	

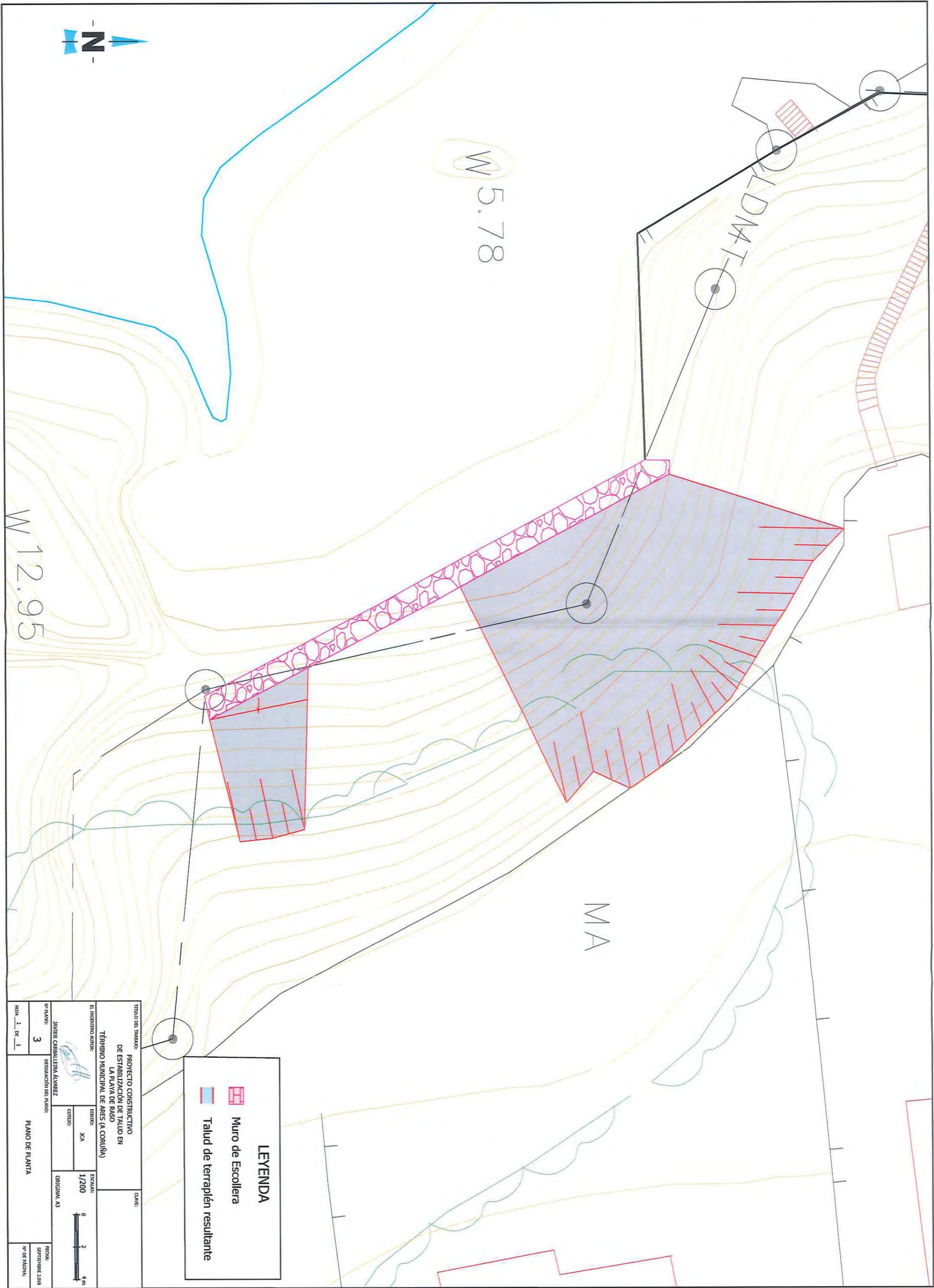


LEYENDA

■ Ocupación del dominio público

■ Todo el suelo está calificado dentro de las NSP de Ares como No Urbanizable

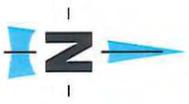
TÍTULO DEL TRABAJO:		C.A.M.E.:	
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE TALUD EN LA PLAYA DE RASO TÉRMINO MUNICIPAL DE ARES (A CORUÑA)			
El Ingeñiero Autor:		Escala:	
JAVIER CABALLERÍA ALVAREZ		1/200	
Diseño:		ORIGINAL A3	
C.A.M.E.:		CORREO:	
2		ESTADO ACTUAL	
FECHA:		Nº DE PLANO:	
SEPTIEMBRE 2018		1 DE 1	



LEYENDA

	Muro de Escollera
	Talud de terraplén resultante

TÍTULO DEL TRABAJO:		CLAVE:
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE TALUD EN LA FLAJA DE BASSO TÉRMINO MUNICIPAL DE ARES (A CORUÑA)		
El Ingeniero Autor:	DISEÑO:	ESCALAS:
JAVIER CABALLEIRA ALVAREZ	JCA	1/200
DESIGNACIÓN DEL PLANO:	CONTENIDO:	ORIGENIAL: A3
PLANO DE PLANTA		
FECHA: SEPTIEMBRE 2018		
Nº DE PLANO: 3		
HOLA 1 DE 1		



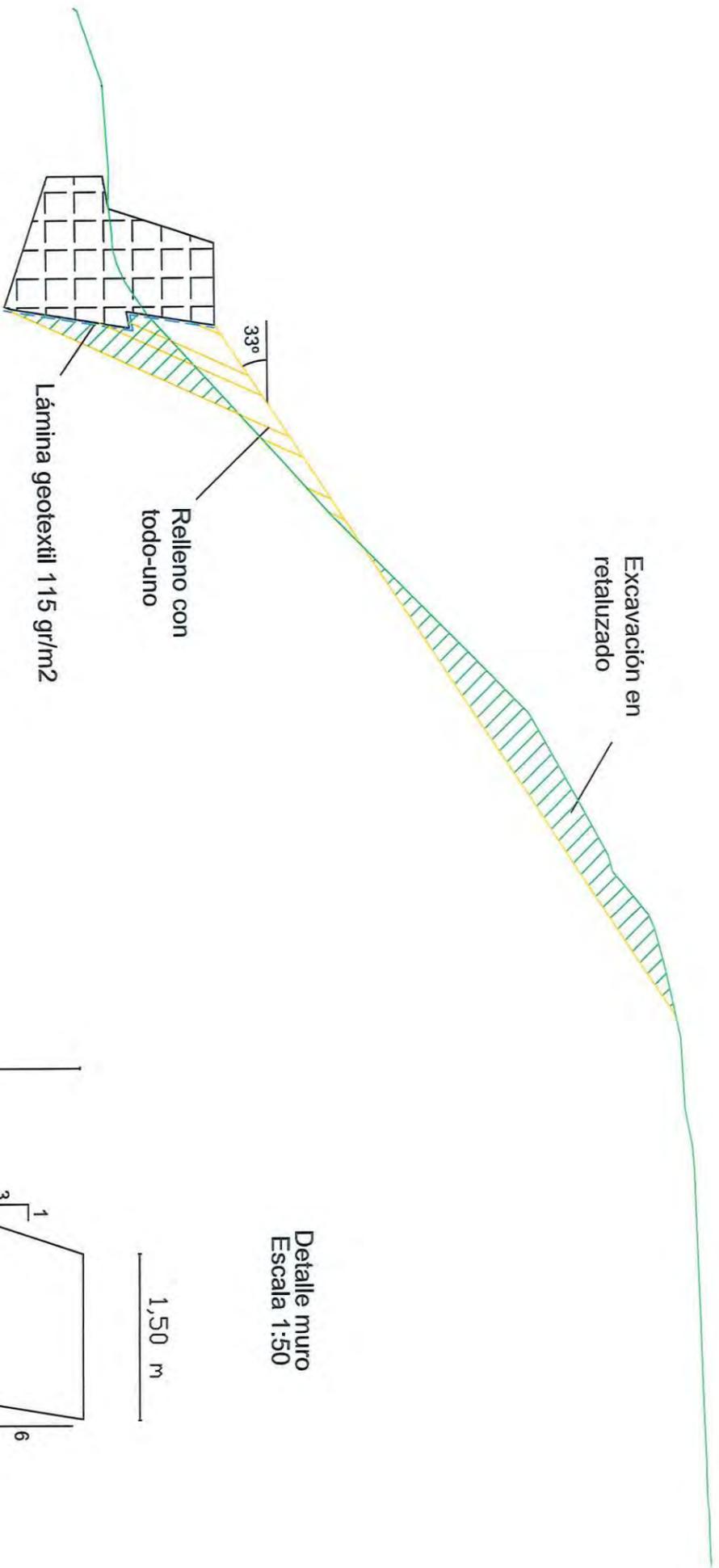
W 5.78

W 12.95

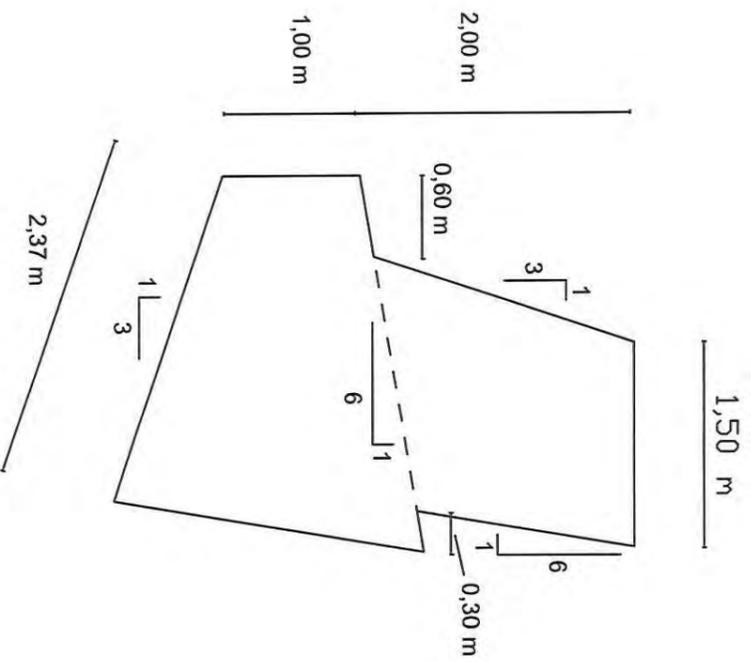
MA

LDNAT

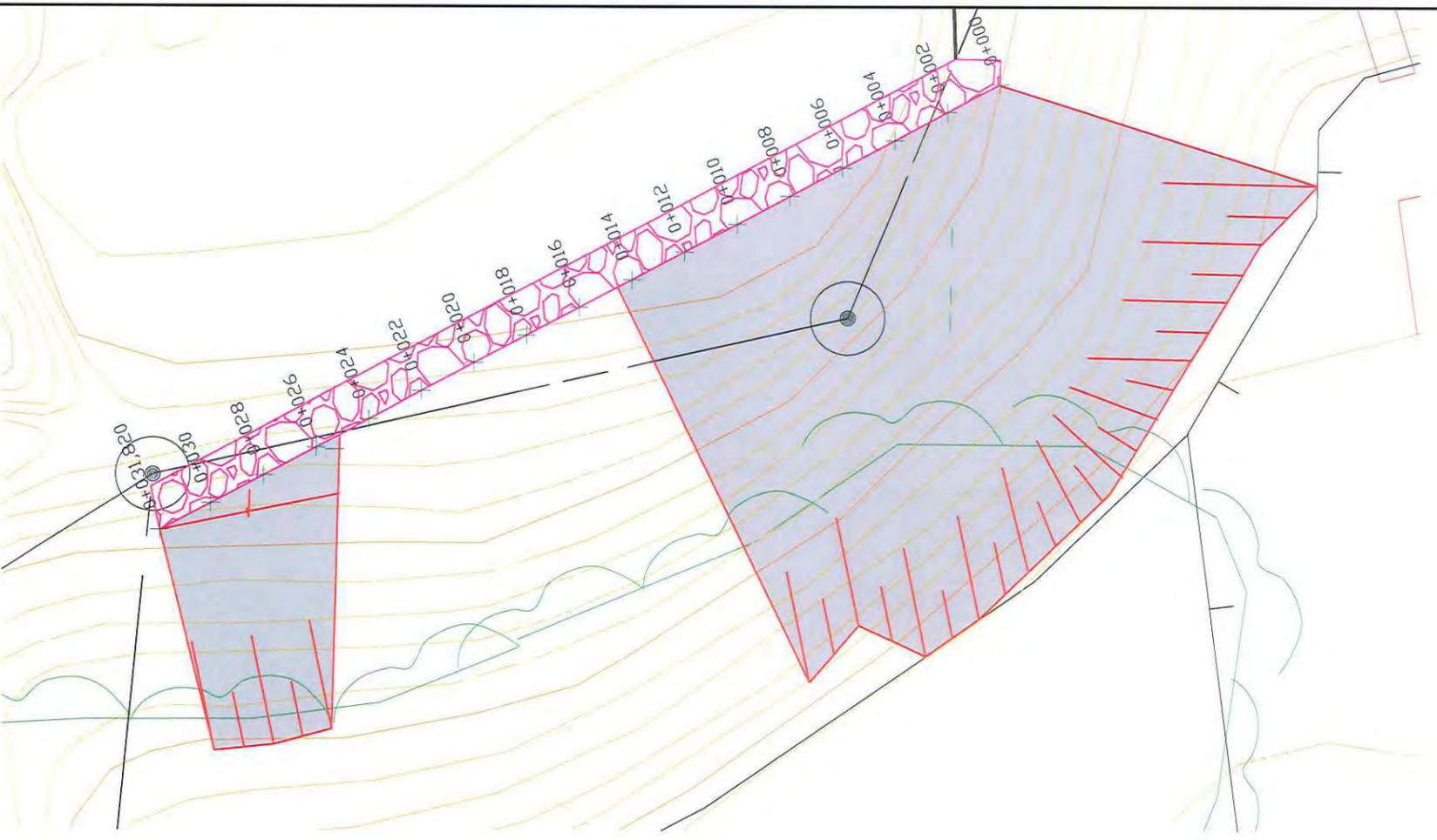
Sección más desfavorable
 PK 0+016
 h=11,72 m
 Escala 1:100



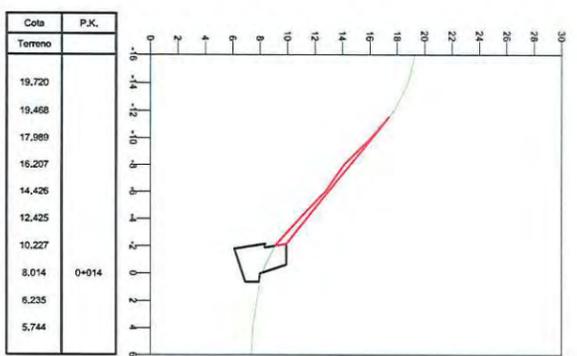
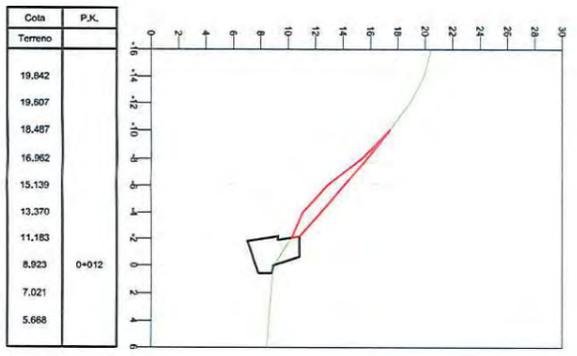
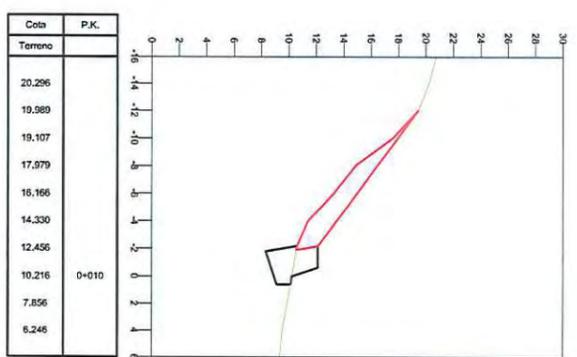
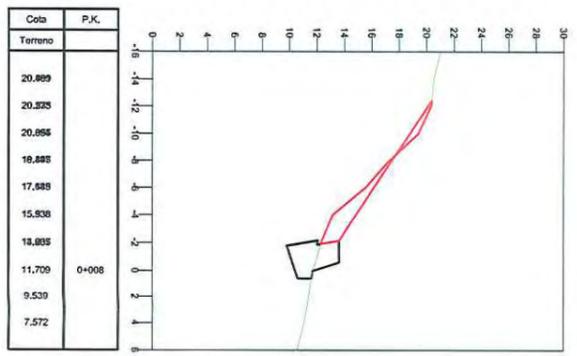
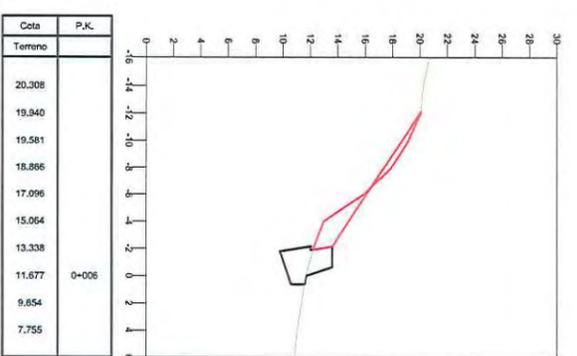
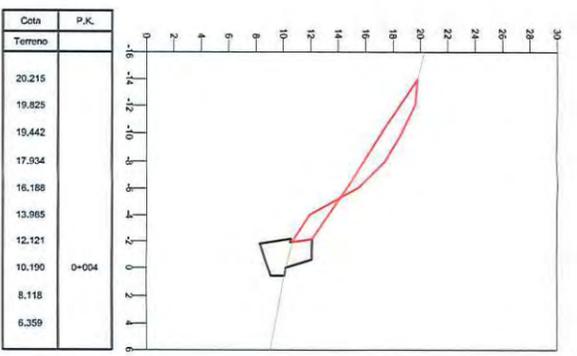
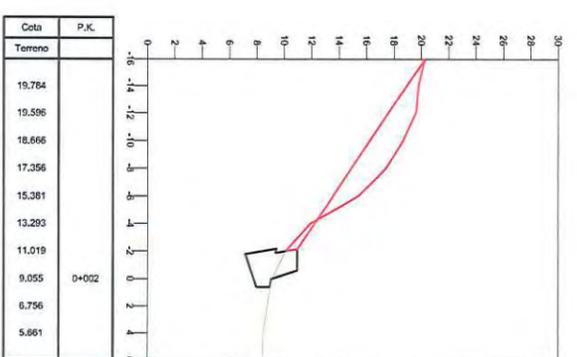
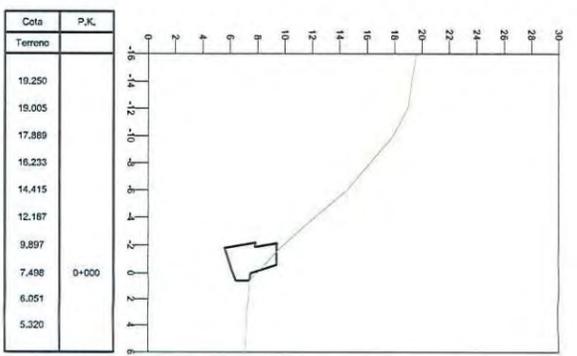
Detalle muro
 Escala 1:50



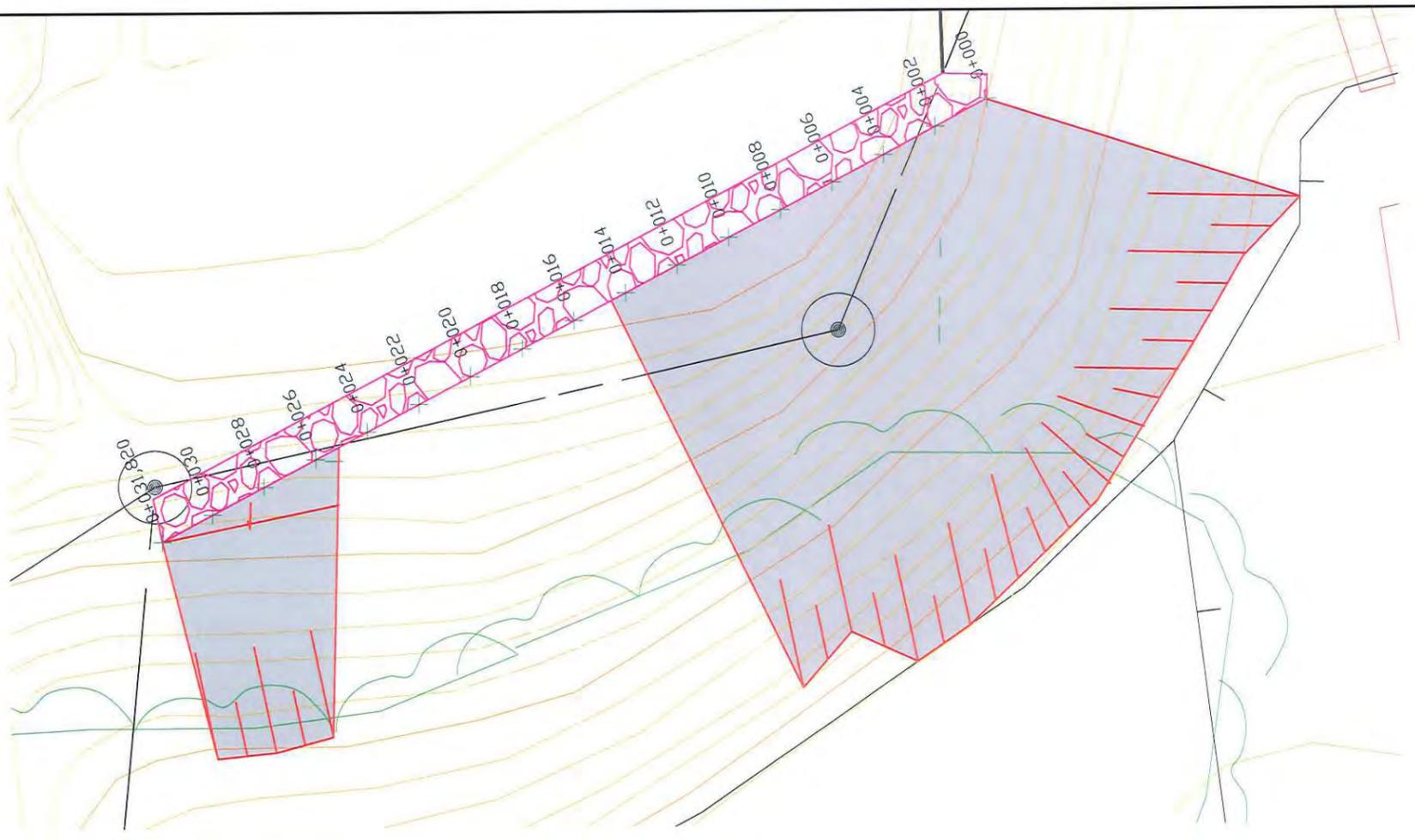
TÍTULO DEL TRABAJO:		CLASE:	
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE TALUD EN LA PLANA DE ROSO TÉRMINO MUNICIPAL DE ARES (A CORUÑA)			
El Ingeñiero autor:	Dibujos:	Escala:	
JAVIER CABALLERA ALVAREZ	JCA	1/100	0 1 2 m
	corre:	1/50	0 0,5 1 m
		ORIGINAL A3	
Nº PLANO:	SECCIÓN TIPO		FECHA:
4			SEPTIEMBRE 2018
HOJA 1 DE 1		Nº DE PLANOS:	



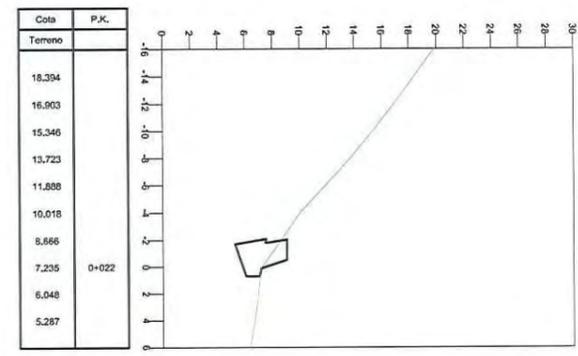
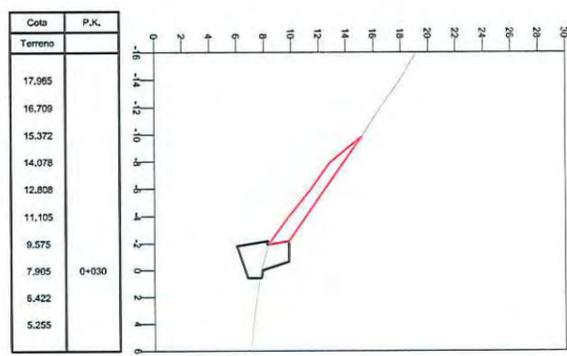
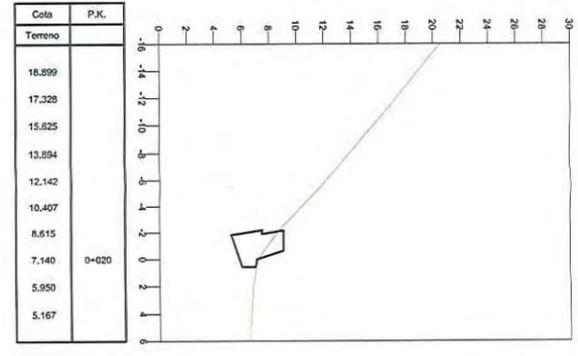
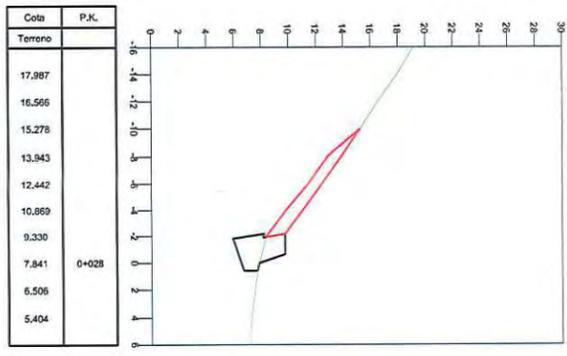
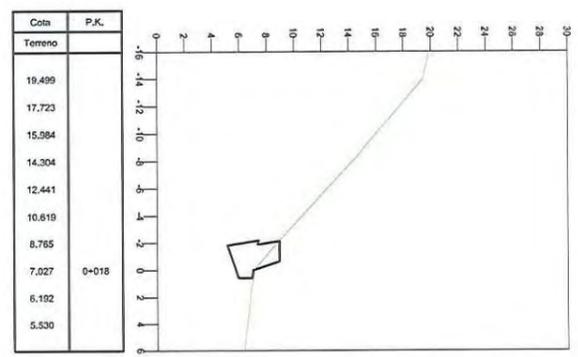
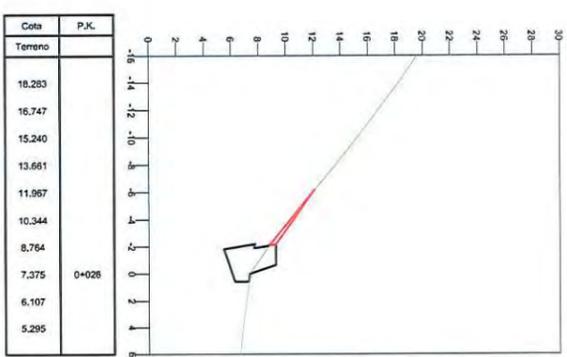
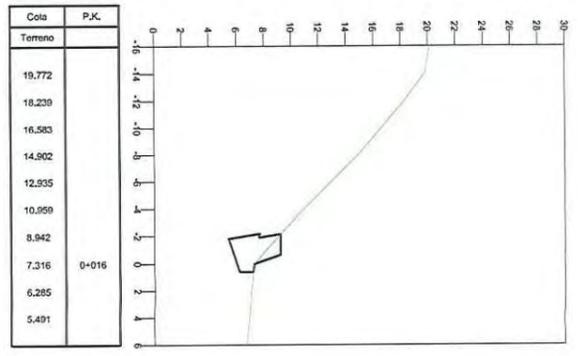
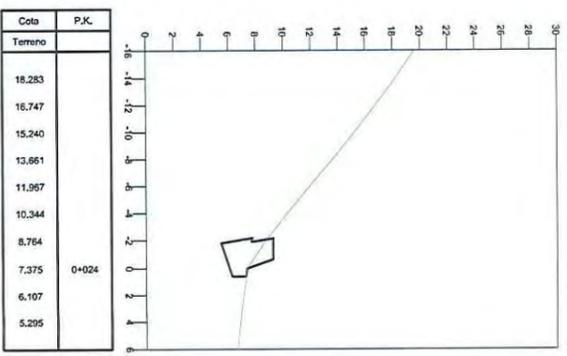
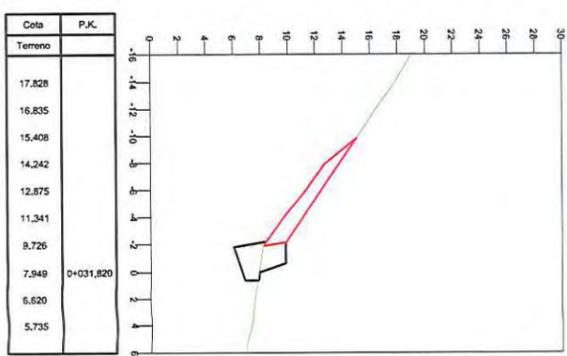
ESCALA 1/200



TÍTULO DEL TRABAJO:		PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE TALUD EN LA PLAYA DE PASO TÉRMINO MUNICIPAL DE ARES (A CORUÑA)		CLAVE:
El licenciado autor:		JAVIER CARBALLERA ALVAREZ		
Nº PLANO:		5		
DESIGNACIÓN DEL PLANO:		PERFILES TRANSVERSALES		
DIBUJO:		JCA		
CONTENIDO:		ORIGINAL A3		
ESCALAS:		1/500		
FECHA:		SEPTIEMBRE 2018		
Nº DE PLANO:		HOJA 1 DE 2		



ESCALA 1/200



TÍTULO DEL TRABAJO:		PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE TALUD EN LA PLAYA DE RASO TÉRMINO MUNICIPAL DE ARES (LA CONQUIJA)		C.A.M.E:	
E.L. INGENIERO AUTORA:		JAVIER ORBALLETA ALVAREZ		DISEÑO:	
Nº PLANO:		5		ESCALA:	
DESIGNACIÓN DEL PLANO:		PENALES TRANSVERSALES		1/500	
CORTE:		JCA		ORIGINAL A3	
HOLA 2 DE 2		FECHA:		SEPTIEMBRE 2018	
		Nº DE PLANO:			

**DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES
TÉCNICAS PARTICULARES**

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE TALUD
EN LA PLAYA DE RASO**

TÉRMINO MUNICIPAL DE ARES (A CORUÑA)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

- PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES
- PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS
- PARTE 3ª.- EXPLANACIONES
- PARTE 4ª.- DRENAJE
- PARTE 6ª.- ESTRUCTURAS

PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

- ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN
- ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES
- ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN GENERAL
- ARTÍCULO 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS
- ARTÍCULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS
- ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA.
- ARTÍCULO 106.- MEDICIÓN Y ABONO
- ARTÍCULO 108.- OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA
- ARTÍCULO 109.- SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN
- ARTÍCULO 112.- ACCESO A LA OBRA
- ARTÍCULO 114.- LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS
- ARTÍCULO 115.- PARTIDAS ALZADAS

PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS

CAPÍTULO I.- CONGLOMERANTES

- ARTÍCULO 202.- CEMENTOS

CAPITULO VI.- MATERIALES VARIOS

- ARTÍCULO 281.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES
- ARTÍCULO 283.- ADICIONES A EMPLEAR EN HORMIGONES
- ARTÍCULO 286.- HORMIGONES

PARTE 3ª.- EXPLANACIONES

CAPÍTULO I.- TRABAJOS PRELIMINARES

ARTÍCULO 300.- DESBROCE DEL TERRENO

CAPÍTULO II.- EXCAVACIONES

ARTÍCULO 320.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMENTACIONES

CAPÍTULO III.- RELLENOS

ARTÍCULO 330.- TERRAPLENES

ARTÍCULO 333.- RELLENOS TODO UNO

CAPÍTULO IV.- TERMINACIÓN

ARTÍCULO 341.- REFINO DE TALUDES

PARTE 6ª.-ESTRUCTURAS

CAPÍTULO I. COMPONENTES

ARTÍCULO 611.- MORTEROS DE CEMENTO

CAPÍTULO IV.- OBRAS DE FÁBRICA

ARTÍCULO 658.- ESCOLLERA DE PIEDRAS SUeltas

PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

100.1.- DEFINICIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, junto con lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) de la entonces denominada Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1976, y todas sus modificaciones posteriores y lo señalado en los planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos para la realización de las obras que son objeto del mismo.

Es legal, a todos los efectos, por O.M. de 2 de Julio de 1976, la publicación de dicho Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, editada por el Servicio de Publicaciones del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

El conjunto de ambos Pliegos contiene, además, la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra, y son la norma y guía que han de seguir el Contratista y el Director.

Además son de aplicación las modificaciones de diferentes artículos del PG-3 que prevalecen sobre lo allí establecido, recogidas en los siguientes documentos:

- Anexos a la Instrucción sobre secciones de firme en Autovías O.M. de 31 de Julio de 1986, artículos:
 - * 516 "Hormigón compactado"

- Orden Ministerial de 21 de Enero de 1988, modificada por la O.M. de 8 de Mayo de 1989, artículos:
 - * 210 "Alquitranes"
 - * 211 "Betunes asfálticos"
 - * 212 "Betunes fluidificados"
 - * 213 "Emulsiones asfálticas"
 - * 214 "Betunes fluxados"

- Orden Ministerial de 21 de Enero de 1988 afectada por la Orden Ministerial de 28 de Septiembre de 1989, artículos:
 - * 240 "Barras lisas para hormigón armado"
 - * 241 "Barras corrugadas para hormigón armado"
 - * 242 "Mallas electrosoldadas"
 - * 243 "Alambres para hormigón pretensado"
 - * 244 "Torzales para hormigón pretensado"
 - * 245 "Cordones para hormigón pretensado"
 - * 246 "Cables para hormigón pretensado"
 - * 247 "Barras para hormigón pretensado"
 - * 248 "Accesorios para hormigón pretensado"

- Orden Ministerial de 28 de Septiembre de 1989, artículo:
 - * 104 "Desarrollo y control de las obras"

- Orden Circular 322/97, de 24 de Febrero de 1997, artículos:
 - * 215 "Betunes asfálticos modificados con polímeros"
 - * 216 "Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros"

- Anexos a la Instrucción sobre secciones de firme en Autovías O.M. de 31 de Julio de 1986, artículos:
 - * 516 "Hormigón compactado"

- Orden Ministerial de 21 de Enero de 1988, modificada por la O.M. de 8 de Mayo de 1989, artículos:
 - * 210 "Alquitranes"
 - * 211 "Betunes asfálticos"
 - * 212 "Betunes fluidificados"
 - * 213 "Emulsiones asfálticas"
 - * 214 "Betunes fluxados"

- Orden Ministerial de 21 de Enero de 1988 afectada por la Orden Ministerial de 28 de Septiembre de 1989, artículos:
 - * 240 "Barras lisas para hormigón armado"
 - * 241 "Barras corrugadas para hormigón armado"
 - * 242 "Mallas electrosoldadas"
 - * 243 "Alambres para hormigón pretensado"
 - * 244 "Torzales para hormigón pretensado"
 - * 245 "Cordones para hormigón pretensado"
 - * 246 "Cables para hormigón pretensado"
 - * 247 "Barras para hormigón pretensado"
 - * 248 "Accesorios para hormigón pretensado"

- Orden Circular 322/97, de 24 de Febrero de 1997, artículos:
 - * 215 "Betunes asfálticos modificados con polímeros"
 - * 216 "Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros"

- Orden Circular 325/97T, de 30 de diciembre de 1997, artículos:
 - * 700 "Marcas viales"
 - * 701 "Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes"
 - * 702 "Captafaros retrorreflectantes de empleo en señalización horizontal"
 - * 703 "Elementos de ballizamiento retrorreflectantes"
 - * 704 "Barreras de seguridad"

- Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999
Que revisa:
 - * 202 "Cementos"
 - * 211 "Betunes asfálticos"
 - * 213 "Emulsiones bituminosas"
 - * 214 "Betunes fluxados"

Nuevos:

- * 200 "Cales para la estabilización de suelos"
- * 212 "Betunes fluidificados para riegos de imprimación"

- Orden Ministerial de 28 de Septiembre de 1989, artículo:

- * 104 "Desarrollo y control de las obras"

- * 216 "Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros" Orden Circular 325/97T, de 30 de diciembre de 1997, artículos:

- * 700 "Marcas viales"
- * 701 "Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes"
- * 702 "Captafaros retrorreflectantes de empleo en señalización horizontal"
- * 703 "Elementos de balizamiento retrorreflectantes"
- * 704 "Barreras de seguridad"

- Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999

Que revisa:

- * 202 "Cementos"
- * 211 "Betunes asfálticos"
- * 213 "Emulsiones bituminosas"
- * 214 "Betunes fluxados"

- Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999

Que revisa:

- * 700 "Marcas viales"
- * 701 "Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes"
- * 702 "Captafaros retrorreflectantes de empleo en señalización horizontal"
- * 703 "Elementos de balizamiento retrorreflectantes"
- * 704 "Barreras de seguridad"

- Orden Circular 326/00, de 17 de Febrero de 2000:
 - Que revisa:
 - * 300 "Desbroce del terreno"
 - * 301 "Demoliciones"
 - * 302 "Escarificación y compactación"
 - * 303 "Escarificación y compactación del firme existente"
 - * 304 "Prueba de supercompactador"
 - * 320 "Excavación de la explanación y préstamos"
 - * 321 "Excavación en zanjas y pozos"
 - * 322 "Excavación especial de taludes en roca"
 - * 330 "Terraplenes"
 - * 331 "Pedraplenes"
 - * 332 "Rellenos localizados"
 - * 340 "Terminación y refino de la explanada"
 - * 341 "Refino de taludes"
 - * 400 "Cunetas de hormigón ejecutadas en obra"
 - * 401 "Cunetas prefabricadas"
 - * 410 "Arquetas y pozos de registro"
 - * 411 "Imbornales y sumideros"
 - * 412 "Tubos de acero corrugado y galvanizado"
 - * 420 "Zanjas drenantes"
 - * 421 "Rellenos localizados de material filtrante"
 - * 658 "Escollera de piedras sueltas"
 - * 659 "Fábrica de gaviones"
 - * 670 "Cimentaciones por pilotes hincados a percusión"
 - * 671 "Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados in situ"
 - * 672 "Pantallas continuas de hormigón armado moldeadas in situ"
 - * 673 "Tablestacados metálicos"
 - * 674 "Cimentaciones por cajones indios de hormigón armado"

Nuevos:

- * 290 "Geotextiles"
- * 333 "Rellenos todo uno"
- * 422 "Geotextiles como elemento de filtro y drenaje"
- * 675 "Anclajes"
- * 676 "Inyecciones"
- * 677 "Jet grouting"

- Orden Circular 5bis/02, de 31 de octubre, que modifica los siguientes artículos:

- * 540 "Lechadas Bituminosas"
- * 542 "Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso"
- * 543 "Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas"

- Orden FOM 475/02, de 13 de Febrero de 2002:

Que revisa:

- * 243 "Alambres para hormigón pretensado"
- * 248 "Accesorios para hormigón pretensado"
- * 280 "Agua a emplear en morteros y hormigones"
- * 285 "Productos filmógenos de curado"
- * 610 "Hormigones"

Nuevos:

- * 240 "Barras corrugadas para hormigón estructural"
- * 241 "Mallas electrosoldadas"
- * 242 "Armaduras básicas electrosoldadas en celosía"
- * 244 "Cordones de dos (2) o tres (3) alambres para hormigón pretensado"
- * 245 "Cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado"
- * 246 "Tendones para hormigón pretensado"
- * 247 "Barras de pretensado"
- * 281 "Aditivos a emplear en morteros y hormigones"

- * 283 "Adiciones a emplear en hormigones"
- * 287 "Poliestireno expandido para empleo en estructuras"
- * 610A "Hormigones de alta resistencia"
- * 620 "Perfiles y chapas de acero laminado en caliente, para estructuras metálicas"

Orden FOM 1382/02, de 16 de mayo de 2002:

Que modifica:

- * 300 "Desbroce del terreno"
- * 301 "Demoliciones"
- * 302 "Escarificación y compactación"
- * 303 "Escarificación y compactación del firme existente"
- * 304 "Prueba con supercompactador"
- * 320 "Excavación de la explanación y préstamos"
- * 321 "Excavación en zanjas y pozos"
- * 322 "Excavación especial de taludes en roca"
- * 330 "Terraplenes"
- * 331 "Pedraplenes"
- * 332 "Rellenos localizados"
- * 340 "Terminación y refino de la explanada"
- * 341 "Refino de taludes"
- * 410 "Arquetas y pozos de registro"
- * 411 "Imbornales y sumideros"
- * 412 "Tubos de acero corrugado y galvanizado"
- * 658 "Escollera de piedras sueltas"
- * 659 "Fábrica de gaviones"
- * 670 "Cimentaciones por pilotes hincados a percusión"
- * 671 "Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados "in situ"
- * 672 "Pantallas continuas de hormigón armado moldeados "in situ"
- * 673 "Tablestacados metálicos"

Nuevos:

- * 290 "Geotextiles"
- * 333 "Rellenos todo-uno"
- * 400 "Cunetas de hormigón ejecutadas en obra"
- * 401 "Cunetas prefabricadas"
- * 420 "Zanjas drenantes"
- * 421 "Rellenos localizados de material drenante"
- * 422 "Geotextiles como elemento de separación y filtro"
- * 675 "Anclajes"
- * 676 "Inyecciones"
- * 677 "Jet grouting"

- Orden Circular 10/2002, de 30 de septiembre, con los nuevos artículos

- * 510, Zahorras
- * 512, Suelos estabilizados "in situ"
- * 513, Materiales tratados con cemento
- * 551, Hormigón magro vibrado

- Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, sobre:

- * 510 "Zahorras"
- * 512 "Suelos estabilizados in situ"
- * 513 "Materiales tratados con cemento (sueloscemento y gravacemento)"
- * 530 "Riegos de imprimación"
- * 531 "Riegos de adherencia"
- * 532 "Riegos de curado"
- * 540 "Lechadas bituminosas"
- * 550 "Pavimentos de hormigón"
- * 551 "Hormigón magro vibrado"

- Orden Circular 21/07, de 11 de julio, que complementa a la O.C. 5bis/02,

- Orden Circular 24/08, de 30 de julio, sobre:
 - * 542 "Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso"
 - * 543 "Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas"

- Orden Circular 21bis/09, de 23 de marzo, que complementa a la O.C. 21/07,

- Orden Circular 29/2011, que modifica los siguientes artículos:
 - * 211 "Betunes asfálticos",
 - * 212 "Betunes modificados con polímeros"
 - * 213 "Emulsiones bituminosas"
 - * 540 "Microaglomerados en frío"

- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos
Que modifica:
 - * Artículo 200 Cales.
 - * Artículo 202 Cementos.
 - * Artículo 211 Betunes asfálticos.
 - * Artículo 212 Betunes modificados con polímeros.
 - * Artículo 214 Emulsiones bituminosas.
 - * Artículo 290 Geotextiles y productos relacionados.
 - * Artículo 510 Zahorras.
 - * Artículo 512 Suelos estabilizados in situ.
 - * Artículo 513 Materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento).
 - * Artículo 530 Riegos de imprimación.
 - * Artículo 531 Riegos de adherencia.
 - * Artículo 532 Riegos de curado.
 - * Artículo 540 Microaglomerados en frío.
 - * Artículo 542 Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso.

- * Artículo 543 Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas.
- * Artículo 550 Pavimentos de hormigón.
- * Artículo 551 Hormigón magro vibrado.
- * Artículo 700 Marcas viales.
- * Artículo 701 Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes.
- * Artículo 702 Captafaros retrorreflectantes de utilización en señalización horizontal.
- * Artículo 703 Elementos de balizamiento retrorreflectantes.
- * Artículo 704 Barreras de seguridad, pretilas y sistemas de protección de motociclistas.

100.2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, será de aplicación a la construcción control, dirección e inspección de las obras correspondientes al proyecto constructivo de Estabilización del talud en la Playa de Raso. Término Municipal de Ares.

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevalecerán sobre las del General.

ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES

101.1.- ADSCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 3 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de obras del Estado, en lo sucesivo "PCAG", aprobado por Decreto 3.854/70, de 31 de diciembre.

101.2.- DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

El adjudicatario asumirá las responsabilidades inherentes a la organización inmediata de los trabajos y al control y vigilancia de materiales y obras que ejecute, para dotarlas de las calidades definidas en el presente Pliego y normativa vigente en la materia.

101.3.- FUNCIONES DEL DIRECTOR

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.

- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

101.4.- PERSONAL DEL CONTRATISTA

El personal técnico que como mínimo Intervendrá en la rama de producción por parte del Adjudicatario de las obras, será de un (1) Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o un (1) Ingeniero Técnico de Obras Públicas, con dedicación exclusiva a la misma.

El Jefe de Obra y el Delegado del Contratista no podrán ser sustituidos por el Contratista sin la conformidad del Director de la Obra.

El Director podrá exigir que no se realicen los trabajos si no hay nombrado, aceptado y presente, un Jefe de Obra y/o Delegado del Contratista.

El Contratista comunicará al Director el personal y medios auxiliares de que dispondrá en la obra.

Si en virtud de la pertenencia de España a las Comunidades Económicas Europeas resultara adjudicataria alguna empresa no española, o, aún siéndolo el personal técnico en la misma no tuviera esta nacionalidad, todo él deberá tener un dominio absoluto de la lengua española, entendiéndose como tal aquella a que se refiere el Diccionario de la lengua, de la Real Academia Española de la Lengua, así como de los localismos y tecnicismos indispensables para el buen entendimiento con el personal de la Dirección. De no ser así, la empresa deberá proveer un intérprete permanentemente en la obra, dada la previsible ignorancia de lenguas no maternas por la Dirección. Igualmente, en caso de presentar el personal técnico del Contratista cualificación profesional por centros no españoles, se acreditará la equivalencia con los exigidos en este artículo por certificación del Instituto de la Ingeniería de España.

El Director de las obras, cuando para la buena marcha de las mismas lo estime necesario, podrá exigir del Contratista el aumento o sustitución del personal y medios auxiliares, viniendo el Contratista obligado a su cumplimiento.

101.7.- OTRAS DISPOSICIONES APLICABLES

En todo lo que no esté expresamente previsto en el presente Pliego, ni se oponga a él, será de aplicación las siguientes disposiciones:

- Ley 25/1988 de 29 de Julio, de Carreteras.
- Reglamento general de carreteras (Decreto 1812/1994) de 2 de Septiembre.
- Instrucciones (I.C.) de la Dirección General de Carreteras.
- Recomendaciones para el diseño y construcción de muros de escollera en obras de carreteras
- Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carreteras
- Guía de cimentaciones en obras de carreteras
- La Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras, aprobada por O.M. de 31 de agosto de 1987 y el Real Decreto 208/89, de 3 de febrero, por el que se añade el art 21 bis y se modifica la redacción del art 171.b/A del Código de Circulación.
- Orden Circular 15/2003, de 13 de Octubre, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remates de obras.
- Norma de Construcción sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSR-02) aprobada por R.D. 997/2002, de 27 de Septiembre.
- Orden Circular 300/89 P y P, de 20 de marzo, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.

- Orden Circular 326/00, de 17 de febrero, sobre geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes
- Recomendaciones sobre actividades mínimas a exigir al contratista para el autocontrol de obras, 1.990.
- Norma de Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo para la ejecución de ensayos de materiales, actualmente en vigor
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Orden de 9 de abril de 1964) (Capítulos VI y VII).
- Ley de prevención de riesgos laborales, 31/1995 de 8 de Noviembre.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Métodos de Ensayo de Laboratorio Central de Ensayos de Materiales. (M.E.L.C.)
- Normas U.N.E.

Serán de aplicación, asimismo, todas aquellas normas de obligado cumplimiento provenientes de la Presidencia del Gobierno y demás Ministerios y Consellerías relacionados con la Construcción y Obras Públicas, que están vigentes en el momento de la ejecución de las obras, y especialmente las de seguridad y señalización.

Será responsabilidad del Contratista conocerlas y hacerlas cumplir, sin poder alegar en ningún caso que no se le hay hecho comunicación explícita.

En el caso de que se presenten discrepancias entre algunas condiciones impuestas en las Normas señaladas, salvo manifestación expresa en contrario por parte del Autor del Proyecto, se sobreentenderá que es válida la más restrictiva.

Las condiciones exigidas en el presente Pliego deben entenderse como condiciones mínimas.

ARTÍCULO 102. DESCRIPCIÓN GENERAL

102.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Corresponde este pliego al proyecto constructivo de Estabilización del talud en la Playa de Raso. Término Municipal de Ares.

102.2. PLANOS

A petición del Director de Obra, el Contratista preparará todos los planos de detalles que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a la

aprobación del citado Director, acompañando, si fuese preciso, las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión.

102.3. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

Si el Director de Obra encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunto de todas las limitaciones técnicas que definen una Unidad, aplicará solamente aquellas limitaciones que a su juicio reporten mayor calidad.

ARTÍCULO 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS

103.3.- PROGRAMA DE TRABAJOS

El Contratista propondrá a la Propiedad, a partir de la fecha de la notificación para la iniciación de las obras, un programa de trabajos, cuyos plazos parciales y final no deberán sobrepasar los fijados en el programa de obra que se incluye en el Proyecto.

Redacción

El programa de trabajo general se desarrollará mediante el método PERT C.P.M. o análogo, y un diagrama de barras.

Dentro del plazo general de ejecución se preverán los necesarios para la primera etapa de las obras (instalaciones, replanteos, etc.), así como para la última (Inspecciones, remate, etc.).

La ejecución de las obras deberá permitir en todo momento el mantenimiento del tráfico, así como las servidumbres de los caminos existentes.

Este programa deberá ser sometido, antes de la iniciación de los trabajos, a la aprobación del Director de los mismos, quién podrá realizar las observaciones y/o correcciones que estime pertinentes en orden a conseguir un adecuado desarrollo de las obras.

Seguimiento

El programa deberá mantenerse en todo momento actualizado, debiendo analizarse el cumplimiento del mismo o en caso contrario analizar las causas de la posible desviación, juntamente con la Dirección de la Obras y proponer a esta posibles soluciones (nuevos equipos, etc..)

103.4.- ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen.

ARTÍCULO 104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

104.1. REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS

El Contratista será directamente responsable de los replanteos particulares y de detalle.

104.4. MATERIALES

Todos los materiales que se utilicen en las obras, deberán cumplir las condiciones que se establecen en los Pliegos de Prescripciones Técnicas, pudiendo ser rechazados en caso contrario por el Ingeniero Director. Por ello, todos los materiales que se proponga ser utilizados en la obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación. El no rechazo o la aceptación de una procedencia no impide el posterior rechazo de cualquier partida de material de ella que no cumpla las prescripciones ni incluso la eventual prohibición de dicha procedencia. En particular, no se producirán aprobaciones genéricas de procedencias o préstamos, sino que se producirán aceptaciones concretas de materiales una vez puestos en obra.

Si en los documentos contractuales figurara alguna marca de un producto industrial para designarlo, se entenderá que tal mención se constriñe a las calidades y características de dicho producto, pudiendo el Contratista utilizar productos de otra marca o modelo que tenga las mismas o superiores.

Si no se fijara una determinada procedencia, el contratista notificará al Director de las obras con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, a fin de que por el Director de las obras puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar su idoneidad. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la permanencia de dicha idoneidad. La aceptación de la procedencia tendrá un carácter previo, no implicando la aceptación del producto.

Podrán utilizarse productos importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas sean identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados en un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas del presente pliego.

Los materiales de uso en la obra tendrán documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR) donde figuren sus características técnicas. Dichos certificados se entregarán a la Dirección de la Obra previamente a la autorización de su utilización.

El Contratista deberá resolver los trámites necesarios para la completa localización de todas las explotaciones y extracciones mineras, tanto en canteras y préstamos para rellenos o para cualquier otro material a utilizar en la obra. Dichas gestiones deberán ser realizadas con la debida antelación para no afectar al cumplimiento del plazo de ejecución de la obra.

Si el contratista obtuviera de terrenos de titularidad pública productos minerales en cantidad superior a la requerida para la obra, la Administración podrá apropiarse de los excesos, sin perjuicio de las responsabilidades que para aquél pudieran derivarse.

El Director de las obras podrá autorizar al Contratista el uso de los materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras; en caso contrario le ordenará los puntos y formas de acopio de dichos materiales, corriendo de cuenta del contratista los gastos de transporte, vigilancia y almacenamiento.

Esta utilización supondrá el pertinente abono por parte del contratista de la cantidad en que pueda valorar estos materiales, valoración que se realizará por la Dirección de obra.

104.5. ACOPIOS

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en sus márgenes que pudieran afectarlas, así como el de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del Director de las obras.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm.) inferiores. La no utilización de este material no dará ningún derecho de indemnización al Contratista, quedando su coste repercutido en el coste medio de los materiales. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m) y no por montones cónicos: las cargas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia.

104.7. TRABAJOS DEFECTUOSOS

Las unidades incorrectamente ejecutadas o en que se incorporen materiales de calidad inadecuada, no se abonarán, deblendo el Contratista, en su caso, proceder a su demolición y correcta reconstrucción, todo ello a su costa.

En el caso de que los trabajos defectuosos se entendieran aceptables, a juicio del Director de Obra, el contratista podrá optar por su demolición y reconstrucción según el párrafo anterior, o bien a conservar lo construido defectuosamente o con materiales inadecuados, con una rebaja en el precio de la totalidad de la unidad defectuosamente ejecutada o a la que se haya incorporado material de inadecuada calidad cifrada, en porcentaje, igual al triple del porcentaje de defecto, estimado éste como relación entre la diferencia entre la cualidad estimada y el límite establecido, como numerador, y el límite establecido como denominador, expresada esta relación en porcentaje.

En el caso de propiedades a cumplir de modo positivo el límite establecido será el valor mínimo fijado para las mismas, y en el caso de propiedades a no sobrepasar, el límite establecido será el valor máximo definido para ellos.

De concurrir varios defectos simultáneamente, las penalizaciones por cada uno de ellos serán acumulativas.

El límite máximo de penalización, en porcentaje, se establece en el cien por ciento (100 %) del precio de la unidad de obra.

El Director de las obras, en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir al contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el programa de trabajo, maquinaria, equipo y personal facultativo, que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

104.9. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS E INSTALACIONES

El adjudicatario dispondrá por sí la señalización adecuada para garantizar la seguridad del tráfico durante la ejecución de las obras.

El Contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre señalización de las obras e instalaciones y, en particular, de lo dispuesto en el Art. 41 del Código de la Circulación en la O.M. de 14 de Marzo de 1.960 y la O.C. nº. 67 de 1/1960, en la comunicación nº 32-62 C.V. de 9 de Agosto de 1.962, el Real Decreto 208/89, de 3 de febrero, por el que se añade el art 21 bis y se modifica la redacción del art 171.b/A y las Normas 8.1.I.C., de 28 de Diciembre de 1999, 8.2.I.C., de 16 de Julio de 1.987 y 8.3.I.C., de 31 de Agosto de 1.987, referente a la señalización de obras en carretera, y O.C. 15/2003 sobre "Señalización, en los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remates de Obras.

Esta señalización deberá ser expresamente aprobada por la Dirección de obra.

Los cortes de tráfico por motivo de las obras no podrán exceder de diez (10) minutos.

Cuando la regulación del tráfico se lleve a cabo mediante personal con banderas u otro medio similar, y las personas sitas en los extremos no se vean directamente deberán dichas personas estar provistas de radioteléfonos de alcance suficiente y en perfecto estado de funcionamiento.

Cuando se afecte la calzada actual se dispondrán indicadores luminosos por la noche.

Para la señalización de las obras que afecten a la calzada, se seguirán las indicaciones de los Manuales de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas y Móviles.

La señalización, balizamiento y, en su caso defensa deberán ser modificadas e incluso retiradas por quien las colocó, tan pronto como varíe o desaparezca el obstáculo a la libre circulación que originó su colocación, y ello cualquiera que fuere el período de tiempo en que no resultaren necesarias, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

Tanto la adquisición como la colocación, conservación y especialmente la retirada de la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa de obras a que se refiere la presente orden serán de cuenta del Contratista que realice las obras o actividades que las motiven.

Los elementos para señalización de obra tendrán la forma y colorido que se indica en la norma 8.3-I.C., y en cuanto al resto de características cumplirá lo indicado en el presente pliego para señalización vertical y demás unidades asimilables.

Las dimensiones de las señales circulares serán de noventa centímetros (90 cm) como mínimo de diámetro, y las triangulares de ciento treinta y cinco centímetros (135 cm) de lado como mínimo.

Los elementos de señalización serán de primer uso cuando se apliquen a la obra.

El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda la zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de obras.

104.10. PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

104.10.6. Áreas para instalaciones de la obra

La selección de las áreas auxiliares necesarias para las obras (instalaciones de obra, parques de maquinaria, viario de acceso, préstamos, vertederos, acopios de materiales, etc.) que se sitúen fuera de la franja de expropiación prevista en el proyecto, se llevará a cabo respetando las zonas de protección de riberas de arroyos en la zona de obras y otras zonas que puedan sufrir un impacto medioambiental severo. Previamente a su instalación deberán tener la aprobación de la Dirección de las Obras.

104.12.- VERTEDEROS, YACIMIENTOS Y PRÉSTAMOS

La zona elegida para la extracción de préstamos será indicada por la Propiedad, señalando también los caminos de acceso a obra a utilizar. Lo mismo puede decirse para la localización de las zonas de vertedero.

104.13. MANTENIMIENTO DE LA SEÑALIZACIÓN PERMANENTE SOBRE LAS CARRETERAS EXISTENTES

Los daños causados a los distintos elementos de dicha señalización serán subsanados por reposición de tales elementos por otros de primer uso, a cargo del contratista.

Cuando sea precisa la inutilización temporal de elementos de la señalización sin que haya que proceder a su retirada, se ocultarán tales elementos mediante sacos o bolsas, específicamente diseñadas, de dimensiones tales que oculten la totalidad de las placas, de tejidos o cuero, sin que a su través se trasluzca los símbolos ocultados.

Se proscribe expresamente la ocultación con bolsas de plástico o con elementos adhesivos a las placas.

Cuando deban retirarse temporalmente los elementos de señalización, las operaciones de retirada y posterior recolocación de los mismos será realizadas por el Contratista. Dichos elementos no deberán sufrir deterioro alguno. Su cambio corresponderá al Contratista. Los elementos correspondientes y las operaciones a realizar no serán objeto de medición y abono.

En el momento en que la situación de la carretera lo permita se repondrán por el Contratista los elementos de señalización permanente, incluidas referencias kilométricas y hectométricas.

En todo caso se mantendrán los hitos kilométricos y miriamétricos actuales, reponiéndolos provisionalmente en caso de verse afectados por las obras, dado su carácter de referencia para los trabajos de explotación de la vía.

En ningún momento la señalización de la obra será contradictoria con la permanente, por lo que se ocultarán los elementos de ésta que sean precisos, descubriéndola de nuevo al fin de la jornada salvo que las circunstancias que justifican su ocultamiento subsistan todavía.

Los costes de todas estas operaciones no serán objeto de abono.

ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

105.1.- DAÑOS Y PERJUICIOS

No será de aplicación el 105.1 del PG-3/75.

El Contratista adoptará las precauciones necesarias para la evitación de daños por vibraciones en construcciones e instalaciones, bien sean de la propia carretera y sus elementos complementarios o bien sean ajenos.

En particular, se cuidarán los procedimientos de compactación y de excavación, y en especial en zonas próximas a edificaciones.

En los materiales que deban ser compactados, desde la preparación de fondos de excavación, rellenos, capas granulares de firme, capas asfálticas, o cualquiera otras, el procedimiento para

lograr las densidades exigidas se ajustará por el Contratista para evitar los daños indicados, variando la frecuencia y amplitud de la vibración, así como la humedad y otras condiciones, llegando incluso a la compactación estática.

En excavaciones, en especial en roca, se ajustarán las cargas de las voladuras para limitar las vibraciones a valores inocuos, y, de no ser posible, se acudirá a otros procedimientos de excavación (martillo, demolición química, rozadoras, zanjadoras, etc.).

Las voladuras serán monitorizadas para la comprobación de las vibraciones producidas.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos derivados tanto del control de los efectos de sus procedimientos (reconocimientos previos del estado de construcciones e instalaciones, monitorizaciones, repercusiones de cambios de procedimiento, etc.), como la subsanación y reparación de daños y perjuicios que en cualquier caso puedan producirse.

105.3. EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de cauces y posibles acuíferos por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial, así como para la organización de los vertederos o por otras causas relacionadas con la ejecución de la obra.

Este celo en la evitación de contaminaciones se entiende extensivo no sólo a las unidades de obra correspondientes al proyecto de construcción, sino a todas las labores relacionadas con él, como explotación de instalaciones de machaqueo, aglomerados asfálticos y hormigones así como el manejo de préstamos y vertederos.

En general se estará a lo preceptuado en el Vigente Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas y la O.M 26156 de 12 de noviembre de 1987, cumplida O.M. 6455 de 13 de marzo de 1989 sobre normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de medición de referencia relativos a sustancias nocivas y demás normativas en vigor sobre emisiones a la atmósfera u otro medio receptor.

105.4.- PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a la Expropiación de las zonas definidas en el Proyecto.

En particular, serán de su cuenta los gastos de Proyecto, autorizaciones y guardería para voladuras.

El Contratista deberá realizar desde el punto de vista de explotación minera todas las extracciones de materiales de canteras y préstamos que necesite para la ejecución de la obra.

105.6. SEÑALIZACIÓN Y LIMPIEZA DE OBRAS

El Contratista está obligado a la señalización completa de las obras, a la limpieza general de la carretera y su zona de afección durante las mismas, así como a su terminación, incluyendo la retirada final de los materiales acopiados que ya no tengan empleo. (Cláusulas 23 y 42 del PCAG, Artículo 106.3 del PG-3 y la Norma 8.3.-1C. Y O.C. 15/2003).

ARTÍCULO 106.- MEDICIÓN Y ABONO

106.1. MEDICIÓN Y ABONO

La Dirección de la obra realizará mensualmente la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior.

El Contratista o su Delegado, podrán presenciar la realización de tales mediciones. El Contratista deberá situar en los puntos que designe el Director, las básculas e instalaciones necesarias, debidamente contrastadas, para efectuar las mediciones por peso requeridas. Su utilización deberá ir precedida de la aprobación del Director de obra. Dichas básculas o instalaciones serán a costa del Contratista.

Para las obras o partes de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior o definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección con suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que les definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista o su Delegado. A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde de probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones de la Administración sobre el particular.

ARTÍCULO 108.- OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación, y los replanteos parciales; los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados; los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos; los derivados de mantener tráficos intermitentes mientras que se realicen los trabajos; los de adquisición de aguas y energía.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

108.2. OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA

No se han previsto partidas alzadas para conservación de las obras durante el plazo de ejecución ni durante el período de garantía por estar incluido este concepto en los precios correspondientes de las distintas Unidades de Obra.

ARTÍCULO 109.- SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Se define como seguridad y salud en las obras de construcción a las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, en el presente Proyecto, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud ajustado a su forma y medios de trabajo.

La valoración de ese Estudio no excederá del Presupuesto resultante del Estudio de Seguridad e Higiene anejo a este Proyecto, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto.

El abono del Presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud se realizará de acuerdo con el correspondiente Cuadro de Precios que figura en el mismo o en su caso en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo aprobado por la Administración y que se considera Documento del Contrato a dichos efectos.

Antes del inicio de los trabajos el Director de la Obra designará un coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

ARTÍCULO 112.- ACCESO A LA OBRA

La Dirección de obra y sus colaboradores acreditados, bien de la propia Administración, bien de una eventual asistencia técnica para vigilancia y control de la obra, tendrán libre acceso a cualquier parte de la obra o de sus instalaciones auxiliares, excluyéndose únicamente las dependencias administrativas (salvo el o los despachos habilitados para la Dirección de obra, y las instalaciones sanitarias), debiendo facilitar dicho acceso tanto el Contratista como cualquiera de sus colaboradores.

El Contratista es responsable de limitar el acceso de toda persona ajena a la obra que no tenga autorización expresa de la Dirección de obra. También estará obligado a señalar expresamente los caminos de acceso de la obra indicando la circunstancia anterior.

El Contratista de la obra asumirá directamente las responsabilidades derivadas del incumplimiento de la limitación y señalización de accesos a instalaciones y obras.

ARTÍCULO 114. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Una vez que las obras se hayan terminado, y antes de su recepción, todas las instalaciones, materiales sobrantes, escombros, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, y que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

La limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, y también a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente.

De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras, los cuales se limpiarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

A todos los efectos se considerará parte integrante de este Pliego el contenido de los artículos números 2, 3, 4, 5 y 6 de la Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, referente a la señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado, así como en la O.C. 15/2003.

De acuerdo con lo anterior, será de abono una partida alzada de abono íntegro para limpieza final de las obras, con el importe que figura en el cuadro de precios nº 1.

ARTÍCULO 115. PARTIDAS ALZADAS

Podrán incorporarse dos tipos de partidas alzadas en el proyecto:

A) Partidas alzadas a justificar

Las partidas alzadas a justificar que se incluyen en el Presupuesto del Proyecto, se han valorado de forma estimativa a efectos de presupuesto, indicándose en el mismo el valor máximo para todos los casos. El abono de estas partidas solamente podrá realizarse en base a las unidades realmente ejecutadas y según los precios que figuran en los cuadros de precios, con el tope máximo indicado. En el caso de que se presenten unidades no incluidas en los cuadros de precios, deberán valorarse de forma contradictoria y obtener documentalmente la aprobación por escrito de la Dirección de Obra previamente a su ejecución.

En este caso, no existe ninguna partida alzada de esta naturaleza.

B) Partidas alzadas de abono íntegro

Serán aquellas que se refieran a trabajos cuya especificación, figure en los documentos del proyecto y no sean susceptibles de medición según unidades del contrato. Estas partidas se valorarán conforme a lo dispuesto para estos casos en la cláusula anterior.

En este caso, se contempla la partida alzada incluida en el artículo anterior sobre limpieza y terminación de las obras, así como el Estudio Básico de Seguridad y Salud y la correspondiente a costes de gestión, alquileres, etc., perteneciente al capítulo de *Gestión de Residuos*.

PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS

CAPÍTULO I.- CONGLOMERANTES

ARTÍCULO 202.- CEMENTOS

202.1.- DEFINICIÓN

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos que, finalmente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

202.2.- CONDICIONES GENERALES

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos de uso en obras de carreteras y de sus componentes serán las que figuren en las siguientes normas:

UNE 80 301	Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
UNE 80 303	Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar.
UNE 80 305	Cementos blancos.
UNE 80 306	Cementos de bajo calor de hidratación.
UNE 80 307	Cementos para usos especiales.
UNE 80 310	Cementos de aluminato de calcio.

Asimismo, será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya.

Se utilizará habitualmente cemento portland mixto CEM II/A-M en la obra y CEM II/A-D en hormigón pretensado. El Ingeniero Director podrá ordenar o autorizar el empleo de otros tipos de cemento, no siendo dicho cambio motivo de sobrecosto de la unidad de obra correspondiente.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en su artículo 9.

Para la fabricación de hormigones de resistencia característica igual o inferior a veinte Newtons por milímetro cuadrado (20 N/mm^2) se utilizará cemento del tipo CEM II/A-M 32,5 UNE 80301:96 y para los de resistencia característica superior a 20 N/mm^2 , del tipo, del tipo CEM II/A-M 42,5 UNE 80301:96.

202.3.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros.

El cemento no llegará a obra excesivamente caliente. Si su manipulación se realizara por medios neumáticos o mecánicos, su temperatura no excederá de 70 grados Celsius (70°C), y si se realizara a mano, no excederá del mayor de los dos límites siguientes:

- 40 grados Celsius (40°C).
- Temperatura ambiente más 5 grados Celsius (5°C).

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80 114.

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen, y a juicio del Director de las Obras, para el suministro, transporte y almacenamiento de cemento, se podrán emplear sacos de acuerdo con lo indicado al respecto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya.

Es responsabilidad del contratista el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y de transporte.

El Director de las Obras podrá comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como los sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del saco, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este artículo, o en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya.

202.4.- SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN

202.4.1.- Suministro

Para el suministro del cemento, será de aplicación lo dispuesto en el artículo 9 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya.

202.4.2.- Identificación

Cada remesa de cemento que llegue a obra irá acompañada de un albarán con documentación anexa, conteniendo los datos que se indican en el apartado 9.b) de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya. Adicionalmente, contendrá también la siguiente información:

Resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca, según la UNE 80 403.

Fecha de expedición del cemento desde la fábrica. En el caso de proceder el cemento de un centro de distribución se deberá añadir también la fecha de expedición desde dicho centro de distribución.

202.5.- CONTROL DE CALIDAD

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 202.7 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras. Se comprobará la temperatura del cemento a su llegada a obra.

202.5.1.- Control de recepción

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 202.5.3 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de cemento del mismo tipo y procedencia recibida semanalmente, en suministros continuos o cuasicontinuos, o cada uno de los suministros, en suministros discontinuos. En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos muestras, siguiendo el procedimiento indicado en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya; una para realizar los ensayos de recepción y otra para ensayos de contraste, que se conservará, al menos durante cien días, en un lugar cerrado, donde las muestras queden protegidas de la humedad, el exceso de temperatura o la contaminación producida por otros materiales. Cuando el suministrador de cemento lo solicite, se tomará una tercera muestra para éste.

La recepción del cemento se realizará de acuerdo al procedimiento establecido en el artículo 10 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya.

202.5.2.- Control adicional

Una vez cada tres meses y como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo, clase resistente de cemento, y cuando lo especifique el Director de las Obras, se realizarán obligatoriamente los mismos ensayos indicados anteriormente como de recepción.

Si el cemento hubiera estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a un mes, dentro de los diez días anteriores a su empleo, se realizarán, como mínimo, los ensayos de fraguado y resistencia a compresión a tres y siete días sobre una muestra representativa de cada lote de cemento almacenado, sin excluir los terrones que hubieran podido formarse. El Director de las Obras definirá los lotes de control del cemento almacenado. En todo caso, salvo si el nuevo período de fraguado resultase incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad de cada lote de cemento para su utilización en obra vendrá dada por los resultados de los ensayos exigidos a la unidad de obra de la que forme parte.

En ambientes muy húmedos, o en condiciones atmosféricas desfavorables o de obra anormales, el Director de las Obras podrá variar el plazo de un mes anteriormente indicado para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del cemento.

202.5.3.- Criterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el cemento no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en el presente artículo.

202.6.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del cemento se realizará de acuerdo con lo indicado para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, el cemento se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas, al precio del Cuadro de Precios nº1.

202.7.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado

que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

Normas referenciadas:

UNE 80 114	Métodos de ensayo de cementos. Ensayos físicos. Determinación de los fraguados anormales (método de la pasta de cemento).
UNE 80 301	Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
UNE 80 303	Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar.
UNE 80 305	Cementos blancos.
UNE 80 306	Cementos de bajo calor de hidratación.
UNE 80 307	Cementos para usos especiales.
UNE 80 310	Cementos de aluminato de calcio.
UNE 80 403	Cementos: Evaluación de la conformidad.

CAPÍTULO VI.- MATERIALES VARIOS

ARTÍCULO 281.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

281.1. DEFINICIÓN

Se denominan aditivos a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción [salvo casos especiales, una cantidad igual o menor del cinco por ciento (5 por 100) del peso de cemento], antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido.

En los documentos del Proyecto figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la norma UNE EN 934(2).

281.2. MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará los tipos y las características de aquellos aditivos precisos para modificar las propiedades del mortero u hormigón requeridas en el Proyecto, indicando las dosificaciones y forma de obtenerlas.

En el caso de utilizarse más de un aditivo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá quedar claramente definida la asignación y el empleo de cada uno de ellos en sus correspondientes unidades de obra.

No se podrá utilizar ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

281.3. EQUIPOS

La maquinaria y equipos utilizados en la dosificación, mezcla y homogeneización de los aditivos en morteros y hormigones, serán los adecuados para que dicha operación, se lleve a cabo correctamente.

281.4. EJECUCIÓN

Serán de aplicación las prescripciones del artículo 29.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

El aditivo dispondrá de una consistencia tal que su mezcla sea uniforme y homogénea en la masa del mortero y hormigón.

La dosificación del aditivo pulverulento se realizará medido en peso, y la del aditivo en pasta o líquido se podrá hacer en peso o en volumen. En el primer caso, se deberá expresar en tanto por ciento (%) o en tanto por mil con relación al peso de cemento, y en el segundo caso, en centímetros cúbicos de aditivo por kilogramo de cemento (cm³/Kg). En este último caso, se deberá indicar también la equivalencia de dosificación del aditivo expresada en porcentaje con relación al peso de cemento. En cualquier caso, la tolerancia será del cinco por ciento (5 por 100) en mas o en menos del peso o volumen requeridos.

En el caso de aditivos que modifican el contenido de aire o de otros gases, se cumplirán las condiciones de ejecución siguientes:

En ningún caso, la proporción de aireante excederá del cuatro por ciento (4 por 100) en peso del cemento utilizado en el hormigón.

No se emplearán agentes aireantes con hormigones muy fluidos.

La proporción de aire se controlará de manera regular en obra, según la norma UNE 83 315.

No podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes en elementos pretensados mediante armaduras ancladas por adherencia.

En el caso de los aditivos reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, para determinar el tiempo de fraguado, se realizará un ensayo según la norma UNE EN 480(2).

Los reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, serán solubles en agua; excepcionalmente, determinados productos pueden formar una dispersión estable. Estos aditivos se deberán incorporar al mortero y hormigón, mezclados con toda o parte del agua necesaria para el amasado.

En elementos de hormigón armado o pretensado no podrán usarse como aditivos el cloruro cálcico, ni en general, productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En el caso en que se utilice cloruro cálcico como aditivo acelerador de fraguado o endurecimiento de hormigones en masa, su proporción no deberá ser superior al dos por ciento (2 por 100) del peso de cemento. Podrá suministrarse en forma de escamas o granulado. Deberá cumplir las siguientes especificaciones:

La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma granulada será:

- Cloruro cálcico: 94,0
- Total de cloruros alcalinos: 5,0
- Impurezas, incluyendo cloruro magnésico y agua: 1,0
- La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma de escamas será:
- Cloruro cálcico: 77,0
- Total de cloruros alcalinos: 2,0
- Impurezas: 0,5
- Magnesio, expresado en cloruro magnésico: 2,0
- Agua: 10,5.

Además, la curva granulométrica del cloruro cálcico estará comprendida dentro de los husos indicados en la tabla 281.1 de este artículo.

Tabla 281.1

Cedazos y Tamices UNE	Contenido ponderal acumulado	
	En escamas	Granulado
8	100	100
4	70-100	90-100
0,063	0-10	0-10

281.5. CONDICIONES DEL SUMINISTRO

281.5.1. Certificación

Las partidas de aditivo para morteros y hormigones deberán poseer un certificado de conformidad o distintivo reconocido de acuerdo con lo establecido en el apartado 1.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

En tanto no existan productos certificados, las partidas de aditivos irán acompañadas de su correspondiente documentación, las instrucciones de uso y un certificado, realizado por un laboratorio acreditado, donde figuren, expresamente, los siguientes datos:

- Residuo seco a ciento cinco más menos tres grados Celsius ($105^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$), de aditivos líquidos, según la norma UNE EN 480(8).
- Pérdida de masa a ciento cinco más menos tres grados Celsius ($105^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$), de los aditivos, según la norma UNE 83 206.
- Pérdida por calcinación a mil cincuenta más menos veinticinco grados Celsius ($1050^{\circ}\text{C}\pm 25^{\circ}\text{C}$), según la norma UNE 83 207.
- Residuo insoluble en agua destilada, según la norma UNE 83 208.
- Contenido de agua no combinada, según la norma UNE 83 209.
- Contenido de halógenos totales, según la norma UNE 83 210.
- Contenido de compuestos de azufre, según la norma UNE 83 211.
- Contenido de reductores (poder reductor), según la norma UNE 83 212.
- Peso específico de los aditivos líquidos, según la norma UNE 83 225.
- Densidad aparente de los aditivos sólidos, según la norma UNE 83 226.
- Valor del pH, según la norma UNE 83 227.
- Espectro infrarrojo, según la norma UNE EN 480(6).

Además, los aditivos irán acompañados por el certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física de acuerdo con los apartados 29.1 y 81.4 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

281.5.2. Envasado y Etiquetado

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra ningún tipo de alteración. Los envases llevarán una etiqueta conforme con las indicaciones recogidas en la norma UNE 83 275.

En el caso de que el suministro se realice a granel, el albarán deberá contener la información especificada para las etiquetas en el apartado anterior.

281.6. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las especificaciones inherentes a cada unidad terminada, haciendo referencia a las características que serán exigibles, para su cumplimiento, en los aditivos empleados. Se cumplirán los requisitos contenidos en la UNE EN 934(2).

En particular, para los aditivos inclusores de aire, se cumplirá:

El porcentaje de exudación de agua del hormigón aireado no excederá del sesenta y cinco por ciento (65 por 100) de la exudación que produce el mismo hormigón sin airear.

El hormigón aireado presentará una resistencia característica superior al ochenta por ciento (80 por 100) de la que presentaría el mismo hormigón sin airear.

281.7. RECEPCIÓN

El Director de las Obras solicitará el expediente, cuya presentación se exigirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, donde figuren las características y valores obtenidos en los aditivos a utilizar, de acuerdo con lo indicado en el apartado 281.5 del presente artículo, o bien, el documento acreditativo de su certificación.

Para efectuar el control de recepción de los aditivos, se llevarán a cabo las comprobaciones siguientes, con referencia en los valores antes citados (magnitudes con subíndice fabricante):

- Características organolépticas. Se comprobarán las características del aditivo dadas por el fabricante (por ejemplo: color, aspecto, etc.).

- Residuo seco (RS). El valor, expresado en tanto por ciento (%) en peso, deberá cumplir:

$$RS_{\text{fabricante}} - 2 \leq RS \leq RS_{\text{fabricante}} + 2$$

- Residuo insoluble en agua destilada (RI). El valor, expresado en tanto por ciento (%) en peso, deberá cumplir:

$$RI_{\text{fabricante}} - 3 \leq RI \leq RI_{\text{fabricante}} + 3$$

- Peso específico de los aditivos líquidos (PE). El valor, expresado en gramos por centímetro cúbico (g/cm³), deberá cumplir:

$$0,98 \cdot PE_{\text{fabricante}} \leq PE \leq 1,02 \cdot PE_{\text{fabricante}}$$

- Densidad aparente de los aditivos sólidos (DA). El valor, expresado en gramos por centímetro cúbico (g/cm³), deberá cumplir:

$$0,98 \cdot DA_{\text{fabricante}} \leq DA \leq 1,02 \cdot DA_{\text{fabricante}}$$

- Valor del pH. Deberá cumplir:

$$pH_{\text{fabricante}} - 1 \leq pH \leq pH_{\text{fabricante}} + 1$$

- Contenido de halogenuros [X(I)]. El valor, expresado en gramos por litro (g/l) o en porcentaje (%) en peso, según se trate de aditivos líquidos o de aditivos sólidos; deberá cumplir:

$$0,95 \cdot X(I)_{\text{fabricante}} \leq X(I) \leq 1,05 \cdot X(I)_{\text{fabricante}}$$

Se podrán considerar aditivos exentos de halogenuros, aquéllos cuyo contenido en la masa del mortero u hormigón no sea superior a un gramo por litro (1 g/l) en el caso de aditivos líquidos, y a tres por mil en peso (3 por 1000), en el caso de aditivos sólidos.

Espectro Infrarrojo. Deberá responder cualitativamente al proporcionado por el fabricante.

En el caso de un aditivo reductor de agua/plastificante o reductor de agua de alta actividad/superfluidificante, se controlarán las características siguientes:

- Características organolépticas.
- Peso específico de los aditivos líquidos.
- Densidad aparente de los aditivos sólidos.
- Valor del pH.

Para realizar el control de dosificaciones y comportamiento de los aditivos, se tendrán en cuenta las prescripciones del apartado 81.4 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya. Además el Director de las Obras podrá exigir la realización de aquellos ensayos de verificación que estime convenientes.

281.8. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

La asignación a cada una de las unidades puede ser especificada por el Director de las Obras.

281.9. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Normas Referenciadas:

UNE 83 206 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación de la pérdida de masa, a 105 ± 3 °C, de los aditivos sólidos.

UNE 83 207 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación de la pérdida por calcinación a 1050 ± 25 °C.

UNE 83 208 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del residuo insoluble en agua destilada.

UNE 83 209 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del contenido de agua no combinada.

- UNE 83 210 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del contenido de halogenuros totales.
- UNE 83 211 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del contenido de compuestos de azufre.
- UNE 83 212 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del contenido de reductores (poder reductor).
- UNE 83 225 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del peso específico de los aditivos líquidos.
- UNE 83 226 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación de la densidad aparente de los aditivos sólidos.
- UNE 83 227 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del pH.
- UNE 83 275 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Etiquetado.
- UNE 83 315 Ensayos de hormigón. Determinación del contenido de aire del hormigón fresco. Métodos de presión.
- UNE-EN 480 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Métodos de ensayo.
- UNE-EN 934 Aditivos para hormigones, morteros y pastas.

ARTÍCULO 283. ADICIONES A EMPLEAR EN HORMIGONES

283.1. DEFINICIÓN

Se denominan adiciones aquellos materiales inorgánicos puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle propiedades especiales.

Sólo podrán utilizarse como adiciones al hormigón, en el momento de su fabricación, el humo de sílice y las cenizas volantes, estando éstas últimas prohibidas en el caso del hormigón pretensado.

283.2. MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

283.2.1. Humo de Sílice

El humo de sílice, también denominado microsílíce, es un subproducto que se origina en la reducción de cuarzo de elevada pureza con carbón, en hornos eléctricos de arco, para la producción de silicio y aleaciones de ferrosilicio.

Se utiliza fundamentalmente en la fabricación de hormigones de alta resistencia y es la única adición que está permitido utilizar en la fabricación de hormigón pretensado.

283.2.2. Cenizas Volantes

Las cenizas volantes constituyen un producto sólido y en estado de fina división, procedente de la combustión de carbón pulverizado en los hogares de centrales termoeléctricas, que es arrastrado por los gases de proceso y recuperado de los mismos en los filtros.

No se aplicará el término cenizas volantes a los productos separados o condensados de flujos de gases procedentes de otros procesos industriales.

283.3. CONDICIONES DEL SUMINISTRO

Las especificaciones que debe cumplir el humo de sílice, respecto a sus características físicas y químicas, son las contenidas en la norma UNE 83 460, así como en el apartado 29.2.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Por lo que se refiere a las cenizas volantes, las especificaciones que deben cumplir son las recogidas en la norma UNE-EN-450, así como en el apartado 29.2.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

El suministrador identificará la adición y garantizará documentalmente el cumplimiento de las características mencionadas en los párrafos anteriores. Los ensayos correspondientes deberán haber sido efectuados por un laboratorio oficialmente acreditado.

De acuerdo con el apartado 29.2.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, para las cenizas volantes o el humo de sílice suministrados a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento.

283.4. ALMACENAMIENTO

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 29.2.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

283.5. CONDICIONES DEL UTILIZACIÓN

Las adiciones citadas sólo podrán utilizarse en hormigones fabricados con cemento tipo CEM I, con las limitaciones indicadas en el apartado 29.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

No podrá incorporarse a los hormigones ningún tipo de adición, sin la autorización previa y expresa del Director de las Obras, quien exigirá la presentación de ensayos previos favorables.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las condiciones de utilización de las cenizas volantes y el humo de sílice. Se tendrán en cuenta las recomendaciones contenidas a estos efectos en las normas UNE 83 414 y UNE 83 460.

De acuerdo con el apartado 69.2.4.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, las adiciones se dosificarán en peso, empleando básculas y escalas distintas de las utilizadas para los áridos. La tolerancia en peso será del tres por ciento (3 por 100) en más o en menos.

283.6. RECEPCIÓN

Al ser tanto las cenizas volantes como el humo de sílice subproductos de la industria, no se tiene la garantía de su regularidad, por lo que es preciso que la central de hormigonado lleve a cabo el control de recepción de los diferentes suministros con el fin de comprobar que las posibles variaciones de su composición no afectan al hormigón fabricado con las mismas.

No podrán utilizarse suministros de adiciones que no lleguen acompañados de un certificado de garantía del suministrador, firmado por una persona física, según lo indicado en el apartado 283.3 de este artículo.

Se realizarán las comprobaciones sobre las adiciones que se especifican en el apartado 81.4.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, y con la frecuencia indicada en ese mismo apartado, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique otra cosa.

Todos los ensayos, y especialmente la determinación del índice de actividad, se realizarán empleando los mismos cementos que se utilicen en la obra.

Se extremarán las precauciones y controles cuando se empleen cenizas con un contenido de óxido de calcio (CaO) superior al diez por ciento (10 por 100), por los posibles problemas de expansión a que pueden dar origen.

283.7. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

283.8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Normas Referenciadas:

UNE 83 414 Adiciones al hormigón. Ceniza volante. Recomendaciones generales para la adición de cenizas volantes a los hormigones fabricados con cemento tipo L.

UNE 83 460 Adiciones al hormigón. Humo de sílice. Recomendaciones generales para la utilización del humo de sílice.

UNE-EN 450 Cenizas volantes como adición al hormigón. Definiciones, especificaciones y control de calidad.

ARTÍCULO 286.- HORMIGONES

286.1.- DEFINICIÓN

En esta unidad de obra se incluyen:

- El estudio y obtención de la fórmula para cada tipo de hormigón, así como los materiales necesarios para dicho estudio.
- El cemento, áridos, agua y aditivos necesarios para la fabricación y puesta en obra.
- La fabricación, transporte, puesta en obra y compactación del hormigón.
- La ejecución y el tratamiento de las juntas.
- La protección del hormigón fresco, el curado y los productos de curado.
- El acabado y la realización de la textura superficial.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

286.2.- MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/166 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los siguientes artículos de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales:

Artículo 212, Cementos.

Artículo 280, Agua a emplear en morteros y hormigones.

Artículo 281, Aditivos a emplear en morteros y hormigones.

Artículo 283, Adiciones a emplear en hormigones.

Los áridos, cuya definición será la que figura en el artículo 28 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, cumplirán todas las especificaciones recogidas en la citada Instrucción.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la frecuencia y el tamaño de los lotes para la realización de los ensayos previstos en el apartado 81.3.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, para los casos en que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los mismos emitido, con una antigüedad inferior a un año, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.

No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por el Director de las Obras.

El Contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo, así como de todas aquellas que pudieran establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

286.3.- TIPOS DE HORMIGÓN

Para su empleo en las distintas partes o elementos de obra y de acuerdo con su resistencia característica, determinada según las Normas UNE 83300:1984, UNE 83301:1991, UNE 83303:1984 y UNE 83304:1984, se establecen los tipos de hormigón siguientes, con el formato indicado en el artículo 39.2 de la EHE-08:

- ✦ HM-20.- En masa, su resistencia característica será de veinte Newtons por milímetro cuadrado (20 N/mm²). El cemento a utilizar será del tipo CEM II/A-M 32,5.

La docilidad de los hormigones será la necesaria para que, con los métodos de puesta en obra y consolidación que se adopten, no se produzcan coqueas y no refluya la pasta al terminar la operación.

No se permite el empleo de hormigones de consistencia fluidas. En ningún caso se utilizarán hormigones con un contenido de agua superior al correspondiente a la consistencia fluida.-

286.4.- DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurar que el hormigón resultante tendrá las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en el capítulo VII de la vigerite "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

286.5.- ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de las Obras haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos.

La fórmula de trabajo constará al menos:

- Tipificación del hormigón.
- Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (Kg/m³).
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.
- Dosificación de adiciones.
- Dosificación de aditivos.
- Tipo y clase de cemento.
- Consistencia de la mezcla.
- Proceso de mezclado y amasado.

Los ensayos deberán repetirse siempre que se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

- Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes.
- Cambio en la proporción de cualquiera de los elementos de la mezcla.
- Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado.
- Cambio en el tamaño máximo del árido.
- Variación en más de dos décimas (0,2) del módulo granulométrico del árido fino.
- Variación del procedimiento de puesta en obra.

Excepto en los casos en que la consistencia se consiga mediante la adición de fluidificantes o superfluidificantes, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida salvo justificación especial.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique otro procedimiento, la consistencia se determinará con cono de Abrams según la norma UNE 83 313. Los valores límite de los asentamientos correspondientes en el cono de Abrams y sus tolerancias serán los indicados en el apartado 30.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

286.6.- EJECUCIÓN

286.6.1. Fabricación y Transporte del Hormigón

La fabricación y transporte del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del artículo 69 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se pondrá especial cuidado en que no se produzca desecación de las amasadas durante el transporte. A tal efecto, si éste dura más de treinta minutos (30 min) se adoptarán las medidas oportunas, tales como reducir el soleamiento de los elementos de transporte (pintándolos de blanco, etc.) o amasar con agua fría, para conseguir una consistencia adecuada en obra.

286.6.2. Entrega del Hormigón

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min), cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural.

Se cumplirán las prescripciones indicadas en el apartado 69.2.9 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

286.6.3. Vertido del Hormigón

Se cumplirán las prescripciones del artículo 70 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, si se emplean productos retardadores de fraguado; pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura.

El Director de las Obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez verificado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.

Asimismo, los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el Contratista deberán ser aprobados por el Director de las Obras antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificados en los planos.

Cuando se coloque en obra hormigón proyectado mediante métodos neumáticos, se tendrá la precaución de que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior a un quinto de metro cúbico (0,2 m³), que se elimine todo rebote excesivo del material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

286.6.4. Compactación del Hormigón

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las Indicaciones del apartado 70.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

No se permitirá la compactación por apisonado en la ejecución de esta obra.

El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja

se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

286.6.5. Hormigonado en condiciones especiales

286.6.5.1. Hormigonado en tiempo frío

Se cumplirán las prescripciones del artículo 72 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius (0 °C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4 °C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3 °C) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (-1°C), la de la masa de hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5 °C), y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc) cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0 °C).

Las prescripciones anteriores serán aplicables en el caso en que se emplee cemento portland. Si se utiliza cemento de horno alto o puzolánico, las temperaturas mencionadas deberán aumentarse en cinco grados Celsius (5 °C); y, además, la temperatura de la superficie del hormigón no deberá bajar de cinco grados Celsius (5 °C).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de las Obras. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones cloruro.

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de las Obras, se hormigone en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40 °C), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte el hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba el Director de las Obras.

286.6.5.2. Hormigonado en tiempo caluroso

Se cumplirán las prescripciones del artículo 73 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Los sistemas propuestos por el Contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán ser aprobados el Director de las Obras previamente a su utilización.

286.6.5.3. Hormigonado en tiempo lluvioso

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá, todos u otros medios que protejan al hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

El Director de las Obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

286.6.6. Juntas

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación deberán venir definidas en los Planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

El Director de las Obras aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 71 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de la junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La apertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará, en su caso, de forma expresa, los casos y elementos en los que se permitirá el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas (por ejemplo, impregnación con productos adecuados), siempre que tales técnicas estén avaladas mediante ensayos de suficiente garantía para poder asegurar que los resultados serán tan eficaces, al menos, como los obtenidos cuando se utilizan los métodos tradicionales.

286.6.7. Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que, al efecto, fije el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto, el que resulte de aplicar las Indicaciones del artículo 74 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m²/h).

**DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES
TÉCNICAS PARTICULARES**

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE TALUD
EN LA PLAYA DE RASO**

TÉRMINO MUNICIPAL DE ARES (A CORUÑA)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

- PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES
- PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS
- PARTE 3ª.- EXPLANACIONES
- PARTE 4ª.- DRENAJE
- PARTE 6ª.- ESTRUCTURAS

PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

- ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN
- ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES
- ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN GENERAL
- ARTÍCULO 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS
- ARTÍCULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS
- ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA.
- ARTÍCULO 106.- MEDICIÓN Y ABONO
- ARTÍCULO 108.- OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA
- ARTÍCULO 109.- SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN
- ARTÍCULO 112.- ACCESO A LA OBRA
- ARTÍCULO 114.- LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS
- ARTÍCULO 115.- PARTIDAS ALZADAS

PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS

CAPÍTULO I.- CONGLOMERANTES

- ARTÍCULO 202.- CEMENTOS

CAPITULO VI.- MATERIALES VARIOS

- ARTÍCULO 281.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES
- ARTÍCULO 283.- ADICIONES A EMPLEAR EN HORMIGONES
- ARTÍCULO 286.- HORMIGONES

PARTE 3ª.- EXPLANACIONES

CAPÍTULO I.- TRABAJOS PRELIMINARES

ARTÍCULO 300.- DESBROCE DEL TERRENO

CAPÍTULO II.- EXCAVACIONES

ARTÍCULO 320.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMENTACIONES

CAPÍTULO III.- RELLENOS

ARTÍCULO 330.- TERRAPLENES

ARTÍCULO 333.- RELLENOS TODO UNO

CAPÍTULO IV.- TERMINACIÓN

ARTÍCULO 341.- REFINO DE TALUDES

PARTE 6ª.-ESTRUCTURAS

CAPÍTULO I. COMPONENTES

ARTÍCULO 611.- MORTEROS DE CEMENTO

CAPÍTULO IV.- OBRAS DE FÁBRICA

ARTÍCULO 658.- ESCOLLERA DE PIEDRAS SUeltas

PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

100.1.- DEFINICIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, junto con lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) de la entonces denominada Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1976, y todas sus modificaciones posteriores y lo señalado en los planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos para la realización de las obras que son objeto del mismo.

Es legal, a todos los efectos, por O.M. de 2 de Julio de 1976, la publicación de dicho Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, editada por el Servicio de Publicaciones del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

El conjunto de ambos Pliegos contiene, además, la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra, y son la norma y guía que han de seguir el Contratista y el Director.

Además son de aplicación las modificaciones de diferentes artículos del PG-3 que prevalecen sobre lo allí establecido, recogidas en los siguientes documentos:

- Anexos a la Instrucción sobre secciones de firme en Autovías O.M. de 31 de Julio de 1986, artículos:
 - * 516 "Hormigón compactado"

- Orden Ministerial de 21 de Enero de 1988, modificada por la O.M. de 8 de Mayo de 1989, artículos:
 - * 210 "Alquitranes"
 - * 211 "Betunes asfálticos"
 - * 212 "Betunes fluidificados"
 - * 213 "Emulsiones asfálticas"
 - * 214 "Betunes fluxados"

- Orden Ministerial de 21 de Enero de 1988 afectada por la Orden Ministerial de 28 de Septiembre de 1989, artículos:
 - * 240 "Barras lisas para hormigón armado"
 - * 241 "Barras corrugadas para hormigón armado"
 - * 242 "Mallas electrosoldadas"
 - * 243 "Alambres para hormigón pretensado"
 - * 244 "Torzales para hormigón pretensado"
 - * 245 "Cordones para hormigón pretensado"
 - * 246 "Cables para hormigón pretensado"
 - * 247 "Barras para hormigón pretensado"
 - * 248 "Accesorios para hormigón pretensado"

- Orden Ministerial de 28 de Septiembre de 1989, artículo:
 - * 104 "Desarrollo y control de las obras"

- Orden Circular 322/97, de 24 de Febrero de 1997, artículos:
 - * 215 "Betunes asfálticos modificados con polímeros"
 - * 216 "Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros"

- Anexos a la Instrucción sobre secciones de firme en Autovías O.M. de 31 de Julio de 1986, artículos:
 - * 516 "Hormigón compactado"

- Orden Ministerial de 21 de Enero de 1988, modificada por la O.M. de 8 de Mayo de 1989, artículos:
 - * 210 "Alquitranes"
 - * 211 "Betunes asfálticos"
 - * 212 "Betunes fluidificados"
 - * 213 "Emulsiones asfálticas"
 - * 214 "Betunes fluxados"

- Orden Ministerial de 21 de Enero de 1988 afectada por la Orden Ministerial de 28 de Septiembre de 1989, artículos:
 - * 240 "Barras lisas para hormigón armado"
 - * 241 "Barras corrugadas para hormigón armado"
 - * 242 "Mallas electrosoldadas"
 - * 243 "Alambres para hormigón pretensado"
 - * 244 "Torzales para hormigón pretensado"
 - * 245 "Cordones para hormigón pretensado"
 - * 246 "Cables para hormigón pretensado"
 - * 247 "Barras para hormigón pretensado"
 - * 248 "Accesorios para hormigón pretensado"

- Orden Circular 322/97, de 24 de Febrero de 1997, artículos:
 - * 215 "Betunes asfálticos modificados con polímeros"
 - * 216 "Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros"

- Orden Circular 325/97T, de 30 de diciembre de 1997, artículos:
 - * 700 "Marcas viales"
 - * 701 "Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes"
 - * 702 "Captafaros retrorreflectantes de empleo en señalización horizontal"
 - * 703 "Elementos de ballizamiento retrorreflectantes"
 - * 704 "Barreras de seguridad"

- Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999
Que revisa:
 - * 202 "Cementos"
 - * 211 "Betunes asfálticos"
 - * 213 "Emulsiones bituminosas"
 - * 214 "Betunes fluxados"

Nuevos:

- * 200 "Cales para la estabilización de suelos"
- * 212 "Betunes fluidificados para riegos de imprimación"

- Orden Ministerial de 28 de Septiembre de 1989, artículo:

- * 104 "Desarrollo y control de las obras"

- * 216 "Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros" Orden Circular 325/97T, de 30 de diciembre de 1997, artículos:

- * 700 "Marcas viales"
- * 701 "Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes"
- * 702 "Captafaros retrorreflectantes de empleo en señalización horizontal"
- * 703 "Elementos de balizamiento retrorreflectantes"
- * 704 "Barreras de seguridad"

- Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999

Que revisa:

- * 202 "Cementos"
- * 211 "Betunes asfálticos"
- * 213 "Emulsiones bituminosas"
- * 214 "Betunes fluxados"

- Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999

Que revisa:

- * 700 "Marcas viales"
- * 701 "Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes"
- * 702 "Captafaros retrorreflectantes de empleo en señalización horizontal"
- * 703 "Elementos de balizamiento retrorreflectantes"
- * 704 "Barreras de seguridad"

- Orden Circular 326/00, de 17 de Febrero de 2000:
 - Que revisa:
 - * 300 "Desbroce del terreno"
 - * 301 "Demoliciones"
 - * 302 "Escarificación y compactación"
 - * 303 "Escarificación y compactación del firme existente"
 - * 304 "Prueba de supercompactador"
 - * 320 "Excavación de la explanación y préstamos"
 - * 321 "Excavación en zanjas y pozos"
 - * 322 "Excavación especial de taludes en roca"
 - * 330 "Terraplenes"
 - * 331 "Pedraplenes"
 - * 332 "Rellenos localizados"
 - * 340 "Terminación y refino de la explanada"
 - * 341 "Refino de taludes"
 - * 400 "Cunetas de hormigón ejecutadas en obra"
 - * 401 "Cunetas prefabricadas"
 - * 410 "Arquetas y pozos de registro"
 - * 411 "Imbornales y sumideros"
 - * 412 "Tubos de acero corrugado y galvanizado"
 - * 420 "Zanjas drenantes"
 - * 421 "Rellenos localizados de material filtrante"
 - * 658 "Escollera de piedras sueltas"
 - * 659 "Fábrica de gaviones"
 - * 670 "Cimentaciones por pilotes hincados a percusión"
 - * 671 "Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados in situ"
 - * 672 "Pantallas continuas de hormigón armado moldeadas in situ"
 - * 673 "Tablestacados metálicos"
 - * 674 "Cimentaciones por cajones indios de hormigón armado"

Nuevos:

- * 290 "Geotextiles"
- * 333 "Rellenos todo uno"
- * 422 "Geotextiles como elemento de filtro y drenaje"
- * 675 "Anclajes"
- * 676 "Inyecciones"
- * 677 "Jet grouting"

- Orden Circular 5bis/02, de 31 de octubre, que modifica los siguientes artículos:

- * 540 "Lechadas Bituminosas"
- * 542 "Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso"
- * 543 "Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas"

- Orden FOM 475/02, de 13 de Febrero de 2002:

Que revisa:

- * 243 "Alambres para hormigón pretensado"
- * 248 "Accesorios para hormigón pretensado"
- * 280 "Agua a emplear en morteros y hormigones"
- * 285 "Productos filmógenos de curado"
- * 610 "Hormigones"

Nuevos:

- * 240 "Barras corrugadas para hormigón estructural"
- * 241 "Mallas electrosoldadas"
- * 242 "Armaduras básicas electrosoldadas en celosía"
- * 244 "Cordones de dos (2) o tres (3) alambres para hormigón pretensado"
- * 245 "Cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado"
- * 246 "Tendones para hormigón pretensado"
- * 247 "Barras de pretensado"
- * 281 "Aditivos a emplear en morteros y hormigones"

- * 283 "Adiciones a emplear en hormigones"
- * 287 "Poliestireno expandido para empleo en estructuras"
- * 610A "Hormigones de alta resistencia"
- * 620 "Perfiles y chapas de acero laminado en caliente, para estructuras metálicas"

Orden FOM 1382/02, de 16 de mayo de 2002:

Que modifica:

- * 300 "Desbroce del terreno"
- * 301 "Demoliciones"
- * 302 "Escarificación y compactación"
- * 303 "Escarificación y compactación del firme existente"
- * 304 "Prueba con supercompactador"
- * 320 "Excavación de la explanación y préstamos"
- * 321 "Excavación en zanjas y pozos"
- * 322 "Excavación especial de taludes en roca"
- * 330 "Terraplenes"
- * 331 "Pedraplenes"
- * 332 "Rellenos localizados"
- * 340 "Terminación y refino de la explanada"
- * 341 "Refino de taludes"
- * 410 "Arquetas y pozos de registro"
- * 411 "Imbornales y sumideros"
- * 412 "Tubos de acero corrugado y galvanizado"
- * 658 "Escollera de piedras sueltas"
- * 659 "Fábrica de gaviones"
- * 670 "Cimentaciones por pilotes hincados a percusión"
- * 671 "Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados "in situ"
- * 672 "Pantallas continuas de hormigón armado moldeados "in situ"
- * 673 "Tablestacados metálicos"

Nuevos:

- * 290 "Geotextiles"
- * 333 "Rellenos todo-uno"
- * 400 "Cunetas de hormigón ejecutadas en obra"
- * 401 "Cunetas prefabricadas"
- * 420 "Zanjas drenantes"
- * 421 "Rellenos localizados de material drenante"
- * 422 "Geotextiles como elemento de separación y filtro"
- * 675 "Anclajes"
- * 676 "Inyecciones"
- * 677 "Jet grouting"

- Orden Circular 10/2002, de 30 de septiembre, con los nuevos artículos

- * 510, Zahorras
- * 512, Suelos estabilizados "in situ"
- * 513, Materiales tratados con cemento
- * 551, Hormigón magro vibrado

- Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, sobre:

- * 510 "Zahorras"
- * 512 "Suelos estabilizados in situ"
- * 513 "Materiales tratados con cemento (sueloscemento y gravacemento)"
- * 530 "Riegos de imprimación"
- * 531 "Riegos de adherencia"
- * 532 "Riegos de curado"
- * 540 "Lechadas bituminosas"
- * 550 "Pavimentos de hormigón"
- * 551 "Hormigón magro vibrado"

- Orden Circular 21/07, de 11 de julio, que complementa a la O.C. 5bis/02,

- Orden Circular 24/08, de 30 de julio, sobre:
 - * 542 "Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso"
 - * 543 "Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas"

- Orden Circular 21bis/09, de 23 de marzo, que complementa a la O.C. 21/07,

- Orden Circular 29/2011, que modifica los siguientes artículos:
 - * 211 "Betunes asfálticos",
 - * 212 "Betunes modificados con polímeros"
 - * 213 "Emulsiones bituminosas"
 - * 540 "Microaglomerados en frío"

- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos
Que modifica:
 - * Artículo 200 Cales.
 - * Artículo 202 Cementos.
 - * Artículo 211 Betunes asfálticos.
 - * Artículo 212 Betunes modificados con polímeros.
 - * Artículo 214 Emulsiones bituminosas.
 - * Artículo 290 Geotextiles y productos relacionados.
 - * Artículo 510 Zahorras.
 - * Artículo 512 Suelos estabilizados in situ.
 - * Artículo 513 Materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento).
 - * Artículo 530 Riegos de imprimación.
 - * Artículo 531 Riegos de adherencia.
 - * Artículo 532 Riegos de curado.
 - * Artículo 540 Microaglomerados en frío.
 - * Artículo 542 Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso.

- * Artículo 543 Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas.
- * Artículo 550 Pavimentos de hormigón.
- * Artículo 551 Hormigón magro vibrado.
- * Artículo 700 Marcas viales.
- * Artículo 701 Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes.
- * Artículo 702 Captafaros retrorreflectantes de utilización en señalización horizontal.
- * Artículo 703 Elementos de balizamiento retrorreflectantes.
- * Artículo 704 Barreras de seguridad, pretilas y sistemas de protección de motociclistas.

100.2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, será de aplicación a la construcción control, dirección e inspección de las obras correspondientes al proyecto constructivo de Estabilización del talud en la Playa de Raso. Término Municipal de Ares.

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevalecerán sobre las del General.

ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES

101.1.- ADSCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 3 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de obras del Estado, en lo sucesivo "PCAG", aprobado por Decreto 3.854/70, de 31 de diciembre.

101.2.- DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

El adjudicatario asumirá las responsabilidades inherentes a la organización inmediata de los trabajos y al control y vigilancia de materiales y obras que ejecute, para dotarlas de las calidades definidas en el presente Pliego y normativa vigente en la materia.

101.3.- FUNCIONES DEL DIRECTOR

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.

- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

101.4.- PERSONAL DEL CONTRATISTA

El personal técnico que como mínimo Intervendrá en la rama de producción por parte del Adjudicatario de las obras, será de un (1) Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o un (1) Ingeniero Técnico de Obras Públicas, con dedicación exclusiva a la misma.

El Jefe de Obra y el Delegado del Contratista no podrán ser sustituidos por el Contratista sin la conformidad del Director de la Obra.

El Director podrá exigir que no se realicen los trabajos si no hay nombrado, aceptado y presente, un Jefe de Obra y/o Delegado del Contratista.

El Contratista comunicará al Director el personal y medios auxiliares de que dispondrá en la obra.

Si en virtud de la pertenencia de España a las Comunidades Económicas Europeas resultara adjudicataria alguna empresa no española, o, aún siéndolo el personal técnico en la misma no tuviera esta nacionalidad, todo él deberá tener un dominio absoluto de la lengua española, entendiéndose como tal aquella a que se refiere el Diccionario de la lengua, de la Real Academia Española de la Lengua, así como de los localismos y tecnicismos indispensables para el buen entendimiento con el personal de la Dirección. De no ser así, la empresa deberá proveer un intérprete permanentemente en la obra, dada la previsible ignorancia de lenguas no maternas por la Dirección. Igualmente, en caso de presentar el personal técnico del Contratista cualificación profesional por centros no españoles, se acreditará la equivalencia con los exigidos en este artículo por certificación del Instituto de la Ingeniería de España.

El Director de las obras, cuando para la buena marcha de las mismas lo estime necesario, podrá exigir del Contratista el aumento o sustitución del personal y medios auxiliares, viniendo el Contratista obligado a su cumplimiento.

101.7.- OTRAS DISPOSICIONES APLICABLES

En todo lo que no esté expresamente previsto en el presente Pliego, ni se oponga a él, será de aplicación las siguientes disposiciones:

- Ley 25/1988 de 29 de Julio, de Carreteras.
- Reglamento general de carreteras (Decreto 1812/1994) de 2 de Septiembre.
- Instrucciones (I.C.) de la Dirección General de Carreteras.
- Recomendaciones para el diseño y construcción de muros de escollera en obras de carreteras
- Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carreteras
- Guía de cimentaciones en obras de carreteras
- La Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras, aprobada por O.M. de 31 de agosto de 1987 y el Real Decreto 208/89, de 3 de febrero, por el que se añade el art 21 bis y se modifica la redacción del art 171.b/A del Código de Circulación.
- Orden Circular 15/2003, de 13 de Octubre, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remates de obras.
- Norma de Construcción sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSR-02) aprobada por R.D. 997/2002, de 27 de Septiembre.
- Orden Circular 300/89 P y P, de 20 de marzo, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.

- Orden Circular 326/00, de 17 de febrero, sobre geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes
- Recomendaciones sobre actividades mínimas a exigir al contratista para el autocontrol de obras, 1.990.
- Norma de Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo para la ejecución de ensayos de materiales, actualmente en vigor
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Orden de 9 de abril de 1964) (Capítulos VI y VII).
- Ley de prevención de riesgos laborales, 31/1995 de 8 de Noviembre.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Métodos de Ensayo de Laboratorio Central de Ensayos de Materiales. (M.E.L.C.)
- Normas U.N.E.

Serán de aplicación, asimismo, todas aquellas normas de obligado cumplimiento provenientes de la Presidencia del Gobierno y demás Ministerios y Consellerías relacionados con la Construcción y Obras Públicas, que están vigentes en el momento de la ejecución de las obras, y especialmente las de seguridad y señalización.

Será responsabilidad del Contratista conocerlas y hacerlas cumplir, sin poder alegar en ningún caso que no se le hay hecho comunicación explícita.

En el caso de que se presenten discrepancias entre algunas condiciones impuestas en las Normas señaladas, salvo manifestación expresa en contrario por parte del Autor del Proyecto, se sobreentenderá que es válida la más restrictiva.

Las condiciones exigidas en el presente Pliego deben entenderse como condiciones mínimas.

ARTÍCULO 102. DESCRIPCIÓN GENERAL

102.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Corresponde este pliego al proyecto constructivo de Estabilización del talud en la Playa de Raso. Término Municipal de Ares.

102.2. PLANOS

A petición del Director de Obra, el Contratista preparará todos los planos de detalles que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a la

aprobación del citado Director, acompañando, si fuese preciso, las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión.

102.3. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

Si el Director de Obra encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunto de todas las limitaciones técnicas que definen una Unidad, aplicará solamente aquellas limitaciones que a su juicio reporten mayor calidad.

ARTÍCULO 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS

103.3.- PROGRAMA DE TRABAJOS

El Contratista propondrá a la Propiedad, a partir de la fecha de la notificación para la iniciación de las obras, un programa de trabajos, cuyos plazos parciales y final no deberán sobrepasar los fijados en el programa de obra que se incluye en el Proyecto.

Redacción

El programa de trabajo general se desarrollará mediante el método PERT C.P.M. o análogo, y un diagrama de barras.

Dentro del plazo general de ejecución se preverán los necesarios para la primera etapa de las obras (instalaciones, replanteos, etc.), así como para la última (Inspecciones, remate, etc.).

La ejecución de las obras deberá permitir en todo momento el mantenimiento del tráfico, así como las servidumbres de los caminos existentes.

Este programa deberá ser sometido, antes de la iniciación de los trabajos, a la aprobación del Director de los mismos, quién podrá realizar las observaciones y/o correcciones que estime pertinentes en orden a conseguir un adecuado desarrollo de las obras.

Seguimiento

El programa deberá mantenerse en todo momento actualizado, debiendo analizarse el cumplimiento del mismo o en caso contrario analizar las causas de la posible desviación, juntamente con la Dirección de la Obras y proponer a esta posibles soluciones (nuevos equipos, etc..)

103.4.- ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen.

ARTÍCULO 104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

104.1. REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS

El Contratista será directamente responsable de los replanteos particulares y de detalle.

104.4. MATERIALES

Todos los materiales que se utilicen en las obras, deberán cumplir las condiciones que se establecen en los Pliegos de Prescripciones Técnicas, pudiendo ser rechazados en caso contrario por el Ingeniero Director. Por ello, todos los materiales que se proponga ser utilizados en la obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación. El no rechazo o la aceptación de una procedencia no impide el posterior rechazo de cualquier partida de material de ella que no cumpla las prescripciones ni incluso la eventual prohibición de dicha procedencia. En particular, no se producirán aprobaciones genéricas de procedencias o préstamos, sino que se producirán aceptaciones concretas de materiales una vez puestos en obra.

Si en los documentos contractuales figurara alguna marca de un producto industrial para designarlo, se entenderá que tal mención se constriñe a las calidades y características de dicho producto, pudiendo el Contratista utilizar productos de otra marca o modelo que tenga las mismas o superiores.

Si no se fijara una determinada procedencia, el contratista notificará al Director de las obras con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, a fin de que por el Director de las obras puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar su idoneidad. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la permanencia de dicha idoneidad. La aceptación de la procedencia tendrá un carácter previo, no implicando la aceptación del producto.

Podrán utilizarse productos importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas sean identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados en un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas del presente pliego.

Los materiales de uso en la obra tendrán documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR) donde figuren sus características técnicas. Dichos certificados se entregarán a la Dirección de la Obra previamente a la autorización de su utilización.

El Contratista deberá resolver los trámites necesarios para la completa localización de todas las explotaciones y extracciones mineras, tanto en canteras y préstamos para rellenos o para cualquier otro material a utilizar en la obra. Dichas gestiones deberán ser realizadas con la debida antelación para no afectar al cumplimiento del plazo de ejecución de la obra.

Si el contratista obtuviera de terrenos de titularidad pública productos minerales en cantidad superior a la requerida para la obra, la Administración podrá apropiarse de los excesos, sin perjuicio de las responsabilidades que para aquél pudieran derivarse.

El Director de las obras podrá autorizar al Contratista el uso de los materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras; en caso contrario le ordenará los puntos y formas de acopio de dichos materiales, corriendo de cuenta del contratista los gastos de transporte, vigilancia y almacenamiento.

Esta utilización supondrá el pertinente abono por parte del contratista de la cantidad en que pueda valorar estos materiales, valoración que se realizará por la Dirección de obra.

104.5. ACOPIOS

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en sus márgenes que pudieran afectarlas, así como el de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del Director de las obras.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm.) inferiores. La no utilización de este material no dará ningún derecho de indemnización al Contratista, quedando su coste repercutido en el coste medio de los materiales. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m) y no por montones cónicos: las cargas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia.

104.7. TRABAJOS DEFECTUOSOS

Las unidades incorrectamente ejecutadas o en que se incorporen materiales de calidad inadecuada, no se abonarán, deblendo el Contratista, en su caso, proceder a su demolición y correcta reconstrucción, todo ello a su costa.

En el caso de que los trabajos defectuosos se entendieran aceptables, a juicio del Director de Obra, el contratista podrá optar por su demolición y reconstrucción según el párrafo anterior, o bien a conservar lo construido defectuosamente o con materiales inadecuados, con una rebaja en el precio de la totalidad de la unidad defectuosamente ejecutada o a la que se haya incorporado material de inadecuada calidad cifrada, en porcentaje, igual al triple del porcentaje de defecto, estimado éste como relación entre la diferencia entre la cualidad estimada y el límite establecido, como numerador, y el límite establecido como denominador, expresada esta relación en porcentaje.

En el caso de propiedades a cumplir de modo positivo el límite establecido será el valor mínimo fijado para las mismas, y en el caso de propiedades a no sobrepasar, el límite establecido será el valor máximo definido para ellos.

De concurrir varios defectos simultáneamente, las penalizaciones por cada uno de ellos serán acumulativas.

El límite máximo de penalización, en porcentaje, se establece en el cien por ciento (100 %) del precio de la unidad de obra.

El Director de las obras, en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir al contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el programa de trabajo, maquinaria, equipo y personal facultativo, que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

104.9. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS E INSTALACIONES

El adjudicatario dispondrá por sí la señalización adecuada para garantizar la seguridad del tráfico durante la ejecución de las obras.

El Contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre señalización de las obras e instalaciones y, en particular, de lo dispuesto en el Art. 41 del Código de la Circulación en la O.M. de 14 de Marzo de 1.960 y la O.C. nº. 67 de 1/1960, en la comunicación nº 32-62 C.V. de 9 de Agosto de 1.962, el Real Decreto 208/89, de 3 de febrero, por el que se añade el art 21 bis y se modifica la redacción del art 171.b/A y las Normas 8.1.I.C., de 28 de Diciembre de 1999, 8.2.I.C., de 16 de Julio de 1.987 y 8.3.I.C., de 31 de Agosto de 1.987, referente a la señalización de obras en carretera, y O.C. 15/2003 sobre "Señalización, en los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remates de Obras.

Esta señalización deberá ser expresamente aprobada por la Dirección de obra.

Los cortes de tráfico por motivo de las obras no podrán exceder de diez (10) minutos.

Cuando la regulación del tráfico se lleve a cabo mediante personal con banderas u otro medio similar, y las personas sitas en los extremos no se vean directamente deberán dichas personas estar provistas de radioteléfonos de alcance suficiente y en perfecto estado de funcionamiento.

Cuando se afecte la calzada actual se dispondrán indicadores luminosos por la noche.

Para la señalización de las obras que afecten a la calzada, se seguirán las indicaciones de los Manuales de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas y Móviles.

La señalización, balizamiento y, en su caso defensa deberán ser modificadas e incluso retiradas por quien las colocó, tan pronto como varíe o desaparezca el obstáculo a la libre circulación que originó su colocación, y ello cualquiera que fuere el período de tiempo en que no resultaren necesarias, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

Tanto la adquisición como la colocación, conservación y especialmente la retirada de la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa de obras a que se refiere la presente orden serán de cuenta del Contratista que realice las obras o actividades que las motiven.

Los elementos para señalización de obra tendrán la forma y colorido que se indica en la norma 8.3-I.C., y en cuanto al resto de características cumplirá lo indicado en el presente pliego para señalización vertical y demás unidades asimilables.

Las dimensiones de las señales circulares serán de noventa centímetros (90 cm) como mínimo de diámetro, y las triangulares de ciento treinta y cinco centímetros (135 cm) de lado como mínimo.

Los elementos de señalización serán de primer uso cuando se apliquen a la obra.

El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda la zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de obras.

104.10. PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

104.10.6. Áreas para instalaciones de la obra

La selección de las áreas auxiliares necesarias para las obras (instalaciones de obra, parques de maquinaria, viario de acceso, préstamos, vertederos, acopios de materiales, etc.) que se sitúen fuera de la franja de expropiación prevista en el proyecto, se llevará a cabo respetando las zonas de protección de riberas de arroyos en la zona de obras y otras zonas que puedan sufrir un impacto medioambiental severo. Previamente a su instalación deberán tener la aprobación de la Dirección de las Obras.

104.12.- VERTEDEROS, YACIMIENTOS Y PRÉSTAMOS

La zona elegida para la extracción de préstamos será indicada por la Propiedad, señalando también los caminos de acceso a obra a utilizar. Lo mismo puede decirse para la localización de las zonas de vertedero.

104.13. MANTENIMIENTO DE LA SEÑALIZACIÓN PERMANENTE SOBRE LAS CARRETERAS EXISTENTES

Los daños causados a los distintos elementos de dicha señalización serán subsanados por reposición de tales elementos por otros de primer uso, a cargo del contratista.

Cuando sea precisa la inutilización temporal de elementos de la señalización sin que haya que proceder a su retirada, se ocultarán tales elementos mediante sacos o bolsas, específicamente diseñadas, de dimensiones tales que oculten la totalidad de las placas, de tejidos o cuero, sin que a su través se trasluzca los símbolos ocultados.

Se proscribe expresamente la ocultación con bolsas de plástico o con elementos adhesivos a las placas.

Cuando deban retirarse temporalmente los elementos de señalización, las operaciones de retirada y posterior recolocación de los mismos será realizadas por el Contratista. Dichos elementos no deberán sufrir deterioro alguno. Su cambio corresponderá al Contratista. Los elementos correspondientes y las operaciones a realizar no serán objeto de medición y abono.

En el momento en que la situación de la carretera lo permita se repondrán por el Contratista los elementos de señalización permanente, incluidas referencias kilométricas y hectométricas.

En todo caso se mantendrán los hitos kilométricos y miramétricos actuales, reponiéndolos provisionalmente en caso de verse afectados por las obras, dado su carácter de referencia para los trabajos de explotación de la vía.

En ningún momento la señalización de la obra será contradictoria con la permanente, por lo que se ocultarán los elementos de ésta que sean precisos, descubriéndola de nuevo al fin de la jornada salvo que las circunstancias que justifican su ocultamiento subsistan todavía.

Los costes de todas estas operaciones no serán objeto de abono.

ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

105.1.- DAÑOS Y PERJUICIOS

No será de aplicación el 105.1 del PG-3/75.

El Contratista adoptará las precauciones necesarias para la evitación de daños por vibraciones en construcciones e instalaciones, bien sean de la propia carretera y sus elementos complementarios o bien sean ajenos.

En particular, se cuidarán los procedimientos de compactación y de excavación, y en especial en zonas próximas a edificaciones.

En los materiales que deban ser compactados, desde la preparación de fondos de excavación, rellenos, capas granulares de firme, capas asfálticas, o cualquiera otras, el procedimiento para

lograr las densidades exigidas se ajustará por el Contratista para evitar los daños indicados, variando la frecuencia y amplitud de la vibración, así como la humedad y otras condiciones, llegando incluso a la compactación estática.

En excavaciones, en especial en roca, se ajustarán las cargas de las voladuras para limitar las vibraciones a valores inocuos, y, de no ser posible, se acudirá a otros procedimientos de excavación (martillo, demolición química, rozadoras, zanjadoras, etc.).

Las voladuras serán monitorizadas para la comprobación de las vibraciones producidas.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos derivados tanto del control de los efectos de sus procedimientos (reconocimientos previos del estado de construcciones e instalaciones, monitorizaciones, repercusiones de cambios de procedimiento, etc.), como la subsanación y reparación de daños y perjuicios que en cualquier caso puedan producirse.

105.3. EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de cauces y posibles acuíferos por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial, así como para la organización de los vertederos o por otras causas relacionadas con la ejecución de la obra.

Este celo en la evitación de contaminaciones se entiende extensivo no sólo a las unidades de obra correspondientes al proyecto de construcción, sino a todas las labores relacionadas con él, como explotación de instalaciones de machaqueo, aglomerados asfálticos y hormigones así como el manejo de préstamos y vertederos.

En general se estará a lo preceptuado en el Vigente Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas y la O.M 26156 de 12 de noviembre de 1987, cumplida O.M. 6455 de 13 de marzo de 1989 sobre normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de medición de referencia relativos a sustancias nocivas y demás normativas en vigor sobre emisiones a la atmósfera u otro medio receptor.

105.4.- PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a la Expropiación de las zonas definidas en el Proyecto.

En particular, serán de su cuenta los gastos de Proyecto, autorizaciones y guardería para voladuras.

El Contratista deberá realizar desde el punto de vista de explotación minera todas las extracciones de materiales de canteras y préstamos que necesite para la ejecución de la obra.

105.6. SEÑALIZACIÓN Y LIMPIEZA DE OBRAS

El Contratista está obligado a la señalización completa de las obras, a la limpieza general de la carretera y su zona de afección durante las mismas, así como a su terminación, incluyendo la retirada final de los materiales acopiados que ya no tengan empleo. (Cláusulas 23 y 42 del PCAG, Artículo 106.3 del PG-3 y la Norma 8.3.-1C. Y O.C. 15/2003).

ARTÍCULO 106.- MEDICIÓN Y ABONO

106.1. MEDICIÓN Y ABONO

La Dirección de la obra realizará mensualmente la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior.

El Contratista o su Delegado, podrán presenciar la realización de tales mediciones. El Contratista deberá situar en los puntos que designe el Director, las básculas e instalaciones necesarias, debidamente contrastadas, para efectuar las mediciones por peso requeridas. Su utilización deberá ir precedida de la aprobación del Director de obra. Dichas básculas o instalaciones serán a costa del Contratista.

Para las obras o partes de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior o definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección con suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que les definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista o su Delegado. A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde de probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones de la Administración sobre el particular.

ARTÍCULO 108.- OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación, y los replanteos parciales; los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados; los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos; los derivados de mantener tráficos intermitentes mientras que se realicen los trabajos; los de adquisición de aguas y energía.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

108.2. OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA

No se han previsto partidas alzadas para conservación de las obras durante el plazo de ejecución ni durante el período de garantía por estar incluido este concepto en los precios correspondientes de las distintas Unidades de Obra.

ARTÍCULO 109.- SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Se define como seguridad y salud en las obras de construcción a las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, en el presente Proyecto, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud ajustado a su forma y medios de trabajo.

La valoración de ese Estudio no excederá del Presupuesto resultante del Estudio de Seguridad e Higiene anejo a este Proyecto, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto.

El abono del Presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud se realizará de acuerdo con el correspondiente Cuadro de Precios que figura en el mismo o en su caso en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo aprobado por la Administración y que se considera Documento del Contrato a dichos efectos.

Antes del inicio de los trabajos el Director de la Obra designará un coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

ARTÍCULO 112.- ACCESO A LA OBRA

La Dirección de obra y sus colaboradores acreditados, bien de la propia Administración, bien de una eventual asistencia técnica para vigilancia y control de la obra, tendrán libre acceso a cualquier parte de la obra o de sus instalaciones auxiliares, excluyéndose únicamente las dependencias administrativas (salvo el o los despachos habilitados para la Dirección de obra, y las instalaciones sanitarias), debiendo facilitar dicho acceso tanto el Contratista como cualquiera de sus colaboradores.

El Contratista es responsable de limitar el acceso de toda persona ajena a la obra que no tenga autorización expresa de la Dirección de obra. También estará obligado a señalar expresamente los caminos de acceso de la obra indicando la circunstancia anterior.

El Contratista de la obra asumirá directamente las responsabilidades derivadas del incumplimiento de la limitación y señalización de accesos a instalaciones y obras.

ARTÍCULO 114. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Una vez que las obras se hayan terminado, y antes de su recepción, todas las instalaciones, materiales sobrantes, escombros, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, y que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

La limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, y también a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente.

De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras, los cuales se limpiarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

A todos los efectos se considerará parte integrante de este Pliego el contenido de los artículos números 2, 3, 4, 5 y 6 de la Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, referente a la señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado, así como en la O.C. 15/2003.

De acuerdo con lo anterior, será de abono una partida alzada de abono íntegro para limpieza final de las obras, con el importe que figura en el cuadro de precios nº 1.

ARTÍCULO 115. PARTIDAS ALZADAS

Podrán incorporarse dos tipos de partidas alzadas en el proyecto:

A) Partidas alzadas a justificar

Las partidas alzadas a justificar que se incluyen en el Presupuesto del Proyecto, se han valorado de forma estimativa a efectos de presupuesto, indicándose en el mismo el valor máximo para todos los casos. El abono de estas partidas solamente podrá realizarse en base a las unidades realmente ejecutadas y según los precios que figuran en los cuadros de precios, con el tope máximo indicado. En el caso de que se presenten unidades no incluidas en los cuadros de precios, deberán valorarse de forma contradictoria y obtener documentalmente la aprobación por escrito de la Dirección de Obra previamente a su ejecución.

En este caso, no existe ninguna partida alzada de esta naturaleza.

B) Partidas alzadas de abono íntegro

Serán aquellas que se refieran a trabajos cuya especificación, figure en los documentos del proyecto y no sean susceptibles de medición según unidades del contrato. Estas partidas se valorarán conforme a lo dispuesto para estos casos en la cláusula anterior.

En este caso, se contempla la partida alzada incluida en el artículo anterior sobre limpieza y terminación de las obras, así como el Estudio Básico de Seguridad y Salud y la correspondiente a costes de gestión, alquileres, etc., perteneciente al capítulo de *Gestión de Residuos*.

PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS

CAPÍTULO I.- CONGLOMERANTES

ARTÍCULO 202.- CEMENTOS

202.1.- DEFINICIÓN

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos que, finalmente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

202.2.- CONDICIONES GENERALES

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos de uso en obras de carreteras y de sus componentes serán las que figuren en las siguientes normas:

UNE 80 301	Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
UNE 80 303	Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar.
UNE 80 305	Cementos blancos.
UNE 80 306	Cementos de bajo calor de hidratación.
UNE 80 307	Cementos para usos especiales.
UNE 80 310	Cementos de aluminato de calcio.

Asimismo, será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya.

Se utilizará habitualmente cemento portland mixto CEM II/A-M en la obra y CEM II/A-D en hormigón pretensado. El Ingeniero Director podrá ordenar o autorizar el empleo de otros tipos de cemento, no siendo dicho cambio motivo de sobrecosto de la unidad de obra correspondiente.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en su artículo 9.

Para la fabricación de hormigones de resistencia característica igual o inferior a veinte Newtons por milímetro cuadrado (20 N/mm²) se utilizará cemento del tipo CEM II/A-M 32,5 UNE 80301:96 y para los de resistencia característica superior a 20 N/mm², del tipo, del tipo CEM II/A-M 42,5 UNE 80301:96.

202.3.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros.

El cemento no llegará a obra excesivamente caliente. Si su manipulación se realizara por medios neumáticos o mecánicos, su temperatura no excederá de 70 grados Celsius (70°C), y si se realizara a mano, no excederá del mayor de los dos límites siguientes:

- 40 grados Celsius (40°C).
- Temperatura ambiente más 5 grados Celsius (5°C).

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80 114.

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen, y a juicio del Director de las Obras, para el suministro, transporte y almacenamiento de cemento, se podrán emplear sacos de acuerdo con lo indicado al respecto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya.

Es responsabilidad del contratista el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y de transporte.

El Director de las Obras podrá comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como los sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del saco, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este artículo, o en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya.

202.4.- SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN

202.4.1.- Suministro

Para el suministro del cemento, será de aplicación lo dispuesto en el artículo 9 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya.

202.4.2.- Identificación

Cada remesa de cemento que llegue a obra irá acompañada de un albarán con documentación anexa, conteniendo los datos que se indican en el apartado 9.b) de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya. Adicionalmente, contendrá también la siguiente información:

Resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca, según la UNE 80 403.

Fecha de expedición del cemento desde la fábrica. En el caso de proceder el cemento de un centro de distribución se deberá añadir también la fecha de expedición desde dicho centro de distribución.

202.5.- CONTROL DE CALIDAD

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 202.7 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras. Se comprobará la temperatura del cemento a su llegada a obra.

202.5.1.- Control de recepción

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 202.5.3 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de cemento del mismo tipo y procedencia recibida semanalmente, en suministros continuos o cuasicontinuos, o cada uno de los suministros, en suministros discontinuos. En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos muestras, siguiendo el procedimiento indicado en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya; una para realizar los ensayos de recepción y otra para ensayos de contraste, que se conservará, al menos durante cien días, en un lugar cerrado, donde las muestras queden protegidas de la humedad, el exceso de temperatura o la contaminación producida por otros materiales. Cuando el suministrador de cemento lo solicite, se tomará una tercera muestra para éste.

La recepción del cemento se realizará de acuerdo al procedimiento establecido en el artículo 10 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya.

202.5.2.- Control adicional

Una vez cada tres meses y como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo, clase resistente de cemento, y cuando lo especifique el Director de las Obras, se realizarán obligatoriamente los mismos ensayos indicados anteriormente como de recepción.

Si el cemento hubiera estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a un mes, dentro de los diez días anteriores a su empleo, se realizarán, como mínimo, los ensayos de fraguado y resistencia a compresión a tres y siete días sobre una muestra representativa de cada lote de cemento almacenado, sin excluir los terrones que hubieran podido formarse. El Director de las Obras definirá los lotes de control del cemento almacenado. En todo caso, salvo si el nuevo período de fraguado resultase incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad de cada lote de cemento para su utilización en obra vendrá dada por los resultados de los ensayos exigidos a la unidad de obra de la que forme parte.

En ambientes muy húmedos, o en condiciones atmosféricas desfavorables o de obra anormales, el Director de las Obras podrá variar el plazo de un mes anteriormente indicado para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del cemento.

202.5.3.- Criterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el cemento no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en el presente artículo.

202.6.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del cemento se realizará de acuerdo con lo indicado para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, el cemento se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas, al precio del Cuadro de Precios nº1.

202.7.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado

que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

Normas referenciadas:

UNE 80 114	Métodos de ensayo de cementos. Ensayos físicos. Determinación de los fraguados anormales (método de la pasta de cemento).
UNE 80 301	Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
UNE 80 303	Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar.
UNE 80 305	Cementos blancos.
UNE 80 306	Cementos de bajo calor de hidratación.
UNE 80 307	Cementos para usos especiales.
UNE 80 310	Cementos de aluminato de calcio.
UNE 80 403	Cementos: Evaluación de la conformidad.

CAPÍTULO VI.- MATERIALES VARIOS

ARTÍCULO 281.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

281.1. DEFINICIÓN

Se denominan aditivos a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción [salvo casos especiales, una cantidad igual o menor del cinco por ciento (5 por 100) del peso de cemento], antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido.

En los documentos del Proyecto figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la norma UNE EN 934(2).

281.2. MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará los tipos y las características de aquellos aditivos precisos para modificar las propiedades del mortero u hormigón requeridas en el Proyecto, indicando las dosificaciones y forma de obtenerlas.

En el caso de utilizarse más de un aditivo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá quedar claramente definida la asignación y el empleo de cada uno de ellos en sus correspondientes unidades de obra.

No se podrá utilizar ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

281.3. EQUIPOS

La maquinaria y equipos utilizados en la dosificación, mezcla y homogeneización de los aditivos en morteros y hormigones, serán los adecuados para que dicha operación, se lleve a cabo correctamente.

281.4. EJECUCIÓN

Serán de aplicación las prescripciones del artículo 29.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

El aditivo dispondrá de una consistencia tal que su mezcla sea uniforme y homogénea en la masa del mortero y hormigón.

La dosificación del aditivo pulverulento se realizará medido en peso, y la del aditivo en pasta o líquido se podrá hacer en peso o en volumen. En el primer caso, se deberá expresar en tanto por ciento (%) o en tanto por mil con relación al peso de cemento, y en el segundo caso, en centímetros cúbicos de aditivo por kilogramo de cemento (cm³/Kg). En este último caso, se deberá indicar también la equivalencia de dosificación del aditivo expresada en porcentaje con relación al peso de cemento. En cualquier caso, la tolerancia será del cinco por ciento (5 por 100) en mas o en menos del peso o volumen requeridos.

En el caso de aditivos que modifican el contenido de aire o de otros gases, se cumplirán las condiciones de ejecución siguientes:

En ningún caso, la proporción de aireante excederá del cuatro por ciento (4 por 100) en peso del cemento utilizado en el hormigón.

No se emplearán agentes aireantes con hormigones muy fluidos.

La proporción de aire se controlará de manera regular en obra, según la norma UNE 83 315.

No podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes en elementos pretensados mediante armaduras ancladas por adherencia.

En el caso de los aditivos reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, para determinar el tiempo de fraguado, se realizará un ensayo según la norma UNE EN 480(2).

Los reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, serán solubles en agua; excepcionalmente, determinados productos pueden formar una dispersión estable. Estos aditivos se deberán incorporar al mortero y hormigón, mezclados con toda o parte del agua necesaria para el amasado.

En elementos de hormigón armado o pretensado no podrán usarse como aditivos el cloruro cálcico, ni en general, productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En el caso en que se utilice cloruro cálcico como aditivo acelerador de fraguado o endurecimiento de hormigones en masa, su proporción no deberá ser superior al dos por ciento (2 por 100) del peso de cemento. Podrá suministrarse en forma de escamas o granulado. Deberá cumplir las siguientes especificaciones:

La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma granulada será:

- Cloruro cálcico: 94,0
- Total de cloruros alcalinos: 5,0
- Impurezas, incluyendo cloruro magnésico y agua: 1,0
- La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma de escamas será:
- Cloruro cálcico: 77,0
- Total de cloruros alcalinos: 2,0
- Impurezas: 0,5
- Magnesio, expresado en cloruro magnésico: 2,0
- Agua: 10,5.

Además, la curva granulométrica del cloruro cálcico estará comprendida dentro de los husos indicados en la tabla 281.1 de este artículo.

Tabla 281.1

Cedazos y Tamices UNE	Contenido ponderal acumulado	
	En escamas	Granulado
8	100	100
4	70-100	90-100
0,063	0-10	0-10

281.5. CONDICIONES DEL SUMINISTRO

281.5.1. Certificación

Las partidas de aditivo para morteros y hormigones deberán poseer un certificado de conformidad o distintivo reconocido de acuerdo con lo establecido en el apartado 1.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

En tanto no existan productos certificados, las partidas de aditivos irán acompañadas de su correspondiente documentación, las instrucciones de uso y un certificado, realizado por un laboratorio acreditado, donde figuren, expresamente, los siguientes datos:

- Residuo seco a ciento cinco más menos tres grados Celsius ($105^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$), de aditivos líquidos, según la norma UNE EN 480(8).
- Pérdida de masa a ciento cinco más menos tres grados Celsius ($105^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$), de los aditivos, según la norma UNE 83 206.
- Pérdida por calcinación a mil cincuenta más menos veinticinco grados Celsius ($1050^{\circ}\text{C}\pm 25^{\circ}\text{C}$), según la norma UNE 83 207.
- Residuo insoluble en agua destilada, según la norma UNE 83 208.
- Contenido de agua no combinada, según la norma UNE 83 209.
- Contenido de halógenos totales, según la norma UNE 83 210.
- Contenido de compuestos de azufre, según la norma UNE 83 211.
- Contenido de reductores (poder reductor), según la norma UNE 83 212.
- Peso específico de los aditivos líquidos, según la norma UNE 83 225.
- Densidad aparente de los aditivos sólidos, según la norma UNE 83 226.
- Valor del pH, según la norma UNE 83 227.
- Espectro infrarrojo, según la norma UNE EN 480(6).

Además, los aditivos irán acompañados por el certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física de acuerdo con los apartados 29.1 y 81.4 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

281.5.2. Envasado y Etiquetado

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra ningún tipo de alteración. Los envases llevarán una etiqueta conforme con las indicaciones recogidas en la norma UNE 83 275.

En el caso de que el suministro se realice a granel, el albarán deberá contener la información especificada para las etiquetas en el apartado anterior.

281.6. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las especificaciones inherentes a cada unidad terminada, haciendo referencia a las características que serán exigibles, para su cumplimiento, en los aditivos empleados. Se cumplirán los requisitos contenidos en la UNE EN 934(2).

En particular, para los aditivos inclusores de aire, se cumplirá:

El porcentaje de exudación de agua del hormigón aireado no excederá del sesenta y cinco por ciento (65 por 100) de la exudación que produce el mismo hormigón sin airear.

El hormigón aireado presentará una resistencia característica superior al ochenta por ciento (80 por 100) de la que presentaría el mismo hormigón sin airear.

281.7. RECEPCIÓN

El Director de las Obras solicitará el expediente, cuya presentación se exigirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, donde figuren las características y valores obtenidos en los aditivos a utilizar, de acuerdo con lo indicado en el apartado 281.5 del presente artículo, o bien, el documento acreditativo de su certificación.

Para efectuar el control de recepción de los aditivos, se llevarán a cabo las comprobaciones siguientes, con referencia en los valores antes citados (magnitudes con subíndice fabricante):

- Características organolépticas. Se comprobarán las características del aditivo dadas por el fabricante (por ejemplo: color, aspecto, etc.).

- Residuo seco (RS). El valor, expresado en tanto por ciento (%) en peso, deberá cumplir:

$$RS_{\text{fabricante}} - 2 \leq RS \leq RS_{\text{fabricante}} + 2$$

- Residuo insoluble en agua destilada (RI). El valor, expresado en tanto por ciento (%) en peso, deberá cumplir:

$$RI_{\text{fabricante}} - 3 \leq RI \leq RI_{\text{fabricante}} + 3$$

- Peso específico de los aditivos líquidos (PE). El valor, expresado en gramos por centímetro cúbico (g/cm³), deberá cumplir:

$$0,98 \cdot PE_{\text{fabricante}} \leq PE \leq 1,02 \cdot PE_{\text{fabricante}}$$

- Densidad aparente de los aditivos sólidos (DA). El valor, expresado en gramos por centímetro cúbico (g/cm³), deberá cumplir:

$$0,98 \cdot DA_{\text{fabricante}} \leq DA \leq 1,02 \cdot DA_{\text{fabricante}}$$

- Valor del pH. Deberá cumplir:

$$pH_{\text{fabricante}} - 1 \leq pH \leq pH_{\text{fabricante}} + 1$$

- Contenido de halogenuros [X(I)]. El valor, expresado en gramos por litro (g/l) o en porcentaje (%) en peso, según se trate de aditivos líquidos o de aditivos sólidos; deberá cumplir:

$$0,95 \cdot X(I)_{\text{fabricante}} \leq X(I) \leq 1,05 \cdot X(I)_{\text{fabricante}}$$

Se podrán considerar aditivos exentos de halogenuros, aquéllos cuyo contenido en la masa del mortero u hormigón no sea superior a un gramo por litro (1 g/l) en el caso de aditivos líquidos, y a tres por mil en peso (3 por 1000), en el caso de aditivos sólidos.

Espectro Infrarrojo. Deberá responder cualitativamente al proporcionado por el fabricante.

En el caso de un aditivo reductor de agua/plastificante o reductor de agua de alta actividad/superfluidificante, se controlarán las características siguientes:

- Características organolépticas.
- Peso específico de los aditivos líquidos.
- Densidad aparente de los aditivos sólidos.
- Valor del pH.

Para realizar el control de dosificaciones y comportamiento de los aditivos, se tendrán en cuenta las prescripciones del apartado 81.4 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya. Además el Director de las Obras podrá exigir la realización de aquellos ensayos de verificación que estime convenientes.

281.8. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

La asignación a cada una de las unidades puede ser especificada por el Director de las Obras.

281.9. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Normas Referenciadas:

UNE 83 206 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación de la pérdida de masa, a 105 ± 3 °C, de los aditivos sólidos.

UNE 83 207 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación de la pérdida por calcinación a 1050 ± 25 °C.

UNE 83 208 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del residuo insoluble en agua destilada.

UNE 83 209 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del contenido de agua no combinada.

- UNE 83 210 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del contenido de halogenuros totales.
- UNE 83 211 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del contenido de compuestos de azufre.
- UNE 83 212 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del contenido de reductores (poder reductor).
- UNE 83 225 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del peso específico de los aditivos líquidos.
- UNE 83 226 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación de la densidad aparente de los aditivos sólidos.
- UNE 83 227 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del pH.
- UNE 83 275 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Etiquetado.
- UNE 83 315 Ensayos de hormigón. Determinación del contenido de aire del hormigón fresco. Métodos de presión.
- UNE-EN 480 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Métodos de ensayo.
- UNE-EN 934 Aditivos para hormigones, morteros y pastas.

ARTÍCULO 283. ADICIONES A EMPLEAR EN HORMIGONES

283.1. DEFINICIÓN

Se denominan adiciones aquellos materiales inorgánicos puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle propiedades especiales.

Sólo podrán utilizarse como adiciones al hormigón, en el momento de su fabricación, el humo de sílice y las cenizas volantes, estando éstas últimas prohibidas en el caso del hormigón pretensado.

283.2. MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

283.2.1. Humo de Sílice

El humo de sílice, también denominado microsílíce, es un subproducto que se origina en la reducción de cuarzo de elevada pureza con carbón, en hornos eléctricos de arco, para la producción de silicio y aleaciones de ferrosilicio.

Se utiliza fundamentalmente en la fabricación de hormigones de alta resistencia y es la única adición que está permitido utilizar en la fabricación de hormigón pretensado.

283.2.2. Cenizas Volantes

Las cenizas volantes constituyen un producto sólido y en estado de fina división, procedente de la combustión de carbón pulverizado en los hogares de centrales termoeléctricas, que es arrastrado por los gases de proceso y recuperado de los mismos en los filtros.

No se aplicará el término cenizas volantes a los productos separados o condensados de flujos de gases procedentes de otros procesos industriales.

283.3. CONDICIONES DEL SUMINISTRO

Las especificaciones que debe cumplir el humo de sílice, respecto a sus características físicas y químicas, son las contenidas en la norma UNE 83 460, así como en el apartado 29.2.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Por lo que se refiere a las cenizas volantes, las especificaciones que deben cumplir son las recogidas en la norma UNE-EN-450, así como en el apartado 29.2.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

El suministrador identificará la adición y garantizará documentalmente el cumplimiento de las características mencionadas en los párrafos anteriores. Los ensayos correspondientes deberán haber sido efectuados por un laboratorio oficialmente acreditado.

De acuerdo con el apartado 29.2.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, para las cenizas volantes o el humo de sílice suministrados a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento.

283.4. ALMACENAMIENTO

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 29.2.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

283.5. CONDICIONES DEL UTILIZACIÓN

Las adiciones citadas sólo podrán utilizarse en hormigones fabricados con cemento tipo CEM I, con las limitaciones indicadas en el apartado 29.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

No podrá incorporarse a los hormigones ningún tipo de adición, sin la autorización previa y expresa del Director de las Obras, quien exigirá la presentación de ensayos previos favorables.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las condiciones de utilización de las cenizas volantes y el humo de sílice. Se tendrán en cuenta las recomendaciones contenidas a estos efectos en las normas UNE 83 414 y UNE 83 460.

De acuerdo con el apartado 69.2.4.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, las adiciones se dosificarán en peso, empleando básculas y escalas distintas de las utilizadas para los áridos. La tolerancia en peso será del tres por ciento (3 por 100) en más o en menos.

283.6. RECEPCIÓN

Al ser tanto las cenizas volantes como el humo de sílice subproductos de la industria, no se tiene la garantía de su regularidad, por lo que es preciso que la central de hormigonado lleve a cabo el control de recepción de los diferentes suministros con el fin de comprobar que las posibles variaciones de su composición no afectan al hormigón fabricado con las mismas.

No podrán utilizarse suministros de adiciones que no lleguen acompañados de un certificado de garantía del suministrador, firmado por una persona física, según lo indicado en el apartado 283.3 de este artículo.

Se realizarán las comprobaciones sobre las adiciones que se especifican en el apartado 81.4.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, y con la frecuencia indicada en ese mismo apartado, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique otra cosa.

Todos los ensayos, y especialmente la determinación del índice de actividad, se realizarán empleando los mismos cementos que se utilicen en la obra.

Se extremarán las precauciones y controles cuando se empleen cenizas con un contenido de óxido de calcio (CaO) superior al diez por ciento (10 por 100), por los posibles problemas de expansión a que pueden dar origen.

283.7. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

283.8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Normas Referenciadas:

UNE 83 414 Adiciones al hormigón. Ceniza volante. Recomendaciones generales para la adición de cenizas volantes a los hormigones fabricados con cemento tipo L.

UNE 83 460 Adiciones al hormigón. Humo de sílice. Recomendaciones generales para la utilización del humo de sílice.

UNE-EN 450 Cenizas volantes como adición al hormigón. Definiciones, especificaciones y control de calidad.

ARTÍCULO 286.- HORMIGONES

286.1.- DEFINICIÓN

En esta unidad de obra se incluyen:

- El estudio y obtención de la fórmula para cada tipo de hormigón, así como los materiales necesarios para dicho estudio.
- El cemento, áridos, agua y aditivos necesarios para la fabricación y puesta en obra.
- La fabricación, transporte, puesta en obra y compactación del hormigón.
- La ejecución y el tratamiento de las juntas.
- La protección del hormigón fresco, el curado y los productos de curado.
- El acabado y la realización de la textura superficial.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

286.2.- MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/166 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los siguientes artículos de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales:

Artículo 212, Cementos.

Artículo 280, Agua a emplear en morteros y hormigones.

Artículo 281, Aditivos a emplear en morteros y hormigones.

Artículo 283, Adiciones a emplear en hormigones.

Los áridos, cuya definición será la que figura en el artículo 28 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, cumplirán todas las especificaciones recogidas en la citada Instrucción.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la frecuencia y el tamaño de los lotes para la realización de los ensayos previstos en el apartado 81.3.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, para los casos en que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los mismos emitido, con una antigüedad inferior a un año, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.

No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por el Director de las Obras.

El Contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo, así como de todas aquéllas que pudieran establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

286.3.- TIPOS DE HORMIGÓN

Para su empleo en las distintas partes o elementos de obra y de acuerdo con su resistencia característica, determinada según las Normas UNE 83300:1984, UNE 83301:1991, UNE 83303:1984 y UNE 83304:1984, se establecen los tipos de hormigón siguientes, con el formato indicado en el artículo 39.2 de la EHE-08:

- ✦ HM-20.- En masa, su resistencia característica será de veinte Newtons por milímetro cuadrado (20 N/mm²). El cemento a utilizar será del tipo CEM II/A-M 32,5.

La docilidad de los hormigones será la necesaria para que, con los métodos de puesta en obra y consolidación que se adopten, no se produzcan coqueas y no refluya la pasta al terminar la operación.

No se permite el empleo de hormigones de consistencia fluidas. En ningún caso se utilizarán hormigones con un contenido de agua superior al correspondiente a la consistencia fluida.-

286.4.- DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurar que el hormigón resultante tendrá las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en el capítulo VII de la vigerite "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

286.5.- ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de las Obras haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y características.

La fórmula de trabajo constará al menos:

- Tipificación del hormigón.
- Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (Kg/m³).
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.
- Dosificación de adiciones.
- Dosificación de aditivos.
- Tipo y clase de cemento.
- Consistencia de la mezcla.
- Proceso de mezclado y amasado.

Los ensayos deberán repetirse siempre que se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

- Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes.
- Cambio en la proporción de cualquiera de los elementos de la mezcla.
- Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado.
- Cambio en el tamaño máximo del árido.
- Variación en más de dos décimas (0,2) del módulo granulométrico del árido fino.
- Variación del procedimiento de puesta en obra.

Excepto en los casos en que la consistencia se consiga mediante la adición de fluidificantes o superfluidificantes, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida salvo justificación especial.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique otro procedimiento, la consistencia se determinará con cono de Abrams según la norma UNE 83 313. Los valores límite de los asentamientos correspondientes en el cono de Abrams y sus tolerancias serán los indicados en el apartado 30.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

286.6.- EJECUCIÓN

286.6.1. Fabricación y Transporte del Hormigón

La fabricación y transporte del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del artículo 69 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se pondrá especial cuidado en que no se produzca desecación de las amasadas durante el transporte. A tal efecto, si éste dura más de treinta minutos (30 min) se adoptarán las medidas oportunas, tales como reducir el soleamiento de los elementos de transporte (pintándolos de blanco, etc.) o amasar con agua fría, para conseguir una consistencia adecuada en obra.

286.6.2. Entrega del Hormigón

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min), cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural.

Se cumplirán las prescripciones indicadas en el apartado 69.2.9 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

286.6.3. Vertido del Hormigón

Se cumplirán las prescripciones del artículo 70 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, si se emplean productos retardadores de fraguado; pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura.

El Director de las Obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez verificado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.

Asimismo, los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el Contratista deberán ser aprobados por el Director de las Obras antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificados en los planos.

Cuando se coloque en obra hormigón proyectado mediante métodos neumáticos, se tendrá la precaución de que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior a un quinto de metro cúbico (0,2 m³), que se elimine todo rebote excesivo del material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

286.6.4. Compactación del Hormigón

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las Indicaciones del apartado 70.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

No se permitirá la compactación por apisonado en la ejecución de esta obra.

El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja

se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

286.6.5. Hormigonado en condiciones especiales

286.6.5.1. Hormigonado en tiempo frío

Se cumplirán las prescripciones del artículo 72 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius (0 °C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4 °C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3 °C) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (-1°C), la de la masa de hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5 °C), y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc) cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0 °C).

Las prescripciones anteriores serán aplicables en el caso en que se emplee cemento portland. Si se utiliza cemento de horno alto o puzolánico, las temperaturas mencionadas deberán aumentarse en cinco grados Celsius (5 °C); y, además, la temperatura de la superficie del hormigón no deberá bajar de cinco grados Celsius (5 °C).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de las Obras. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones cloruro.

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de las Obras, se hormigone en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40 °C), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte el hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba el Director de las Obras.

286.6.5.2. Hormigonado en tiempo caluroso

Se cumplirán las prescripciones del artículo 73 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Los sistemas propuestos por el Contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán ser aprobados el Director de las Obras previamente a su utilización.

286.6.5.3. Hormigonado en tiempo lluvioso

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá, todos u otros medios que protejan al hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

El Director de las Obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

286.6.6. Juntas

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación deberán venir definidas en los Planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

El Director de las Obras aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 71 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de la junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La apertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará, en su caso, de forma expresa, los casos y elementos en los que se permitirá el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas (por ejemplo, impregnación con productos adecuados), siempre que tales técnicas estén avaladas mediante ensayos de suficiente garantía para poder asegurar que los resultados serán tan eficaces, al menos, como los obtenidos cuando se utilizan los métodos tradicionales.

286.6.7. Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que, al efecto, fije el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto, el que resulte de aplicar las Indicaciones del artículo 74 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m²/h).

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40 °C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzará a curar el hormigón.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilará que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75 °C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados Celsius por hora (20°C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado.

Cuando para el curado se utilicen productos filmógenos, las superficies del hormigón se recubrirán, por pulverización, con un producto que cumpla las condiciones estipuladas en el artículo 285 de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, "Productos filmógenos de curado".

La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón. No se utilizará el producto de curado sobre superficies de hormigón sobre las que se vaya a adherir hormigón adicional u otro material, salvo que se demuestre que el producto de curado no perjudica la adherencia, o a menos que se tomen medidas para eliminar el producto de las zonas de adherencia.

El Director de las Obras autorizará en su caso la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerdo a las normas de buena práctica de dichas técnicas.

El Director de las Obras dará la autorización previa para la utilización de curado al vapor, así como el procedimiento que se vaya a seguir, de acuerdo con las prescripciones incluidas en este apartado.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Director de las Obras podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

286.7.- CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de las características del hormigón se realizará de acuerdo con lo especificado en los artículos 83 a 89 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 vigente.

La toma de muestras se realizará según la norma UNE 83300:84.

En el caso de hormigones fabricados en central cada armadura deberá acompañarse de una hoja de suministro debidamente cumplimentada de acuerdo al apartado 69.2.9.1 de la EHE-08 vigente y firmada por persona física.

No se admitirá el control a nivel reducido para los hormigones contemplados en este artículo.

286.8.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

286.8.1. Tolerancias

El Director de las Obras podrá fijar los límites admisibles correspondientes.

286.8.2. Reparación de defectos

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser comunicados al Director de las Obras, junto con el método propuesto para su reparación. Una vez aprobado éste, se procederá a efectuar la reparación en el menor tiempo posible.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

286.9.- RECEPCIÓN

No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes.

286.10.- MEDICIÓN Y ABONO

Los hormigones se abonarán por m³ medidos sobre los planos y realmente ejecutados al precio correspondiente a cada tipo de hormigón según el Cuadro de Precios nº 1; quedan incluidos los aditivos si es que el Director de Obra autoriza utilizarlos.

En el caso contemplado en el epígrafe 88,5 de la EHE-08, de haber optado por ensayos de información para estimar la resistencia del hormigón puesto en obra, de acuerdo con lo especificado en el Artículo 89 de la Norma citada, y resultar éstos desfavorables, cualquier reparación necesaria del elemento será realizado sin percibir la Empresa Constructora ningún abono por ello. Una vez realizada la reparación quedará a juicio del Director de Obra la penalización de la disminución de resistencia del hormigón en la misma proporción que en el apartado a) del citado epígrafe 88.5.

El abono se hará por tipo de hormigón y lugar de empleo, según el tipo a los precios existentes en el Cuadro de Precios nº 1.

Los precios no incluyen tanto encofrado ni desencofrado, ni las cimbras que fueran necesarias.

Los precios también incluyen el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios, incluido el cemento, maquinaria y mano de obra necesaria para su ejecución y cuantas operaciones sean precisas para una correcta puesta en obra.

No serán de abono los hormigones empleados en la fabricación de elementos prefabricados al estar su precio incluido en el precio de éstos.

286.11.- ESPECIFICACIONES Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

NORMAS DE REFERENCIA

UNE 88 313 "Ensayos de hormigón. Medida de la consistencia del hormigón fresco. Método del cono de Abrams".

PARTE 3ª.- EXPLANACIONES

CAPÍTULO I.- TRABAJOS PRELIMINARES

ARTÍCULO 300.- DESBROCE DEL TERRENO

300.1.- DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en extraer y retirar de las zonas afectadas por el trazado todo, los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable a juicio del Director de Obra.

Incluye la deforestación, destaconado, corte y limpieza de troncos, traslado y acoplo de éstos, y cualesquiera otras operaciones precisas.

Tanto los productos de esa deforestación como el arbolado o cualesquiera otros quedarán de propiedad de la Administración.

300.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

300.2.1.- Remoción de los materiales de desbroce

Todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de dimensión máxima en sección, serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la explanada.

300.3.- MEDICIÓN Y ABONO

El despeje y desbroce del terreno se medirá por metros cuadrados, y se abonará según el precio unitario establecido en el cuadro de precios nº 1.

Las medidas de protección de la vegetación y blenes y servicios considerados como permanentes, no serán objeto de abono independiente.

CAPÍTULO II.- EXCAVACIONES

ARTÍCULO 320.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

Dentro de este artículo se diferencian dos tipos de unidades de obra:

- Excavación en tierra vegetal, carga y transporte a lugar de acopio.
- Excavación en desmante, en zonas de explanación en cualquier tipo de terreno, excepto la capa de tierra vegetal, incluso transporte de productos a vertedero o lugar de empleo. Se incluye dentro de esta unidad la demolición de firmes existentes en los tramos de carretera que queden abandonados.

320.1.- EXCAVACIÓN EN TIERRA VEGETAL, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE ACOPIO

320.1.1.- Definición

Esta unidad de obra consiste en la excavación, carga, transporte y descarga en lugar de acopio, de la capa de tierra vegetal que se encuentre en el área de construcción.

Esta unidad de obra incluye los siguientes conceptos:

- La excavación de la tierra vegetal.
- Las operaciones de carga transporte, descarga y apilado de la tierra removida en su lugar de acopio temporal.
- La formación y modelado de los caballones o volúmenes de acopio.
- La realización de cualesquiera otros trabajos o la utilización de maquinaria, materiales o elementos necesarios para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

320.1.2.- Ejecución

Dichas operaciones se realizarán de acuerdo con lo prescrito por el P.P.T.G. en sus artículos 300 y 320.

El Contratista propondrá al Director de la Obra el método de trabajo a emplear para su aprobación, si procede.

No obstante, si a juicio del Director de la Obra, se ponen de manifiesto demoras o dificultades para conseguir las condiciones exigidas en este Artículo, éste Facultativo podrá desautorizar el Método de Trabajo, debiendo el Contratista proponer para su aprobación, si procede, otro método con el que no se produzcan las alteraciones enunciadas.

El método de trabajo definirá como mínimo los siguientes elementos:

- Las zonas de extracción
- Las profundidades de extracción
- Las zonas elegidas para acopio
- La maquinaria a emplear en los trabajos

La remoción del terreno se realizará evitando la compactación de la tierra vegetal y poniendo especial cuidado en no convertirla en barro.

El acopio de tierra vegetal se hará en lugares de fácil acceso para su conservación y posterior transporte al lugar de empleo.

El acopio de tierra vegetal se hará en lugares apropiados, de forma que no se interfiera el tráfico ni la ejecución de las obras o se perturben los desagües y drenajes provisionales o definitivos.

El acopio de la tierra vegetal se hará preferiblemente en caballones de un metro y medio (1,5 m) de altura, no sobrepasando en ningún caso una altura máxima de 2,0 m.

Los caballones de tierra vegetal no contendrán piedras, escombros, basuras o restos de troncos y ramas.

El paso de camiones o cualquier maquinaria por encima de la tierra apilada, queda expresamente prohibido.

320.1.3.- Medición y abono

La excavación de tierra vegetal se medirá por metros cúbicos (m³), realizados de forma que cumplan todas las prescripciones del presente Pliego, obtenidos como resultado de tomas de perfiles transversales antes y después de retirar la tierra, sin tener en cuenta el coeficiente de esponjamiento.

Como base para la creación de tierra vegetal el espesor de la capa es de 20 cm como mínimo.

Esta unidad de obra se abonará según el precio unitario establecido en el Cuadro de Precios nº 1 para la excavación de la explanación.

Este precio incluye todos los conceptos anteriormente descritos.

320.2.- EXCAVACIÓN EN DESMONTE, EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO

320.2.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para, una vez eliminada la tierra vegetal, excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la actuación, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, y el consiguiente transporte a vertedero o lugar de empleo.

Será de aplicación respecto a la excavación en explanación, junto a lo que a continuación señale el presente P.P.T.P., lo preceptuado en el artículo 320 del P.P.T.G.

Se entenderá completa la excavación de los taludes de desmonte en roca cuando se hayan eliminado las cuñas o bloques que hayan quedado sueltos y no se hayan desprendido por sí mismos.

También se incluirá en esta unidad de excavación las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el Director de la Obra, en cualquier zona de la traza salvo las imputadas a la excavación de zanjas, pozos o cimientos de Obras de fábrica.

Los materiales producto de la excavación, salvo los que expresamente se definen en proyecto como inadecuados, podrán ser utilizados, en general para cimiento, núcleo y transición de rellenos.

El contratista cuidará la ejecución de la excavación para poder obtener en cada caso los materiales con las características mínimas exigidas en el PG-3 y en el presente Pliego.

Los materiales no adecuados para su empleo en rellenos y obras complementarias cuya situación se especifica en proyecto, han de llevarse a vertedero o lugares que expresamente indique el Director de la Obra. No variará el precio de la excavación cualquiera que sea la distancia de transporte o el vertedero que haya de utilizarse en el momento de ejecutarse la obra. Serán por cuenta del contratista las obras necesarias de drenaje, explanación y contención en los vertederos, así como el pago del canon de utilización si fuese necesario. Dichos costos así como los de transporte de tierras a ellos están incluidos en el precio de la excavación.

El tipo de excavación en desmonte se considera "no clasificada", es decir, se entenderá que a los efectos de clasificación y abono, el terreno a excavar se supone homogéneo y no da lugar a una diferenciación, por su naturaleza ni por su forma de ejecución tanto en la fase de arranque como en las de carga y transporte.

La unidad comprende el arranque, con carga y transporte a su lugar de empleo o vertedero y el extendido. A efectos de justificación de precios se ha considerado un desglose en tanto por ciento de materiales a excavar en la traza, suelos y roca; en cualquier caso y sea cual fuese el desglose real una vez realizada la obra, el precio se considera invariable. Comprende así mismo los agotamientos y drenajes necesarios y la preparación de la superficie para el asiento de las capas de suelo, explanada o firme, según los casos, así como el refino y acabado de taludes y explanación.

320.2.2. Ejecución y empleo de los productos procedentes de la excavación

El sistema de excavación será el adecuado en cada caso a las condiciones geológico-geotécnicas de los materiales, de modo que permita el empleo de los productos resultantes para efectuar rellenos, con los medios disponibles por el Contratista, siendo a su cargo las operaciones precisas para posibilitar dicho empleo. En este caso, la excavación se realizará mediante medios mecánicos.

En el caso que los materiales finalmente obtenidos precisasen una trituración secundaria para alcanzar los valores previstos en el artículo 333 de este Pliego, deberá considerarse incluida en el precio de la excavación, sin que sea objeto de abono por separado.

Al realizar la excavación se tendrá especial cuidado en que la tierra vegetal no se mezcle en ningún momento con el resto del material excavado cuando éste sea utilizable para su posterior empleo en rellenos.

En cualquier caso será por cuenta del Contratista la reparación o indemnización de todos los daños y perjuicios que, como consecuencia de la realización de la excavación, sean causados a terceros.

Los materiales procedentes de la excavación que sean aptos para rellenos u otros usos, se transportarán hasta el lugar de empleo o a acopios autorizados por el Ingeniero Director de las obras, en caso de no ser utilizables en el momento de la excavación. Los materiales sobrantes pero utilizables se transportarán al lugar de acopio determinado por el Ingeniero Director. Los materiales inadecuados se transportarán a vertedero.

Si por la organización de la obra, en el momento de excavar terrenos aprovechables para rellenos, no hubiera tajo de rellenos abierto, el material excavado se acopiará para su empleo en el momento oportuno, estando incluidos en el precio los trabajos de cargas, transportes, descargas y otras operaciones intermedias, así como cualesquiera otros gastos derivados de la manipulación, acopio y empleo.

La excavación deberá estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el Director de la Obra, no autorizándose la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Teniendo en cuenta que las condiciones geotécnicas son difíciles de conocer con absoluta precisión en toda su magnitud en la fase de proyecto, a medida que avance aquella, y en base a los nuevos conocimientos geotécnicos adquiridos durante la misma, el Director de Obra podrá modificar las definiciones geométricas de los perfiles proyectados antes del comienzo de los trabajos en cada zona según programa de Trabajos Oficial, y definir los elementos de retención que a su juicio sean necesarios de entre las unidades que figuran en los Cuadros de Precios o de cualquier otra.

Sobre el fondo de desmonte se extenderá en general una explanada mejorada de acuerdo con lo especificado en el artículo 335 de este Pliego.

El contratista tomará, irremediamente, medidas que cuenten con la aprobación del Director de Obra, frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso de que el contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean éstas provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de la Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos correspondientes.

320.2.3. Medición y abono

La presente unidad se medirá por metros cúbicos (m³) reales, de acuerdo con los planos y secciones tipo del proyecto, obtenidos por diferencias entre perfiles transversales tomados después de la excavación de la tierra vegetal, antes de iniciar la excavación, y posteriormente a la terminación de la misma.

La medición se obtendrá por diferencia entre los perfiles del terreno tomados antes y después de la ejecución de la excavación, sin contabilizar los excesos no justificados o que no hayan sido autorizados expresa y previamente por la Dirección de obra.

Todas las excavaciones se medirán una vez realizadas y antes de que sobre ellas se efectúe ningún tipo de relleno. En el caso de que el contratista cerrase la excavación antes de ser conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine la Dirección de Obra.

En el precio se considerarán incluidos el transporte a vertedero o relleno, la carga y descarga, las eventuales entibaciones y agotamientos y obras de consolidación y retención, así como el acondicionamiento del vertedero en el primer caso salvo indicación expresa. Se incluyen igualmente las repercusiones de eventuales acopios intermedios, cargas, descargas y transportes para aprovechamiento de los materiales. Igualmente vendrá incluido en el precio el perfilado de taludes y cunetas, bermas, cunetas en éstas, y demás elementos de la geometría que defina para el talud el Director de las obras. De igual modo se incluye la repercusión de precorte, recorte o tiros de difícil ángulo a realizar en excavaciones en roca. Igualmente se incluye la repercusión de excavación en roca con martillo o por procedimientos singulares cuando sean precisos o convenientes. Igualmente se incluye la repercusión del tratamiento de la tierra vegetal, con excavación diferenciada, acopios, cargas, transportes, descargas, extensión y otros. También se incluye la fragmentación de grandes bloques en materiales volados. Comprende asimismo la preparación de la superficie para el asiento de las capas de suelo o explanadas según los casos, así como la terminación y refino de la explanada y el refino de taludes de desmonte, y también comprende el escarificado y compactación de la base de apoyo de la explanada o firme y de la base de apoyo del terraplén. También incluye la apertura y el perfilado de cunetas hasta obtener las secciones definidas en los planos, o las que en su caso ordene el Ingeniero Director.

No serán objeto de abono los excesos sobre los planos no autorizados por el Ingeniero Director de la Obra expresamente. Tampoco los escalonados para implantación de relleno sobre laderas.

El contratista no podrá efectuar reclamación ni exigir indemnización alguna por una composición porcentual de la excavación sin clasificar en sus fracciones de tierra, tránsito y roca distinta de la que ha servido de base para la confección del precio.

Se consideran igualmente incluidas en la explanación las sobreexcavaciones, cajeros y excavaciones para mejora de la capacidad portante de la explanada, sea cual sea el momento de su ejecución y su entidad.

Se abonará esta unidad al precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios nº 1 para la excavación de la explanación.

La capa de relleno del fondo de desmonte realizada con material seleccionado se medirá y abonará conforme a la unidad correspondiente del Cuadro de Precios nº 1 incluyéndose en este precio cuantas operaciones, maquinaria y medios auxiliares se requieran para la completa ejecución de esta unidad.

ARTÍCULO 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMENTACIONES

321.1.- DEFINICIÓN

La presente unidad comprende el conjunto de operaciones necesarias para excavar y preparar todo tipo de zanjas, pozos y cimientos para obras de drenaje, encauzamientos, cimientos de estructuras, obras de fábrica y muros u otros fines, de acuerdo con lo que al respecto indiquen los oportunos planos del proyecto o hasta la cota indicada por el Director de la Obra; así como la carga y el transporte de los productos extraídos en dicha excavación a su lugar de empleo o acopio si son susceptibles de utilización dentro de los límites de la obra, o a vertedero caso de resultar inaceptables o innecesarios para cualquier uso dentro de dicha zona. Esta unidad se refiere a excavación por debajo de la cota de plataforma de explanada, las excavaciones para emplazamientos de obras de drenaje, por encima de dicha cota, se abonarán al precio "Excavación no clasificada".

En todo caso el contratista vendrá obligado a cumplimentar las órdenes que sobre el particular reciba del Director de Obra.

A todos los efectos la excavación en zanjas, pozos y cimientos de estructuras se considerará "no clasificada", es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno a excavar se supone homogéneo y no ha lugar a una diferenciación por su naturaleza, forma de ejecución, ni por los medios auxiliares de construcción como entibaciones o agotamientos que el contratista hubiera de utilizar por imperativo de la buena práctica constructiva o porque así lo señale el Director de Obra, así como cuando fuese necesario excavar a profundidad mayor de la que figure en los planos.

321.2.- EJECUCIÓN

Será de aplicación respecto a excavación de zanjas, pozos y cimientos de estructuras, junto a lo que seguidamente se señala, lo preceptuado en el artículo 321 "Excavación en zanjas y pozos" del P.P.T.G.

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los planos, debiendo realizarse hasta conseguir una diferencia con respecto a éstas inferior a diez centímetros (10 cm) en exceso y ninguna en defecto.

No se procederá al relleno de zanjas o pozos sin previa aprobación del Ingeniero Director de las Obras.

Si para la implantación de tubos, obras de fábrica u otros elementos análogos el Contratista ejecutase en primer lugar los terraplenes u otros rellenos, excavando posteriormente la zanja para montaje de esos elementos, no será objeto de abono la excavación de la zanja ni el relleno posterior de ésta.

321.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La excavación en zanjas, pozos y cimientos se abonará en metros cúbicos (m³) al precio que figura en el Cuadro de Precios número 1.

La excavación en zanjas para la formación de cuneta de pie de relleno, de cuneta de guarda o de zanja difusora se medirá en metros de acuerdo con la sección teórica de cada una.

CAPÍTULO III.- RELLENOS

ARTICULO 330.- TERRAPLENES

330.1.- DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en el apartado 330.3, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera,

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

330.2.- ZONAS DE LOS RELLENOS TIPO TERRAPLÉN

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cuatro zonas siguientes, cuya geometría se definirá en el proyecto:

- **Coronación:** Es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el firme, con un espesor mínimo de dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm).
- **Núcleo:** Es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimienta y la coronación.
- **Espaldón:** Es la parte exterior del relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes del mismo. No se considerarán parte del espaldón los revestimientos sin misión estructural en el relleno entre los que se consideran, plantaciones, cubierta de tierra vegetal, encachados, protecciones antierosión, etc.
- **Cimienta:** Es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Cuando la altura libre desde la superficie de apoyo hasta la coronación lo permita, el espesor será como mínimo de un metro (1 m); en caso contrario, será igual a dicha altura libre.

330.3.- MATERIALES

330.3.1.- Criterios Generales

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, de los préstamos que se definan en el Proyecto o que se autoricen por el Director de Obra.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las zonas más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables.
- Estabilidad satisfactoria de la obra.
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definan en proyecto.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de obra, especificará el tipo de material a emplear y las condiciones de puesta en obra, de acuerdo con la clasificación que en los apartados siguientes se define, así como las divisiones adicionales que en el mismo se establezcan, según los materiales locales disponibles.

330.3.2.- Características de los Materiales

A los efectos del presente artículo, los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

- Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 (mm) UNE mayor del setenta por ciento (# 20 > 70%), según la norma NLT 104.
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento (# 0,080 > 35%).

Además de los suelos naturales, se podrán utilizar en terraplenes los productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana, siempre que cumplan las especificaciones de este artículo y sus características físico-químicas garanticen la estabilidad presente y futura del conjunto.

El Director de Obra tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes, cualquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado expresamente en el Libro de Ordenes.

330.3.3.- Clasificación de los materiales

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos siguientes (cualquier valor porcentual que se indique, salvo que se especifique lo contrario, se refiere a porcentaje en peso):

330.3.3.1.- Suelos seleccionados

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ($MO < 0,2\%$), según norma UNE 103-204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS < 0,2\%$), según norma NLT 1x14.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{m\acute{a}s.} < 100 \text{ mm}$)
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ($\# 0,40 < 15 \%$) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
 - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\# 2 < 80\%$),
 - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ($\# 0,40 < 75 \%$)
 - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ($\# 0,080 < 25\%$)
- Límite líquido menor de treinta ($LL < 30$), según norma NLT 105.
- Índice de plasticidad menor de diez ($IP < 10$), según norma NLT 106.

330.3.3.2.- Suelos adecuados

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento ($MO < 1 \%$).
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS < 0,2\%$).
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{m\acute{a}s.} < 100 \text{ mm}$)
- Cernido por, el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\# 2 < 80\%$).

- Cerrido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento ($\# 0,080 < 35\%$),
- Límite líquido inferior a cuarenta ($LL < 40$).

Si el límite líquido es superior a treinta ($LL > 30$) el índice de plasticidad será superior a cuatro ($IP > 4$).

330.3.3.3.- Suelos tolerables

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento ($MO < 2\%$).
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento ($Yeso < 5\%$), según norma NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento ($SS < 1\%$).
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco ($LL < 65$).

Si el límite líquido es superior a cuarenta ($LL > 40$) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del límite líquido menos veinte ($IP > 0,73 (LL - 20)$).

- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según norma NLT 254.
- Hinchamiento en ensayo de expansión inferior al tres por ciento (3%), según norma UNE 103-601.

330.3.3.4.- Suelos marginales

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para estos, cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento ($MO < 5\%$).
- Si el límite líquido es superior a noventa ($LL > 90$) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del límite líquido menos veinte ($IP < 0,73 (LL - 20)$).

330.3.3.5.- Suelos inadecuados

Se considerarán suelos inadecuados:

- Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.
- Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocónes, ramas, etc.

- Los que pueden resultar insalubre para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

330.4.- EMPLEO

330.4.1.- Uso por zonas

Teniendo en cuenta las condiciones básicas indicadas en los apartados 330.3.1. "Criterios generales", 330.3.2. "Características de los materiales", y 330.3.3. "Clasificación de los materiales para terraplenes", así como las que en su caso se exijan en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se utilizarán, en las diferentes zonas del relleno tipo terraplén, los suelos que en este apartado se indican.

330.4.1.1.- Coronación

Se utilizarán suelos adecuados o seleccionados siempre que su capacidad de soporte sea la requerida para el tipo de explanada previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea como mínimo de cinco ($CBR \geq 5$), según UNE 103502.

Se podrán utilizar otros materiales en forma natural o previo tratamiento, siempre que cumplan las condiciones de capacidad de soporte exigidas, y previo estudio justificativo aprobado por el Director de las Obras.

No se usarán en esta zona suelos expansivos o colapsables, según lo indicado en el apartado 330.4.4 de este artículo.

Cuando bajo la coronación exista material expansivo o colapsable o con contenido de sulfatos solubles según UNE 103201 mayor del dos por ciento (2%), la coronación habrá de evitar la infiltración de agua hacia el resto del relleno tipo terraplén, bien por el propio tipo de material o bien mediante la utilización de medidas complementarias.

330.4.1.2.- Cimiento

En el cimiento se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea igual o superior a tres ($CBR \geq 3$).

330.4.1.3.- Núcleo

Se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados, siempre que su índice CBR correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea igual o superior a tres ($CBR > 3$).

La utilización de suelos marginales o de suelos con índice CBR menor de tres ($CBR < 3$) puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra, por lo que su empleo se justificará mediante un estudio especial, aprobado por el Director de obra.

La posible utilización de suelos colapsables, expansivos, con yesos, con otras sales solubles o con materia orgánica, se regirá por lo indicado en el apartado 330.4.4.

330.4.1.4.- Espaldones

Se utilizarán materiales que satisfagan las condiciones que defina el proyecto en cuanto a impermeabilidad, resistencia, peso estabilizador y protección frente a la erosión.

No se usarán en esta zona suelos expansivos o colapsables, según lo definido en el apartado 330.4.4. de este Pliego.

Cuando en el núcleo exista material expansivo o colapsable o con contenido en sulfatos mayor del dos por ciento ($SO_4 > 2\%$), los espaldones evitarán la infiltración de agua hacia el mismo, bien por el propio tipo de material, bien mediante la adopción de medidas complementarias.

330.4.2.- Grado de compactación

Los suelos clasificados como tolerables, adecuados y seleccionados podrán utilizarse según lo indicado en el punto anterior de forma que su densidad después de la compactación no sea inferior:

- en la zona de coronación lo dicho en el Artículo 335 de este Pliego.
- en las zonas de cimiento, núcleo y espaldones al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

La determinación de la densidad seca óptima Proctor Modificado se hará según la norma de ensayo UNE 103_501.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de obra, podrán especificar justificadamente valores mínimos, superiores a los indicados, de las densidades después de la compactación en cada zona de terraplén en función de las características de los materiales a utilizar y de las propias de la obra,

330.4.3.- Humedad de puesta en obra

La humedad de puesta en obra se establecerá teniendo en cuenta:

- La necesidad de obtener la densidad exigida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- El comportamiento del material a largo plazo ante posibles cambios de dicha humedad (p.e. expansividad, colapso).
- La humedad del material al excavarlo (en su yacimiento original) y su evolución durante la puesta en obra (condiciones cismáticas y manipulación).

La humedad inmediatamente después de la compactación estará siempre dentro del intervalo de más menos tres por ciento ($\pm 3\%$), respecto a la óptima del Proctor Modificado, salvo justificación especial y autorización expresa del Director de obra.

Para el mejor aprovechamiento de los materiales desde el punto de vista de su contenido de humedad, se usarán las técnicas de extracción, transporte, acopio, riego u oreo, y extensión adecuadas para mejorar las condiciones del material en su yacimiento original.

330.4.4.- Precauciones especiales con distintos tipos de suelos

Los suelos marginales, definidos en el apartado 330.3.3. de este Pliego, podrán utilizarse en algunas zonas de la obra siempre que su uso se justifique mediante estudio especial, aprobado por el Director de obra.

Este "Estudio de usos de materiales marginales" deberá contemplar explícitamente y con detalle al menos los siguientes aspectos:

- Determinación y valoración de las propiedades que confieren al suelo su carácter de marginal.
- Influencia de dichas características en los diferentes usos del suelo dentro de la obra.
- Posible influencia en el comportamiento o evolución de otras zonas u elementos de la obra.
- Estudio pormenorizado en donde se indique las características resistentes del material y los asentamientos totales y diferenciales esperados, así como la evolución futura de estas características.
- Conclusión justificada de los posibles usos del material en estudio.
- Cuidados, disposiciones constructivas y prescripciones técnicas a adoptar para los diferentes usos del suelo dentro de la obra.

330.5.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente artículo.

Previamente a la ejecución de los rellenos, el Contratista presentará un programa de trabajos en que se especificará, al menos: maquinaria prevista; sistemas de arranque y transporte; equipo de extendido y compactación; y procedimiento de compactación, para su aprobación por el Director de obra.

330.6.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

330.6.1.- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén

Si el relleno tipo terraplén se construye sobre terreno natural, se efectuará en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos 300 y 320 de este Pliego, el desbroce del citado terreno y la eliminación de la capa de tierra vegetal.

Sin embargo el Proyecto o el Director de obra, de acuerdo con lo indicado en el apartado 300.2.1. de este Pliego, podrán eximir de la eliminación de la capa de tierra vegetal en rellenos tipo terraplén de más de diez metros (10 m) de altura, donde los asientos a que pueden dar lugar, en particular los diferidos, sean pequeños comparados con los totales del relleno y siempre que su presencia no implique riesgo de inestabilidad.

En rellenos tipo terraplén sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos o en zonas pantanosas, la vegetación podrá mejorar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos el Proyecto o Director de obra, podrán indicar su posible conservación.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del terreno natural en la extensión y profundidad especificada en el Proyecto.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno tipo terraplén, se escarificará el terreno de acuerdo con la profundidad prevista en el Proyecto y se tratará conforme a las indicaciones relativas a esta unidad de obra, dadas en el artículo 302 de este Pliego, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Cuando lo indique el Proyecto, se extenderán capas de materiales granulares gruesos o láminas geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Si el relleno tipo terraplén debe construirse sobre un firme preexistente, éste se escarificará y compactará según lo indicado en el artículo 303 de este Pliego.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos tipos terraplén se prepararán éstos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir la adecuada unión con el

nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de obra.

Cuando el relleno tipo terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias, y que se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, siguiendo las instrucciones del Director de obra.

Las transiciones de desmonte a relleno tipo terraplén se realizarán, tanto transversal como longitudinalmente, de la forma más suave posible según lo indicado en el Proyecto o en su defecto, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H). Dicha pendiente se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1,0 m).

En los rellenos tipo terraplén situados a media ladera, se escalonará la pendiente natural del terreno de acuerdo con lo indicado en el Proyecto. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

En general y especialmente en las medias laderas donde, a corto y largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar las obras necesarias, recogidas en el Proyecto, para mantener drenado dicho contacto.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento previsto y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de la superficie. La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberán ser contempladas en la adopción de estas medidas de protección.

330.6.2.- Extensión de las tongadas

Una vez preparado el apoyo del relleno tipo terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales, que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada final.

El espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contrario del Proyecto o del Director de obra, será de treinta centímetros (30 cm). En todo caso, el espesor de tongadas ha de ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar.

El extendido se programará y realizará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por el Director de obra.

Los rellenos tipo terraplén sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimientos y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4%), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. En rellenos de más de cinco metros (5 m) de altura, y en todos aquellos casos en que sea previsible una fuerte erosión de la superficie exterior del relleno, se procederá a la construcción de caballones de tierra en los bordes de las tongadas que, ayudados por la correspondiente pendiente longitudinal, lleven las aguas hasta bajantes dispuestas para controlar las aguas de escorrentía. Se procederá asimismo a la adopción de las medidas protectoras del entorno, previstas en el Proyecto o indicadas por el Director de obra, frente a la acción, erosiva o sedimentaria, del agua de escorrentía.

Salvo prescripción en contrario del Proyecto o del Director de obra, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

330.6.3.- Humectación o desecación

En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, bien en las zonas de procedencia (canteras, préstamos), bien en acopios intermedios o bien en la tongada, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad (desmenuzamiento previo, uso de rodillos "pata de cabra", etc.).

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, se tomarán las medidas adecuadas, para conseguir la compactación prevista, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

330.6.4.- Compactación

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Los valores de densidad y humedad a alcanzar como mínimo serán los que se indican en el apartado 330.4.2 y 330.4.3 de este Pliego, o los que, en su caso, fijen el proyecto o el Director de obra.

La zona de trasdós de obra de fábrica, zanjas y aquellas, que por reducida extensión, u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales tendrá la consideración de rellenos localizados y se estará a lo dispuesto en el artículo 332 "Relleno localizados" de este Pliego.

330.6.5.- Control de la compactación

330.6.5.1.- Generalidades

El Control de la compactación tendrá por objeto comprobar por un lado que cada tongada cumpliere las condiciones de densidad seca y humedad, según lo establecido en el Apartado 330.4.6 de este Pliego así como por el Proyecto y el Director de obra, y por otro lado, que las características de deformabilidad sean las adecuadas para asegurar un comportamiento aceptable del relleno.

A este efecto, el control se efectuará por el método de "Control de Producto Terminado", a través de determinaciones "in situ" en el relleno compactado, comparándose los resultados obtenidos con los correspondientes valores de referencia. En circunstancias especiales, el Proyecto o el Director de obra podrán prescribir, además, la realización de ensayos complementarios para caracterizar las propiedades geotécnicas del relleno (resistencia al corte, expansividad, colapso, etc.).

Con este método de "Control de Producto Terminado" se considerará que la compactación de una tongada es aceptable siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- La densidad seca "in situ" será superior al máximo valor mínimo establecido en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de obra, siempre que se cumpla lo especificado en el apartado 330.6.5.4 de este Pliego.
- El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (E_{v2}) será como mínimo, según el tipo de material y en función de la zona de obra de que se disponga, el siguiente:
 - En cimiento, Núcleo y Espaldones, cincuenta megapascales ($E_{v2} \geq 50$ MPa) para los suelos seleccionados y treinta megapascales ($E_{v2} \geq 30$ MPa) para el resto.
 - En coronación, cien megapascales ($E_{v2} \geq 100$ MPa) para los suelos seleccionados y sesenta megapascales ($E_{v2} \geq 60$ MPa) para el resto.

En este ensayo de carga sobre placa, la relación, K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, E_{v2} , y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, E_{v1} no será superior a dos con dos ($K < 2,2$).

El Director de obra considerará como criterio predominante las condiciones de placa de carga con respecto a las de densidad, conforme a lo indicado en el apartado 330.6.5.4 de este Pliego.

Cuando lo indique el Proyecto o lo aconsejen las características del material o de la obra, y previa autorización del Director de obra, las determinaciones "in situ" de densidad, humedad, y módulo de deformación se complementarán por otras, como los ensayos de huella o el método de "Control de Procedimiento" a partir de bandas de ensayo previas. En estas últimas deberán quedar definidas, para permitir su control posterior, las operaciones de ejecución, equipos de extendido y compactación, espesores de tongada, humedad del material y número de pasadas, debiendo comprobarse en esas bandas de ensayo que se cumplen las condiciones de densidad, módulo de deformación y relación de módulos que se acaban de establecer. En estas bandas o terraplenes de ensayo el número de tongadas a realizar será, al menos, de tres.

El Proyecto o el Director de obra podrán establecer la utilización de ensayos complementarios para la comprobación del comportamiento del relleno o de determinadas características del mismo (como los ensayos de Cross-hole, ondas superficiales, ensayos penetrométricos, asentómetros, células de presión total o intersticial, etc.).

330.6.5.2.- Ensayos de referencia

a) Ensayo de Compactación Proctor

El Proyecto definirá el tipo de ensayo Proctor, normal (NLT 107/91) ó modificado, (NLT 108/91), a considerar como de referencia. En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Proctor modificado.

En este sistema de control, se clasificarán los materiales a utilizar en grupos cuyas características sean similares. A estos efectos se consideran similares aquellos materiales en los que se cumpla, en un mínimo de tres muestras ensayadas, lo siguiente:

- Pertenencia al mismo tipo de clasificación definida en el apartado 330.3.2.
- Rango de variación de la densidad seca máxima en los ensayos Proctor no superiores al tres por ciento (3%).
- Rango de variación de la humedad óptima en los ensayos Proctor no superiores al dos por ciento (2%).

Dentro de cada grupo se establecerán los correspondientes valores medios de la densidad máxima y de la humedad óptima que servirán de referencia para efectuar el análisis de los resultados del control. Se determinará asimismo la zona de validez indicada en el apartado 330.6.5.4 de este Pliego.

El volumen de cada uno de esos grupos será mayor de veinte mil metros cúbicos (20.000 m³). En caso contrario se recurrirá a otro procedimiento de control.

En el caso de que los materiales procedentes de una misma zona de extracción no puedan agruparse de la forma anteriormente descrita ni sea posible separarlos para su aprovechamiento, no será aplicable el método de control de Producto Terminado mediante ensayos Proctor, debiéndose recurrir al empleo intensivo del ensayo de carga con placa, con alguno complementario como el de huella, o el método de control de procedimiento, según determine el Director de obra.

b) Ensayo de carga con placa

Para determinar el módulo de deformación del relleno tipo terraplén se utilizará el ensayo de carga con placa. Las dimensiones de dicha placa serán tales que su diámetro o lado sea al menos cinco (5) veces superior al tamaño máximo del material utilizado. En ningún caso la superficie de la placa será inferior a setecientos centímetros cuadrados (700 cm²). El ensayo se realizará según la metodología de la norma NLT 357/86 aplicando la presión, por escalones, en dos ciclos consecutivos de carga.

En caso de necesidad, el Proyecto podrá fijar otras condiciones de ensayo que las de la Norma indicada, en cuyo caso deberá establecer los valores correspondientes a exigir para el módulo de deformación del segundo ciclo de carga E_{v2} , y para la relación K entre módulos de segundo y primer ciclos de carga.

c) Ensayos de la huella

En el caso de realizar el ensayo de la huella se utilizará la Norma NLT-256, en la que se indica el control de asentos, sobre diez puntos separados un metro (1 m), antes y después del paso del camión normalizado.

El ensayo de huella se efectuará correlacionado con el ensayo de placa de carga y por tanto los valores de huella admisibles serán aquellos que garanticen el resultado de la placa de carga. Los mismos serán establecidos por el Director de obra a propuesta del Contratista apoyada por los correspondientes ensayos de contraste.

En todo caso los valores de huella admisible no serán superiores a los siguientes:

- En cimienta, núcleo y espaldones cinco milímetros (5 mm).
- En coronación tres milímetros (3 mm).

330.6.5.3.- Determinación "in situ"

a) Definición de lote

Dentro del tajo a controlar se define como "lote", que se aceptará o rechazará en conjunto, al menor que resulte de aplicar a una sola tongada de terraplén los siguientes criterios:

- Una longitud de carretera (una sola calzada en el caso de calzadas separadas) igual a quinientos metros (500 m).
- En el caso de la coronación una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) y en el resto de las zonas, una superficie de cinco mil metros cuadrados (5.000 m²) si el terraplén es de menos de cinco metros (5 m) de altura y de diez mil metros cuadrados (10.000 m²) en caso contrario. Descartando siempre en el conjunto de estas superficies unas franjas de dos metros (2 m) de ancho en los bordes de la calzada y los rellenos localizados según lo definido en el artículo 332 de este Pliego.
- La fracción construida diariamente.
- La fracción construida con el mismo material, del mismo préstamo y con el mismo equipo y procedimiento de compactación.
- Nunca se escogerá un lote compuesto de fracciones correspondientes a días ni tongadas distintas, siendo por tanto entero el número de lotes escogido por cada día y tongada.

b) Muestras y ensayos a realizar en cada lote

Dentro de la zona definida por el lote se escogen las siguientes muestras independientes:

- Muestra de superficie: Conjunto de 5 puntos, tomados en forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada uno de estos puntos se realizarán ensayos de humedad y densidad.
- Muestra de borde: En cada una de las bandas de borde se fijará un punto por cada diez metros lineales o fracción. Estas muestras son independientes de la anterior e independientes entre sí. En cada uno de estos puntos se realizarán ensayos de humedad y densidad.

Determinación de deformaciones: En coronación se hará un ensayo de placa por cada uno de los lotes definidos con anterioridad. En el resto de las zonas el Director de obra podrá elegir entre hacer un ensayo de placa de carga por cada lote o bien hacer otro tipo de ensayo en cada lote, como puede ser el de huella, de forma que estando convenientemente correlacionadas se exijan unos valores que garanticen los resultados del ensayo de placa de carga, aspecto que se comprobará, al menos, cada cinco (5) lotes.

Para medir la densidad seca "in situ" podrán emplearse procedimientos de sustitución (método de la arena, NLT 109/87 método del densómetro, etc.), o preferentemente métodos de alto rendimiento como los métodos nucleares con isótopos radiactivos. En todo caso, antes de utilizar estos últimos, se calibrarán sus resultados con las determinaciones dadas por los procedimientos de sustitución.

330.6.5.4.- Análisis de los resultados

Las determinaciones de densidad y humedad "in situ" se compararán con los valores de referencia definidos en el apartado 330.6.5.2.

Para la aceptación de la compactación de una muestra el valor medio de la densidad de la muestra habrá de cumplir las condiciones mínimas impuestas en este artículo y en particular en los apartados 330.4.2, 330.4.3 y 330.6.4. Además al menos el sesenta por ciento (60%) de los puntos representativos de cada uno de los ensayos individuales en un diagrama humedad-densidad seca, han de encontrarse dentro de la zona de validez que a continuación se define, y el resto de los puntos no podrán tener una densidad inferior en más de treinta kilogramos por metro cúbico (30 Kg/m³) a las admisibles según lo indicado en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de obra.

La zona de validez es la comprendida entre la curva Proctor de referencia, Normal o Modificado según el caso, y las líneas de isosaturación correspondientes a los puntos de la curva Proctor de referencia relativos a humedades de menos dos por ciento (-2%) y más uno por ciento (+ 1 %) de la óptima.

Las líneas de igual saturación vienen definidas por la expresión:

$$Y_d = \frac{S \cdot G}{S + Gw}$$

en donde:

S = grado de saturación.

w = humedad del suelo.

Y_d = densidad seca.

G = peso específico de partículas (UNE 103.302).

En el caso de suelos expansivos o colapsables, previo estudio específico apropiado, el tramo de la curva Proctor de referencia escogido para determinar la zona de validez será el comprendido entre las humedades correspondientes al menos uno por ciento (-1%) y más tres por ciento (+3%) de la óptima de referencia.

El incumplimiento de lo anterior dará lugar a la recompactación de la zona superficial o de borde de la cual la muestra es representativa.

En casos dudosos puede ser aconsejable aumentar la intensidad del control para disminuir la frecuencia e incidencia de situaciones inaceptables o los tramos de lotes a rechazar.

En caso de no cumplirse los valores de placa de carga indicados en el apartado 330.6.5 de este Pliego o, en el caso del ensayo de huella, los valores indicados por el Director de obra como correlación con los de placa y los indicados en el apartado 330.6.5.2 de este Pliego, se procederá asimismo a recompactar el lote.

330.7.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Los rellenos tipo terraplén se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2 °C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite, salvo que se justifique adecuadamente la viabilidad de la puesta en obra y la consecución de las características exigidas y esta justificación fuese aceptada por el Director de obra.

El Director de obra deberá tener en cuenta la influencia de las lluvias antes de aprobar el extendido y compactación del relleno.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible se eliminará el espesor de tongadas afectado por el paso del tráfico.

330.8.- MEDICION Y ABONO

Los rellenos tipo terraplén se abonarán por metros cúbicos (m³) medidos sobre los Planos de perfiles transversales.

Se aplicará un mismo precio a todas las zonas del terraplén excepto a la coronación del mismo. Las unidades se abonarán a los precios indicados en el cuadro de precios nº 1.

ARTÍCULO 333.- RELLENOS TODO UNO

333.1.- DEFINICION

Esta unidad consiste en la extensión y compactación por tongadas de materiales, cuyas características serán las indicadas en el apartado 333.4 de este artículo, con destino a crear una plataforma sobre la que se asienten la explanada y firme de una carretera. El área de trabajo será suficiente para el empleo de maquinaria pesada.

Su ejecución comprende las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno todo-uno.
- Excavación, carga y transporte del material.
- Extensión y compactación del material en tongadas.

Esta última operación se reiterará cuantas veces sea preciso.

Se excluye de esta unidad las operaciones necesarias para la ejecución de la coronación del relleno que se define en el apartado 333.3 de este artículo.

333.2.- ZONAS DE LOS RELLENOS TODO UNO

En los rellenos todo-uno se distinguirán las siguientes zonas:

- Transición: Formada por la parte superior del relleno todo-uno, con un espesor de al menos dos (2) tongadas y como mínimo de un metro (1 metro), a no ser que en el proyecto se indiquen expresamente otros valores.
- Núcleo: Parte del relleno todo-uno comprendida entre el cimiento y la zona de transición.
- Cimiento: Formada por la parte inferior del relleno todo-uno en contacto con la superficie de apoyo. El espesor será como mínimo de un metro (1 metro) o la máxima altura libre desde la superficie de apoyo hasta la zona de transición, cuando dicha altura libre fuera inferior a un metro (1 metro).
- Espaldones: Son las partes exteriores del relleno todo-uno que ocasionalmente constituyen o forman parte de los taludes del mismo.
- Zonas especiales: Son zonas del relleno todo-uno con características especiales, tales como zonas inundables, etc. De existir, el proyecto deberá fijar sus características y dimensiones.

333.3.- CORONACIÓN DEL RELLENO TODO UNO

Se entiende por coronación la zona comprendida entre la transición del relleno todo-uno y la superficie de la explanada. Sus dimensiones y características serán las definidas en el artículo 330, "Terraplenes" de este pliego para la coronación de terraplenes.

333.4.- MATERIALES

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

333.4.1 Procedencia

Los materiales a emplear procederán de la excavación de la explanación. Excepcionalmente, los materiales podrán proceder también de préstamos.

Las zonas concretas a excavar para la obtención de materiales serán las indicadas por el proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

333.4.2 Granulometría

El material para rellenos todo-uno será aquel que tenga condiciones granulométricas intermedias entre las necesarias para ser considerado material para pedraplén (artículo 331) y material para terraplén (artículo 330). Es decir, aquellos que cumplen las condiciones siguientes:

- Materiales cuyo contenido en finos (material que pasa por el tamiz 0,080 UNE) es inferior al treinta y cinco por ciento (35 por 100) y cuyo contenido de partículas que pasen por el tamiz 20 UNE es inferior o igual al setenta por ciento (70 por 100) y superior o igual al treinta por ciento (30 por 100), según UNE 103101.
- Materiales cuyo contenido en peso de partículas que pasen por el tamiz 20 UNE es inferior al treinta por ciento (30 por 100), pero tienen un contenido en finos (material que pasa por el tamiz 0,080 UNE) superior o igual al diez por ciento (10 por 100) según UNE 103101.
- Además, también se consideran materiales para rellenos todo-uno aquellos que cumplen las condiciones granulométricas de pedraplén, pero en los que el tamaño máximo es inferior a cien milímetros (100 mm).

Las condiciones granulométricas anteriores corresponden al material compactado y los porcentajes se refieren al peso total de la muestra.

Los materiales para rellenos todo-uno que no cumpliendo los requisitos necesarios para ser utilizados como material para terraplenes ni para pedraplenes, cumplan las condiciones granulométricas anteriores pero que tengan un tamaño máximo superior a trescientos milímetros (300 mm), requieren un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras, para su utilización en rellenos todo-uno.

333.4.3 Calidad del material

Para su empleo en rellenos todo-uno, los materiales se clasifican según el tipo de roca del que proceden, en los siguientes grupos:

- Rocas estables: Se consideran rocas estables aquellas que teniendo una composición mineralógica estable químicamente, también lo son frente a la acción del agua.

Se consideran rocas estables frente al agua las que sometidas a un ensayo de desmoronamiento, según NLT 255, no manifiestan fisuración y la pérdida de peso es inferior al dos por ciento (2 por 100).

- Rocas evolutivas: Son aquellas que sometidas a un ensayo de desmoronamiento según NLT 255, manifiestan fisuración o desintegración, o la pérdida de peso que sufren es superior al dos por ciento (2 por 100).

En general estarán constituidas por rocas ígneas alteradas y rocas sedimentarias o metamórficas poco compactas o arcillosas.

En el caso de rocas evolutivas, si la fracción que pasa por el tamiz 20 UNE tuviera las características de suelos marginales e inadecuados según el artículo 330, "Terraplenes" de este pliego se clasificarán como "rocas marginales" y, para su utilización, será necesario un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras, que, teniendo en cuenta el porcentaje de finos, los agentes externos y la zona dentro del relleno, permita definir la forma de puesta en obra.

- Rocas con sulfuros oxidables: Las rocas que al ensayarse según UNE EN 1744-1, se determine que contienen piritas u otros sulfuros oxidables se considerarán "rocas marginales" y para su uso será necesario un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras, sobre su degradación y el posible ataque a las obras de fábrica de las aguas con ácido sulfúrico, generado por las piritas al oxidarse los sulfuros.

- Rocas con minerales solubles: Los minerales solubles que aquí se contemplan, son el yeso y otras sales como el cloruro sódico, sulfato magnésico, etc.

Las rocas con contenido de sales solubles en agua determinado según NLT 114, diferentes del yeso, superior al uno por ciento (1 por 100), se considerarán rocas marginales y para su uso será necesario un estudio especial aprobado por el Director de las Obras.

Las rocas con contenido en yeso según NLT 115, menor o igual que el cinco por ciento (5 por 100) se pueden utilizar sin precauciones adicionales.

Cuando el contenido en yeso esté entre el cinco y el veinte por ciento (5 y 20 por 100), solamente se utilizarán en el núcleo, haciendo espaldones que impidan la circulación del agua hacia el interior.

Las rocas con contenidos en yeso por encima del veinte por ciento (20 por 100) se considerarán rocas marginales y su uso requiere un estudio especial aprobado por el Director de las Obras.

- Rocas con minerales combustibles: Se contemplan aquí esencialmente los denominados estériles del carbón. Cuando el contenido en materia orgánica sea superior al dos por

ciento (2 por 100) se considerarán rocas marginales y para su uso será necesario un estudio especial aprobado por el Director de las Obras.

333.4.4 Estudios especiales

Las rocas marginales, según lo definido en el punto anterior, podrán utilizarse en algunas zonas de la obra siempre que su uso se justifique mediante estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

El Director de las Obras tendrá facultad para exigir los estudios especiales que estime oportunos sobre los materiales a utilizar cuando así lo aconseje la experiencia local.

Este estudio de usos de materiales marginales deberá contemplar explícitamente y con detalle al menos los siguientes aspectos:

- Determinación y valoración de las propiedades que confieren al material su carácter de marginal.
- Influencia de dichas características en los diferentes usos del material dentro de la obra.
- Posible influencia en el comportamiento o evolución de otras zonas o elementos de la obra.
- Estudio pormenorizado en donde se indique las características resistentes del material y los asentamientos totales y diferenciales esperados, así como la evolución futura de estas características.
- Conclusión justificada de los posibles usos del material en estudio.
- Cuidados, disposiciones constructivas y prescripciones técnicas a adoptar para los diferentes usos del material marginal dentro de la obra.

332.5.- EMPLEO

332.5.1 Empleo de materiales pétreos

El proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, definirá los lugares concretos a que deben destinarse los materiales procedentes de cada zona de excavación.

332.5.2 Eliminación de materiales inadecuados al excavar

Antes de iniciarse la excavación de los materiales pétreos se eliminará la montera de suelo vegetal que recubre la zona a excavar.

Se eliminarán asimismo las zonas de terreno inadecuado que aparezcan en el interior del macizo durante la excavación de éste.

332.6.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los equipos de transporte, extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de este pliego y deberán asimismo ser aprobados expresamente por el Director de las Obras, previa propuesta del Contratista.

332.7.- EJECUCION DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

332.7.1 Preparación de la superficie de asiento de los rellenos tipo todo en uno

Si el relleno tipo todo-uno se construye sobre terreno natural, se efectuará en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos 300, "Desbroce del terreno" y 320, "Excavación de la explanación y préstamos" de este pliego, el desbroce del citado terreno. En función de la necesidad de su utilización posterior, se eliminará la capa de tierra vegetal y se procederá a su almacenamiento en condiciones adecuadas para evitar su deterioro.

Sin embargo, el proyecto o el Director de las Obras, de acuerdo con lo indicado en el apartado 300.2.1 de este pliego, podrán eximir de la eliminación de esa capa de tierra vegetal en rellenos tipo todo-uno de más de diez metros (10 metros) de altura donde los asientos a que pueden dar lugar, en particular los diferidos, sean pequeños, comparados con los totales del relleno y siempre que su presencia no implique riesgo de inestabilidad.

En rellenos tipo todo-uno sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos, la vegetación podrá mejorar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos el proyecto o el Director de las Obras definirá su posible conservación.

Cuando lo indique el proyecto, se extenderán materiales tipo pedraplén, según lo indicado en el artículo 331, "Pedraplenes" de este pliego, o geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del material que se considere necesario para constituir la superficie de apoyo, en la extensión y profundidad especificadas en el proyecto.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno, se escarificará esa zona de apoyo, de acuerdo con la profundidad prevista en el proyecto y en el artículo 302 "Escarificación y compactación" de este pliego. Se compactará con las condiciones exigidas para el

cimiento del relleno tipo todo-uno, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Si el relleno tipo todo-uno se construye sobre un firme existente, se escarificará y compactará éste según lo indicado en el artículo 303, "Escarificación y compactación del firme existente" de este pliego.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras. Si el material del antiguo relleno es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para éste, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario, será transportado a vertedero.

Cuando el relleno tipo todo-uno haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias, y que se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el proyecto o, en su defecto, siguiendo las instrucciones del Director de las Obras.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo todo-uno se construirán, de acuerdo con el proyecto, con un material que tenga un comportamiento aceptable bajo dicha acción (erosión, expansión y colapso, etc.).

Las transiciones de desmante a relleno tipo todo-uno, tanto transversal como longitudinalmente, se realizarán de la forma más suave posible, según lo indicado en proyecto, en su defecto, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H), que se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1 metro), o el espesor de dos (2) tongadas.

En los rellenos tipo todo-uno situados a media ladera, se escalonará la pendiente natural del terreno de acuerdo con lo indicado en el proyecto. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

En general y especialmente en las medias laderas donde, a corto o largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar en planta y profundidad las obras necesarias, recogidas en el proyecto, para mantener drenado dicho contacto.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento preciso y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de dicha superficie. La

posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberán ser contempladas en la adopción de estas medidas de protección.

332.7.2 Excavación, carga y transporte del material

Los trabajos de excavación se ejecutarán de manera que la granulometría y forma de los materiales resultantes sean adecuados para su empleo en rellenos todo-uno, con arreglo a este artículo.

En caso necesario, después de la excavación, se procederá a la eliminación o troceo de los elementos singulares que tengan formas o dimensiones inadecuadas, según indique el Director de las Obras.

La carga de los productos de excavación y su transporte al lugar de empleo se llevará a cabo de forma que se evite la segregación del material.

332.7.3 Extensión en tongadas

Una vez preparada la base de apoyo del relleno tipo todo-uno, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada.

El espesor de las tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en toda la tongada el grado de compactación deseado. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contra del proyecto o del Director de las Obras, será de cuarenta centímetros (40 cm) y en todo caso superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar. Salvo autorización expresa del Director de las Obras, el espesor máximo de las tongadas, una vez compactadas, no será superior a sesenta centímetros (60 cm). En caso de usarse tongadas de espesor superior a cuarenta centímetros (40 cm), los posteriores ensayos de humedad y densidad indicados en el apartado 333.7.6 de este artículo, habrán de realizarse de forma que sean representativos de dichos valores en el fondo de capa.

El material de cada tongada se descargará en obra sobre la parte ya extendida de dicha tongada y cerca de su frente de avance. Desde esta posición será empujado hasta el frente de la tongada y extendido a continuación de éste mediante tractor equipado con pala de empuje, realizándose la operación de forma que se corrijan las posibles segregaciones del material.

Los rellenos tipo todo-uno sobre zonas de escasa capacidad de soporte, se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4 por 100), para asegurar la

evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. Se procederá a la construcción de caballones en los bordes de las tongadas que conduzcan las aguas hacia bajantes provisionales que controlen las aguas de escorrentía provenientes de la superficie expuesta del relleno, así como a la adopción de las medidas protectoras del entorno frente a la acción de este agua previstas en el proyecto o indicadas por el Director de las Obras.

Salvo prescripciones en contra del proyecto o del Director de las Obras, los equipos de transporte del material y extensión del mismo operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo todo-uno quede debidamente compactado, para lo cual, se podrá dar un sobreancho a la tongada del orden de un metro (1 metro), que permita el acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud. En todo caso no serán de abono estos sobreanchos.

332.7.4 Compactación

El método de compactación elegido deberá garantizar la obtención de las compacidades mínimas necesarias. Con este objeto deberá elegirse adecuadamente, para cada zona del relleno, la granulometría del material, la humedad adecuada, el espesor de tongada, el tipo de maquinaria de compactación y el número de pasadas del equipo. Estas variables se determinarán a la vista de los resultados obtenidos durante la puesta a punto del método de trabajo, según se indica en el apartado 333.7.5 de este artículo.

En rellenos procedentes de rocas friables, se puede aumentar la compacidad con una trituración inicial del material, utilizando en las primeras pasadas un rodillo de "pata de cabra" adecuado.

Si en la compactación se utilizan rodillos vibratorios, el peso estático del equipo no deberá ser inferior a diez toneladas (10 toneladas).

Las zonas de trasdós de obra de fábrica, zanjas y aquellas, que por su reducida extensión u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales, tendrán la consideración de rellenos localizados y se estará a lo expuesto en el artículo 332, "Rellenos localizados" de este pliego.

332.7.5 Puesta a punto del método de trabajo

El Contratista propondrá por escrito al Director de las Obras el método de construcción que considere más adecuado para cada tipo de material a emplear, de manera que se cumplan las prescripciones indicadas en este pliego. En la propuesta se especificará:

- Características de toda la maquinaria a utilizar.
- Método de excavación, carga y transporte de los materiales.
- Método de extensión.

- Espesor de tongadas, método de compactación y número de pasadas del equipo.
- Procedimiento de ajuste de la humedad.
- Experiencias, con materiales análogos, del método de ejecución propuesto.
- Posible beneficio o aumento de la compactación por riego posterior a la compactación de la tongada.

La aprobación por el Director de las Obras del método de trabajo propuesto, estará condicionada a su ensayo en obra. Dicho ensayo consistirá en la construcción de un tramo experimental con un volumen no inferior a tres mil metros cúbicos (3.000 metros cúbicos), con objeto de comprobar la idoneidad del método propuesto o proceder a adaptarlo al caso considerado. Como mínimo se harán tres (3) tongadas con una anchura mínima de ocho metros (8 metros).

Durante la construcción del relleno todo-uno experimental se determinará la granulometría del material recién excavado, la del material extendido, y la granulometría, humedad y densidad seca del material compactado. Para determinar estos valores se utilizarán muestras representativas, de volumen no inferior a un metro cúbico (1 metros cúbicos). Se efectuarán al menos cinco (5) ensayos de cada tipo. Asimismo, se inspeccionarán las paredes de las calicatas realizadas en el relleno todo-uno para determinar las características del material compactado. Dichas calicatas afectarán a todo el espesor de la tongada y tendrán una superficie mínima de un metro cuadrado (1 metro cuadrado).

Se determinarán, mediante procedimientos topográficos, las deformaciones superficiales del relleno todo-uno después de cada pasada del equipo de compactación, y la densidad media del material compactado. Además, se realizarán ensayos de huella, según NLT 256.

También se podrá controlar el comportamiento del material mediante otras técnicas, siempre que sean debidamente aprobadas por el Director de las Obras, tales como: Ensayo de carga con placa según NLT 357, siempre que el diámetro de la placa sea superior a cinco (5) veces el tamaño máximo del material del todo-uno, y técnicas geofísicas de ondas superficiales, con longitudes de onda superiores a diez (10) veces el tamaño máximo del material.

La densidad seca del relleno compactado ha de ser como mínimo el noventa y cinco por ciento (95 por 100) de la densidad seca máxima que se puede conseguir con el material del relleno que pasa por el tamiz 20 UNE, en el ensayo Próctor modificado UNE 103501.

Las pasadas del rodillo compactador han de ser como mínimo cuatro (4), y el asiento producido con la última pasada ha de ser inferior al uno por ciento (1 por 100) del espesor de la capa a compactar medido después de la primera pasada.

El ensayo de huella en la zona de transición dará un asiento medio igual o menor de tres milímetros (3 mm). En el resto del relleno este asiento así medido será inferior a cinco milímetros (5 mm). El asiento en el ensayo de huella se medirá conforme a NLT 256. En caso de que los

valores de huella obtenidos en el relleno todo-uno de ensayo, para conseguir las otras condiciones señaladas sean inferiores a los indicados, se prescribirán los mínimos obtenidos para el control de calidad del relleno.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras decidirá sobre la conveniencia de aprobar, modificar o rechazar el método propuesto.

La variación sensible de las características de los materiales del relleno todo-uno, a juicio del Director de las Obras, exigirá la reconsideración del método de trabajo.

333.7.6 Control de compactación

Durante la ejecución de las tongadas, se controlará que el procedimiento operativo es el aprobado en el método experimental en lo que se refiere a maquinaria, espesor de tongadas, métodos de ajuste de humedad, tamaño máximo del material y número de pasadas.

Además, después de compactar las tongadas, se controlará el resultado obtenido mediante el ensayo de huella según NLT 256 y medida de densidad según se expone en los puntos siguientes:

a) Definición del lote:

Dentro del tajo a controlar se define como "lote", que se aceptará o rechazará en conjunto, al menor que resulte de aplicar a una sola tongada del relleno los siguientes criterios:

- Una longitud de carretera (una sola calzada en el caso de calzadas separadas) igual a quinientos metros (500 m).

En el caso de la transición una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) y en el resto de las zonas, una superficie de cinco mil metros cuadrados (5.000 m²) si el relleno todo-uno es de menos de cinco metros (5 m) de altura y de diez mil metros cuadrados (10.000 m²) en caso contrario. Descontando siempre en el conjunto de estas superficies unas franjas de dos metros (2 m) de ancho en los bordes del relleno y los rellenos localizados según lo definido en el artículo 332, "Rellenos localizados" de este Pliego.

- La fracción construida diariamente.
- La fracción construida con el mismo material, del mismo préstamo y con el mismo equipo y procedimiento de compactación.

Nunca se escogerá un lote compuesto por fracciones correspondientes a días ni tongadas distintas, siendo por tanto entero el número de lotes escogido por cada día y tongada.

b) Muestras y ensayos a realizar en cada bote

Dentro de la zona definida por el lote se escogerán las siguientes muestras independientes:

- Muestra de superficie: Conjunto de cinco (5) puntos, tomados en forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada uno de estos puntos se realizarán ensayos de humedad y densidad.
- Muestra de borde: En cada una de las bandas de borde se fijará un punto por cada cien metros (100 m) o fracción. Estas muestras son independientes de las anteriores e independientes entre sí. En cada uno de estos puntos se realizarán ensayos de humedad y densidad.
- Determinación de deformaciones: En la zona de transición se harán dos (2) ensayos de huella según NLT 256 por cada uno de los lotes definidos con anterioridad, en el resto de las zonas podrá bastar con un (1) ensayo de huella por lote, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

La determinación de deformaciones habrá de realizarse siempre sobre el material en las condiciones de densidad y humedad exigidas, en particular el ensayo de huella habrá de ejecutarse nada más terminar la compactación de la capa correspondiente, evitando especialmente la formación de una costra superior de material desecado. En caso de duda, y en cualquier caso que el Director de las Obras así lo indique, dicho aspecto habrá de comprobarse e incluso podrá obligar a eliminar la costra superior de material desecado antes de realizar el ensayo.

Para medir la densidad seca "in situ" podrán emplearse procedimientos de sustitución (método de la arena UNE 103503, etc.). El uso de otros métodos de alto rendimiento tales como los nucleares no es a priori recomendable y estará, en todo caso, sometido a la aprobación del Director de las Obras, previos ensayos de correlación y calibración satisfactorios con otros métodos adecuados. Dicha calibración se comprobará al menos una (1) vez cada cinco (5) lotes consecutivos.

333.7.6.1 Análisis de los resultados

Para la aceptación de la compactación de un (1) lote el valor medio de la densidad y al menos un 60 por 100 de los valores de cada una de las muestras individuales habrá de ser superior al exigido en el apartado 333.7.5 de este artículo o en Proyecto. El resto de las muestras individuales no podrán tener una densidad inferior en más de treinta kilogramos por metro cúbico (30 kg/m³) a la admisible.

El incumplimiento de lo anterior dará lugar a la recompactación de la zona superficial o de borde de la cual la muestra es representativa.

En caso de no cumplirse, en cualquiera de los dos (2) ensayos del lote los valores de huella indicados por el Director de las Obras en función de los resultados del relleno todo-uno de ensayo, se procederá asimismo a recompactar el lote.

En casos dudosos puede ser aconsejable aumentar la intensidad del control para disminuir la frecuencia e incidencia de situaciones inaceptables o los tramos de lotes a rechazar.

332.8.- LIMITACIONES DE LA EJECUCION

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a *dos grados Celsius (2º C)*; *debiendo* suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación.

332.9.- TOLERANCIAS DE LAS SUPERFICIES ACABADAS

Las superficies acabadas del núcleo y de la zona de transición se comprobarán mediante estacas de refino, niveladas con precisión centimétrica, situadas en el eje y en los bordes de perfiles transversales que disten entre sí no más de veinte metros (20 m).

Se hallará la diferencia entre las cotas reales de los puntos estaquillados y sus cotas teóricas, con arreglo al Proyecto, y se determinarán los valores algebraicos extremos de dichas diferencias, para tramos de longitud no inferior a cien metros (100 m). Se considerarán positivas las diferencias de cota correspondientes a puntos situados por encima de la superficie teórica.

Se deben cumplir las siguientes condiciones:

- Si la semisuma de los valores extremos es positiva, deberá ser menor que la quinta parte (1/5) del espesor de la última tongada.
- Si la semisuma de los valores extremos es negativa, su valor absoluto deberá ser menor que la mitad (1/2) del espesor de la última tongada.
- La semidiferencia de valores extremos deberá ser inferior a cinco centímetros (5 cm) para la superficie del núcleo, y a tres centímetros (3 cm) para la superficie de la zona de transición.

Si no se cumple la primera condición, se excavará la última tongada ejecutada y se construirá otra de espesor adecuado. Si no se cumple la segunda condición, se ejecutará una nueva tongada de espesor adecuado. Si no se cumple la condición tercera se añadirá una capa de nivelación con un espesor mínimo no inferior a quince centímetros (15 cm) sobre el núcleo, o a diez centímetros (10

cm) sobre la zona de transición, constituida por material granular bien graduado, de características mecánicas no inferiores a las del material del relleno todo-uno, y con tamaño máximo de diez centímetros (10 cm) en el caso del núcleo o de seis centímetros (6 cm), en el caso de zona de transición.

332.7.- MEDICION Y ABONO

Los rellenos todo-uno se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos sobre los planos de perfiles transversales.

Salvo que el Proyecto indique lo contrario, se aplicará el mismo precio unitario a todas las zonas del relleno todo-uno.

Se considerará incluido en el precio del metro cúbico (m³) de rellenos todo-uno el coste adicional de la excavación en roca originado por las precauciones adoptadas para la obtención de productos pétreos adecuados.

La coronación del relleno todo-uno se considerará incluida en la unidad de terraplén.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido, a un exceso de excavación o cualquier otro defecto de construcción imputable al Contratista ni las creces no previstas en este Pliego, en el Proyecto o previamente autorizadas por el Director de las Obras, estando el Contratista obligado a corregir dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

NORMAS DE REFERENCIA EN EL ARTÍCULO 333

UNE 103101. Análisis granulométrico de suelos por tamizado.

UNE 103501. Geotecnia. Ensayo de compactación. Próctor modificado.

UNE 103503. Determinación (in situ) de la densidad de un suelo por el método de la arena.

UNE EN 1744-1. Ensayo para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 1: Análisis químico.

NLT 114. Determinación del contenido de sales solubles en los suelos.

NLT 115. Contenido de yeso en suelos.

NLT 255. Estabilidad de los áridos y fragmentos de roca frente a la acción de desmoronamiento en agua.

NLT 256. Ensayo de huella en terrenos.

NLT 357. Ensayo de carga con placa.

CAPÍTULO IV.- TERMINACIÓN

ARTÍCULO 341.- REFINO DE TALUDES

341.1.- DEFINICION

Consiste en las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes y capa de coronación de pedraplenes, así como de los taludes de desmonte no incluidos en el artículo 322. "Excavación especial de taludes en roca", del presente Pliego.

341.2.- EJECUCION DE LAS OBRAS

Las obras de refino de taludes se ejecutarán con posterioridad a la construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. Asimismo, en general y cuando así sea posible se ejecutarán con posterioridad a la explanación.

Cuando la explanación se halle muy avanzada y el Director de obra lo ordene, se procederá a la eliminación de la superficie de los taludes de cualquier material blando, inadecuado o inestable, que no se pueda compactar debidamente o no sirva a los fines previstos. Los huecos resultantes se rellenarán con materiales adecuados, de acuerdo con las indicaciones del Director de obra.

En caso de producirse un deslizamiento o proceso de inestabilidad en el talud de un relleno, deberá retirarse y sustituirse el material afectado por el mismo, y reparar el daño producido en la obra. La superficie de contacto entre el material sustituido y el remanente en el talud, deberá perfilarse de manera que impida el desarrollo de inestabilidades a favor de la misma. Posteriormente deberá perfilarse la superficie del talud de acuerdo con los criterios definidos en el presente artículo.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con el Proyecto y las órdenes complementarias del Director de obra, debiendo mantenerse en perfecto estado hasta la recepción definitiva de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación. En las intersecciones de desmonte y rellenos, los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

Los fondos y cimas de los taludes, excepto en desmontes en roca dura, se redondearán ajustándose al Proyecto e instrucciones del Director. Las monteras de tierra sobre masas de roca se redondearán por encima de éstas.

El refino de taludes de terraplenes en cuyo borde de coronación se haya permitido embeber material de tamaño grueso, deberá realizarse sin descalzarlo permitiendo así que el drenaje superficial se encargue de seguir fijando dicho material grueso.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la carretera, sin grandes contrastes, y ajustándose al Proyecto, procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.

341.3.- MEDICION Y ABONO

La unidad de refino de taludes se considerará incluida dentro del precio correspondiente a las unidades de excavación, relleno todo-uno, terraplén o pedraplén según sea el caso.

PARTE 6ª.- ESTRUCTURAS

CAPÍTULO I.- COMPONENTES

ARTÍCULO 611.- MORTEROS DE CEMENTO

611.1 DEFINICIÓN

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de las obras.

611.3 TIPOS Y DOSIFICACIONES

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos y dosificaciones de morteros de cemento portland:

- M 250 para fábricas de ladrillo y mampostería: doscientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (250 kg/m³).
- M 450 para fábricas de ladrillo especiales y capas de asiento de piezas prefabricadas, adoquines y bordillos: cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (450 kg/m³).
- M 600 para enfoscados, enlucidos, corrido de cornisas e impostas: seiscientos kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (600 kg/m³).
- M 700 para enfoscados exteriores: setecientos kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (700 kg/m³).

El Director podrá modificar la dosificación en más o en menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.

611.4 FABRICACIÓN

La mezcla del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente: en el primer caso se hará sobre un piso impermeable.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos (45 min) que sigan a su amasadura.

611.5 LIMITACIONES DE EMPLEO

Si es necesario poner en contacto el mortero con otros morteros y hormigones que difieran de él en la especie del cemento, se evitará la circulación de agua entre ellos; bien mediante una capa intermedia muy compacta de mortero fabricado con cualquiera de los dos cementos, bien esperando que el mortero u hormigón primeramente fabricado esté seco, o bien impermeabilizando superficialmente el mortero más reciente.

Se ejercerá especial vigilancia en el caso de hormigones con cementos siderúrgicos.

611.6 MEDICIÓN Y ABONO

El mortero no será de abono directo, ya que se considera incluido en el precio de la unidad correspondiente, salvo que se defina como unidad independiente, en cuyo caso se medirá y abonará por metros cúbicos (m³) realmente utilizados.

CAPÍTULO IV.-OBRAS DE FÁBRICA

ARTÍCULO 658.- ESCOLLERA DE PIEDRAS SUeltas

658.1 DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión por vertido de un conjunto, en general en forma de manto o replé, de piedras relativamente grandes procedentes de excavaciones en roca, sobre un talud preparado, formando una capa compacta, bien graduada y con un mínimo de huecos.

Su ejecución comprende normalmente las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo de la escollera.
- Colocación de una capa filtro.
- Excavación, carga y transporte del material pétreo que constituye la escollera.
- Vertido y colocación del material.

658.2 MATERIALES

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

658.2.1 Materiales para escollera

658.2.1.1. Procedencia

Los materiales pétreos a emplear procederán de la excavación de la explanación, también podrán proceder de préstamos. En cualquier caso, las piedras a utilizar deberán tener la superficie rugosa. No se admitirán piedras o bloques redondeados, salvo indicación en contra del Proyecto y tan sólo cuando la misión de la escollera sea la protección del talud frente a la meteorización.

Las zonas concretas a excavar para la obtención de materiales serán las indicadas por el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

658.2.1.2. Calidad de la roca

En general serán adecuadas para escollera las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas resistentes, sin alteración apreciable, compactas y estables químicamente frente a la acción de los agentes externos, y en particular frente al agua.

Se consideran rocas estables aquellas que según NLT 255 sumergidas en agua durante veinticuatro horas (24 h), con tamaños representativos de los de puesta en obra, no manifiestan fisuración

alguna, y la pérdida de peso que sufren es igual o inferior al dos por ciento (2%). También podrán utilizarse ensayos de ciclos de humedad-sequedad según NLT 260 para calificar la estabilidad de estas rocas, si así lo autoriza el Director de las Obras.

La densidad aparente seca mínima de la piedra será de dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico (2.500 kg/m³).

La absorción de agua según UNE 83134 será inferior al dos por ciento (2%).

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar materiales para escollera cuando así lo aconseje la experiencia local.

El coeficiente de desgaste de Los Ángeles, determinado según UNE EN 1097-2, será inferior a cincuenta (50).

658.2.1.3. Granulometría

El peso de cada una de las piedras que forman la escollera podrá variar entre diez kilogramos (10 kg) y doscientos kilogramos (200 kg). Además la cantidad de piedras de peso inferior a cien kilogramos (100 kg), será menor del veinticinco por ciento (25%) en peso.

Las condiciones anteriores corresponden al material colocado. Las granulometrías obtenidas en cualquier otro momento de la ejecución sólo tendrán valor orientativo, debido a las segregaciones y alteraciones que puedan producirse en el material durante la construcción.

El Proyecto o, en su defecto el Director de las Obras, podrá admitir tamaños máximos superiores.

658.2.1.4. Forma de las partículas

El contenido en peso de partículas con forma inadecuada será inferior al treinta por ciento (30%). A estos efectos se consideran partículas con forma inadecuada aquellas en que se verifique:

$$(L + G) / 2 \leq 3E$$

Donde:

- L (longitud) = Separación máxima entre dos (2) planos paralelos tangentes al bloque.
- G (grosor) = Diámetro del agujero circular mínimo por el que puede atravesar el bloque.
- E (espesor) = Separación mínima entre dos (2) planos paralelos tangentes al bloque.

Los valores de L, G y E, se pueden determinar en forma aproximada y no deben ser medidos necesariamente en tres (3) direcciones perpendiculares entre sí.

Cuando el contenido en peso de partículas de forma inadecuada sea igual o superior al treinta por ciento (30%) sólo se podrá utilizar este material cuando se realice un estudio especial, firmado por

técnico competente y aprobado por el Director de las Obras, que garantice un comportamiento aceptable.

658.2.1.5. Materiales para la capa filtro

El filtro puede estar constituido por material granular o por geotextil.

El filtro de material granular consistirá en una o más capas de dicho material, permeable y bien graduado, formado por grava y arena. El cien por cien (100%) del material pasará por el tamiz 40 UNE. El espesor de la capa de filtro será el definido en Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Si se disponen geotextiles como capa filtro de la escollera se estará a lo dispuesto en los artículos 290, "Geotextiles" y 422, "Geotextiles como elemento de separación y filtro" de este Pliego y se tendrá en cuenta la posibilidad de punzonamiento, para evitar lo cual se adoptarán las medidas oportunas que indique el Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras e incluso, si fuera necesario, se interpondrá una capa de material de granulometría intermedia.

658.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las zanjas de cimentación y demás excavaciones necesarias deberán realizarse por el Contratista de acuerdo con el Proyecto y las prescripciones del Director de las Obras.

Los taludes a ser protegidos por la escollera deberán presentar una superficie regular, y estar libres de materiales blandos, restos vegetales y otros materiales indeseados.

Se dispondrá una capa filtro sobre la superficie preparada del talud, cuidando de que no se produzca la segregación del material. Se podrá prescindir de la capa filtro cuando así lo exprese el Proyecto, atendiendo a que la escollera tenga como única misión la protección del talud frente a la meteorización y no sean de prever flujos de agua.

Si el Proyecto especifica la disposición de un filtro geotextil, éste deberá desenrollarse directamente sobre la superficie preparada. Los solapes serán de al menos treinta centímetros (30 cm). Los geotextiles se solaparán de forma que el situado aguas arriba se apoye sobre el de aguas abajo. En aplicaciones bajo el agua, el geotextil y el material de relleno, se situarán el mismo día. El relleno se iniciará en el pie, progresando hacia la zona alta del talud. El geotextil se anclará al terreno mediante dispositivos aprobados por el Director de las Obras. En todo caso el tipo de geotextil será el especificado por el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

La piedra se colocará de forma que se obtengan las secciones transversales indicadas en el Proyecto. No se admitirán procedimientos de puesta en obra que provoquen segregaciones en la

escollera, ni daño al talud, capa de filtro o geotextil. La escollera no se verterá sobre los geotextiles desde una altura superior a treinta centímetros (30 cm). Cualquier geotextil dañado durante estas operaciones, será reparado o sustituido a costa del Contratista.

El frente de la escollera será uniforme y carecerá de lomos o depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto de la superficie general.

658.4 MEDICIÓN Y ABONO

La escollera de piedras sueltas se abonará por metros cúbicos (m³) realmente colocados en obra, medidos sobre plano de obra ejecutada, diferenciando entre colocación en alzados y cimentación, al incluir ésta última el hormigonado de los bloques, ya incluido en la unidad correspondiente.

El material de filtro granular, se abonará según la unidad correspondiente.

El material geotextil se abonará según la unidad correspondiente.

En A Coruña, Septiembre de 2.018

El ICCP Autor del Proyecto



Fdo: Javier Carballeira Álvarez

PK	TALUD						CIMENTACIÓN MURO	
	Excavación retaluzado		Terraplén		desmonte		Superf perfil (m2)	Vol (m3)
	Superf perfil (m2)	Vol (m3)	Superf perfil (m2)	Vol (m3)	Superf perfil (m2)	Vol (m3)		
0+000	0,00		0,00	0,00	5,08	5,08	10,16	
0+002	19,13	38,25	1,04	2,08	5,08	5,08	10,16	
0+004	9,28	28,40	3,58	4,62	5,08	5,08	10,16	
0+006	1,96	11,23	5,06	8,64	5,08	5,08	10,16	
0+008	1,39	3,35	5,95	11,01	5,08	5,08	10,16	
0+010	0,00	1,39	12,93	18,88	5,08	5,08	10,16	
0+012	0,00	0,00	6,25	19,18	5,08	5,08	10,16	
0+014	0,00	0,00	3,14	9,38	5,08	5,08	10,16	
0+016	0,00	0,00	0,00	3,14	5,08	5,08	10,16	
0+018	0,00	0,00	0,00	0,00	5,08	5,08	10,16	
0+020	0,00	0,00	0,00	0,00	5,08	5,08	10,16	
0+022	0,00	0,00	0,00	0,00	5,08	5,08	10,16	
0+024	0,00	0,00	0,00	0,00	5,08	5,08	10,16	
0+026	0,00	0,00	1,20	1,20	5,08	5,08	10,16	
0+028	0,00	0,00	6,65	7,85	5,08	5,08	10,16	
0+030	0,00	0,00	7,25	13,90	5,08	5,08	10,16	
0+031,820	0,00	0,00	8,21	2,32	5,08	5,08	9,25	
TOTAL (m3)		82,62		102,20			151,55	

Coef Paso Banco a Terraplén 1,10

Diferencia

A Vertedero

155,39 m3 → EXCESO MATERIAL

Coef Paso Terraplén a Mat Suelto



1,15 → 177,95 m3

MEDICIONES

MEDICIONES DE PROYECTO

N.º orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.º de partes iguales	UNIDADES				Subtotales	TOTALES
			DIMENSIONES			Altura		
			Longitud	Ancho	Altura			
Estabilización Talud Playa Raso								
1	PREPARACIÓN DEL TERRENO							
1.1	m3 Excavación en cimientos, terr tránsito Excavación en cimientos en terreno de tránsito, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo, hasta 3 km. de distancia.							
	s/med aux	1	151,550				151,550	
	Total partida 1.1						151,550	
2	MURO							
2.1	m3 Muro de Escollera - Alzado Alzado de muro de escollera, incluido suministro, preparación de la superficie de apoyo y colocación, perfectamente rasanteada							
	s/planos	1	31,820	2,864			91,132	
	Total partida 2.1						91,132	
2.2	m3 Muro de Escollera - Cimiento Cimiento de muro de escollera, incluido suministro, preparación de la superficie de apoyo, colocación y hormigonado de los intersticios, perfectamente rasanteada.							
	s/planos	1	31,820	4,235			134,758	
	Total partida 2.2						134,758	
3	REPERFILADO TALUD							
3.1	m3 Excavación en retaluzado Excavación en retaluzado con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo, hasta 3 km. de distancia.							
	s/med aux	1	82,620				82,620	
	Total partida 3.1						82,620	
3.2	m2 Lámina geotextil 115 gr/m2 trasdós muro Lámina geotextil no tejida, compuesta por filamentos de propileno unidos por agujeteado y posterior calandrado, con un gramaje de 115 gr/m2, colocada mediante fijación mecánica en trasdós de muro de escollera, completamente terminado.							
	s/planos	1	36,300	4,200			152,460	
	Total partida 3.2						152,460	
3.3	m3 Terraplenado relleno todo uno Terraplén en relleno con productos todo uno procedentes de excavación o préstamo, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y preparación de la superficie de asiento del terraplén, terminado.							
	s/med aux	1	102,200				102,200	
	Total partida 3.3						102,200	
4	GESTIÓN DE RESIDUOS							
4.1	RCD NIVEL I							
4.1.1	m3 Tierras y pétreos de la excavación Tierras y pétreos de la excavación							
	s/med aux	1	177,950				177,950	
	Total partida 4.1.1						177,950	

N.º orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	N.º de partes iguales	UNIDADES				Subtotales	TOTALES
			DIMENSIONES			Altura		
			Longitud	Ancho	Altura			
4.2	RCD NIVEL II							
4.2.1	m3 RCDs de Naturaleza pétreo Tratamiento de residuos de naturaleza pétreo desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D. 105/2008.							
	s/anejo	1	1,040				1,040	
	Total partida 4.2.1						1,040	
4.2.2	m3 RCDs de Naturaleza no pétreo Tratamiento de residuos de naturaleza no pétreo desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D. 105/2008.							
	s/anejo	1	3,120				3,120	
	Total partida 4.2.2						3,120	
4.2.3	m3 RCDs potencialmente peligrosos Tratamiento de residuos peligrosos desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D. 105/2008.							
	s/anejo	1	1,040				1,040	
	Total partida 4.2.3						1,040	
4.3	RESTO COSTES DE GESTIÓN							
4.3.1	PA Costes de gestión, alquileres, etc Unidad de costes de Gestores y permisos de gestión, alquileres y elementos de transporte, etc.							
	Total partida 4.3.1						1,000	
5	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD							
5.1	PA Estudio Básico de Seguridad y Salud Estudio Básico de Seguridad y Salud							
	Total partida 5.1						1,000	
6	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS							
6.1	PA Limpieza y terminación de las obras Partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras							
	Total partida 6.1						1,000	

CUADRO DE PRECIOS Nº1

NºOrd.		Descripción	Importe
1	m3	Excavación en cimientos, terr tránsito Excavación en cimientos en terreno de tránsito, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo, hasta 3 km. de distancia. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DIEZ EUROS CON DIECINUEVE CENTIMOS	10,19
2	m3	Excavación en retaluzado Excavación en retaluzado con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo, hasta 3 km. de distancia. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CINCO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CENTIMOS	5,69
3	m2	Lámina geotextil 115 gr/m2 trasdós muro Lámina geotextil no tejida, compuesta por filamentos de propileno unidos por agujeteado y posterior calandrado, con un gramaje de 115 gr/m2, colocada mediante fijación mecánica en trasdós de muro de escollera, completamente terminado. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DOS EUROS CON SETENTA CENTIMOS	2,70
4	PA	Estudio Básico de Seguridad y Salud Estudio Básico de Seguridad y Salud Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de SEISCIENTOS DIEZ Euros	610,00
5	PA	Limpieza y terminación de las obras Partida alzada de abono integro para limpieza y terminación de las obras Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRESCIENTOS Euros	300,00
6	m3	RCDs de Naturaleza pétreo Tratamiento de residuos de naturaleza pétreo desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D. 105/2008. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DIEZ Euros	10,00
7	m3	RCDs de Naturaleza no pétreo Tratamiento de residuos de naturaleza no pétreo desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D. 105/2008. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DIEZ Euros	10,00
8	m3	RCDs potencialmente peligrosos Tratamiento de residuos peligrosos desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D. 105/2008. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de QUINCE Euros	15,00
9	PA	Costes de gestión, alquileres, etc Unidad de costes de Gestores y permisos de gestión, alquileres y elementos de transporte, etc. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Euros	250,00
10	m3	Tierras y pétreos de la excavación Tierras y pétreos de la excavación Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DOS EUROS CON CINCUENTA CENTIMOS	2,50
11	m3	Terraplenado relleno todo uno Terraplén en relleno con productos todo uno procedentes de excavación o préstamo, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y preparación de la superficie de asiento del terraplén, terminado. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de NUEVE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CENTIMOS	9,48
12	m3	Muro de Escollera - Cimiento Cimiento de muro de escollera, incluido suministro, preparación de la superficie de apoyo, colocación y hormigonado de los intersticios, perfectamente rasanteada. Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CUARENTA Y DOS Euros	42,00

NºOrd.		Descripción	Importe
13	m3	Muro de Escollera - Alzado Alzado de muro de escollera, incluido suministro, preparación de la superficie de apoyo y colocación, perfectamente rasanteada Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS CON DIECISEIS CENTIMOS	33,16

En A Coruña, Septiembre de 2.018

El ICCP Autor del Proyecto

Fdo: Javier Carballera Álvarez

CUADRO DE PRECIOS Nº2

NºOrd.	Descripción	Importe								
1	m3 Excavación en cimientos, terr tránsito Excavación en cimientos en terreno de tránsito, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo, hasta 3 km. de distancia.	<table border="1"> <tr><td>Mano de obra</td><td>2,837</td></tr> <tr><td>Maquinaria</td><td>6,774</td></tr> <tr><td>R. obra y c. indirectos</td><td>0,577</td></tr> <tr><td>Total partida</td><td>10,19</td></tr> </table>	Mano de obra	2,837	Maquinaria	6,774	R. obra y c. indirectos	0,577	Total partida	10,19
Mano de obra	2,837									
Maquinaria	6,774									
R. obra y c. indirectos	0,577									
Total partida	10,19									
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DIEZ EUROS CON DIECINUEVE CENTIMOS										
2	m3 Excavación en retaluzado Excavación en retaluzado con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo, hasta 3 km. de distancia.	<table border="1"> <tr><td>Mano de obra</td><td>0,739</td></tr> <tr><td>Maquinaria</td><td>4,632</td></tr> <tr><td>R. obra y c. indirectos</td><td>0,322</td></tr> <tr><td>Total partida</td><td>5,69</td></tr> </table>	Mano de obra	0,739	Maquinaria	4,632	R. obra y c. indirectos	0,322	Total partida	5,69
Mano de obra	0,739									
Maquinaria	4,632									
R. obra y c. indirectos	0,322									
Total partida	5,69									
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CINCO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CENTIMOS										
3	m2 Lámina geotextil 115 gr/m2 trasdós muro Lámina geotextil no tejida, compuesta por filamentos de propileno unidos por agujeteado y posterior calandrado, con un gramaje de 115 gr/m2, colocada mediante fijación mecánica en trasdós de muro de escollera, completamente terminado.	<table border="1"> <tr><td>Mano de obra</td><td>1,359</td></tr> <tr><td>Materiales</td><td>1,190</td></tr> <tr><td>R. obra y c. indirectos</td><td>0,153</td></tr> <tr><td>Total partida</td><td>2,70</td></tr> </table>	Mano de obra	1,359	Materiales	1,190	R. obra y c. indirectos	0,153	Total partida	2,70
Mano de obra	1,359									
Materiales	1,190									
R. obra y c. indirectos	0,153									
Total partida	2,70									
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DOS EUROS CON SETENTA CENTIMOS										
4	PA Estudio Básico de Seguridad y Salud Estudio Básico de Seguridad y Salud	<table border="1"> <tr><td>Total partida</td><td>610,00</td></tr> </table>	Total partida	610,00						
Total partida	610,00									
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de SEISCIENTOS DIEZ EUROS										
5	PA Limpieza y terminación de las obras Partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras	<table border="1"> <tr><td>Total partida</td><td>300,00</td></tr> </table>	Total partida	300,00						
Total partida	300,00									
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TRESCIENTOS EUROS										
6	m3 RCDs de Naturaleza pétreo Tratamiento de residuos de naturaleza pétreo desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D. 105/2008.	<table border="1"> <tr><td>Total partida</td><td>10,00</td></tr> </table>	Total partida	10,00						
Total partida	10,00									
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DIEZ EUROS										
7	m3 RCDs de Naturaleza no pétreo Tratamiento de residuos de naturaleza no pétreo desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D. 105/2008.	<table border="1"> <tr><td>Total partida</td><td>10,00</td></tr> </table>	Total partida	10,00						
Total partida	10,00									
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DIEZ EUROS										
8	m3 RCDs potencialmente peligrosos Tratamiento de residuos peligrosos desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D. 105/2008.	<table border="1"> <tr><td>Total partida</td><td>15,00</td></tr> </table>	Total partida	15,00						
Total partida	15,00									
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de QUINCE EUROS										

NºOrd.	Descripción	Importe												
9	PA Costes de gestión, alquileres, etc Unidad de costes de Gestores y permisos de gestión, alquileres y elementos de transporte, etc.	<table border="1"> <tr><td>Total partida</td><td>250,00</td></tr> </table>	Total partida	250,00										
Total partida	250,00													
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS														
10	m3 Tierras y pétreos de la excavación Tierras y pétreos de la excavación	<table border="1"> <tr><td>Total partida</td><td>2,50</td></tr> </table>	Total partida	2,50										
Total partida	2,50													
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de DOS EUROS CON CINCUENTA CENTIMOS														
11	m3 Terraplén relleno todo uno Terraplén en relleno con productos todo uno procedentes de excavación o préstamo, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y preparación de la superficie de asiento del terraplén, terminado.	<table border="1"> <tr><td>Mano de obra</td><td>0,680</td></tr> <tr><td>Maquinaria</td><td>6,124</td></tr> <tr><td>Materiales</td><td>2,142</td></tr> <tr><td>R. obra y c. indirectos</td><td>0,537</td></tr> <tr><td>Total partida</td><td>9,48</td></tr> </table>	Mano de obra	0,680	Maquinaria	6,124	Materiales	2,142	R. obra y c. indirectos	0,537	Total partida	9,48		
Mano de obra	0,680													
Maquinaria	6,124													
Materiales	2,142													
R. obra y c. indirectos	0,537													
Total partida	9,48													
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de NUEVE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CENTIMOS														
12	m3 Muro de Escollera - Cimiento Cimiento de muro de escollera, incluido suministro, preparación de la superficie de apoyo, colocación y hormigonado de los intersticios, perfectamente rasanteada.	<table border="1"> <tr><td>Mano de obra</td><td>3,517</td></tr> <tr><td>Maquinaria</td><td>13,491</td></tr> <tr><td>Materiales</td><td>9,788</td></tr> <tr><td>Precios auxiliares</td><td>12,430</td></tr> <tr><td>R. obra y c. indirectos</td><td>2,769</td></tr> <tr><td>Total partida</td><td>42,00</td></tr> </table>	Mano de obra	3,517	Maquinaria	13,491	Materiales	9,788	Precios auxiliares	12,430	R. obra y c. indirectos	2,769	Total partida	42,00
Mano de obra	3,517													
Maquinaria	13,491													
Materiales	9,788													
Precios auxiliares	12,430													
R. obra y c. indirectos	2,769													
Total partida	42,00													
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS														
13	m3 Muro de Escollera - Alzado Alzado de muro de escollera, incluido suministro, preparación de la superficie de apoyo y colocación, perfectamente rasanteada.	<table border="1"> <tr><td>Mano de obra</td><td>4,196</td></tr> <tr><td>Maquinaria</td><td>16,988</td></tr> <tr><td>Materiales</td><td>9,788</td></tr> <tr><td>R. obra y c. indirectos</td><td>2,187</td></tr> <tr><td>Total partida</td><td>33,16</td></tr> </table>	Mano de obra	4,196	Maquinaria	16,988	Materiales	9,788	R. obra y c. indirectos	2,187	Total partida	33,16		
Mano de obra	4,196													
Maquinaria	16,988													
Materiales	9,788													
R. obra y c. indirectos	2,187													
Total partida	33,16													
Asciende el precio total de la presente partida a la expresada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS CON DIECISEIS CENTIMOS														

En A Coruña, Septiembre de 2018

El ICCP Autor del Proyecto

Fdo: Javier Carballeira Álvarez

PRESUPUESTOS PARCIALES

NºOrd.	Descripción	Medición	Precio	Importe
Estabilización Talud Playa Raso				
1	PREPARACIÓN DEL TERRENO			
1.1	m3 Excavación en cimientos, terr tránsito Excavación en cimientos en terreno de tránsito, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo, hasta 3 km. de distancia.	151,550	10,19	1.544,29
	Descripción 1			1.544,29
2	MURO			
2.1	m3 Muro de Escollera - Alzado Alzado de muro de escollera, incluido suministro, preparación de la superficie de apoyo y colocación, perfectamente rasanteada	91,132	33,16	3.021,94
2.2	m3 Muro de Escollera - Cimiento Cimiento de muro de escollera, incluido suministro, preparación de la superficie de apoyo, colocación y hormigonado de los intersticios, perfectamente rasanteada.	134,758	42,00	5.659,84
	Descripción 2			8.681,78
3	REPERFILADO TALUD			
3.1	m3 Excavación en retaluzado Excavación en retaluzado con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero, acopio o lugar de empleo, hasta 3 km. de distancia.	82,620	5,69	470,11
3.2	m2 Lámina geotextil 115 gr/m2 trasdós muro Lámina geotextil no tejida, compuesta por filamentos de propileno unidos por agujeteado y posterior calandrado, con un gramaje de 115 gr/m2, colocada mediante fijación mecánica en trasdós de muro de escollera, completamente terminado.	152,460	2,70	411,64
3.3	m3 Terrapienado relleno todo uno Terraplén en relleno con productos todo uno procedentes de excavación o préstamo, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y preparación de la superficie de asiento del terraplén, terminado.	102,200	9,48	968,86
	Descripción 3			1.850,61
4	GESTIÓN DE RESIDUOS			
4.1	RCD NIVEL I			
4.1.1	m3 Tierras y pétreos de la excavación Tierras y pétreos de la excavación	177,950	2,50	444,88
	Descripción 4.1			444,88
4.2	RCD NIVEL II			
4.2.1	m3 RCDs de Naturaleza pétreo Tratamiento de residuos de naturaleza pétreo desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D. 105/2008.	1,040	10,00	10,40
4.2.2	m3 RCDs de Naturaleza no pétreo Tratamiento de residuos de naturaleza no pétreo desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D. 105/2008.	3,120	10,00	31,20
4.2.3	m3 RCDs potencialmente peligrosos Tratamiento de residuos peligrosos desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D. 105/2008.	1,040	15,00	15,60
	Descripción 4.2			57,20
4.3	RESTO COSTES DE GESTIÓN			
4.3.1	PA Costes de gestión, alquileres, etc Unidad de costes de Gestores y permisos de gestión, alquileres y elementos de transporte, etc.	1,000	250,00	250,00
	Descripción 4.3			250,00
	Descripción 4			752,08

NºOrd.	Descripción	Medición	Precio	Importe	Pág. 1
5	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD				
5.1	PA Estudio Básico de Seguridad y Salud Estudio Básico de Seguridad y Salud	1,000	610,00	610,00	
	Descripción 5			610,00	
6	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS				
6.1	PA Limpieza y terminación de las obras Partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras	1,000	300,00	300,00	
	Descripción 6			300,00	
	Total presupuesto			13.738,76	

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Código	Descripción	Subtotal	Importe
Capítulo: 1	PREPARACIÓN DEL TERRENO	1.544,29	
Capítulo: 2	MURO	8.681,78	
Capítulo: 3	REPERFILADO TALUD	1.850,61	
Capítulo: 4	GESTIÓN DE RESIDUOS	752,08	
Capítulo: 4.1	RCD NIVEL I		444,88
Capítulo: 4.2	RCD NIVEL II		57,20
Capítulo: 4.3	RESTO COSTES DE GESTIÓN		250,00
Capítulo: 5	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	610,00	
Capítulo: 6	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	300,00	

Total Presupuesto de Ejecución Material	13.738,76
--	------------------

Asciende el presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de: TRECE MIL SETECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y SEIS CENTIMOS

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

Código	Descripción	Subtotal	Importe
Capítulo: 1	PREPARACIÓN DEL TERRENO	1.544,29	
Capítulo: 2	MURO	8.681,78	
Capítulo: 3	REPERFILADO TALUD	1.850,61	
Capítulo: 4	GESTIÓN DE RESIDUOS	752,08	
Capítulo: 4.1	RCD NIVEL I	444,88	
Capítulo: 4.2	RCD NIVEL II	57,20	
Capítulo: 4.3	RESTO COSTES DE GESTIÓN	250,00	
Capítulo: 5	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	610,00	
Capítulo: 6	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	300,00	

Total Presupuesto de Ejecución Material	13.738,76
--	------------------

Asciende el presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de: TRECE MIL SETECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y SEIS CENTIMOS

21 % I.V.A.	2.885,14
-------------	----------

Total Presupuesto de Ejecución por Contrata	16.623,90
--	------------------

Asciende el presupuesto total, es decir, el presupuesto de Ejecución por Contrata, incluyendo la cantidad correspondiente al I.V.A., a la expresada cantidad de: DIECISEIS MIL SEISCIENTOS VEINTITRES EUROS CON NOVENTA CENTIMOS

En A Coruña, Septiembre de 2018

El ICCP Autor del Proyecto

Fdo: Javier Carballera Álvarez

