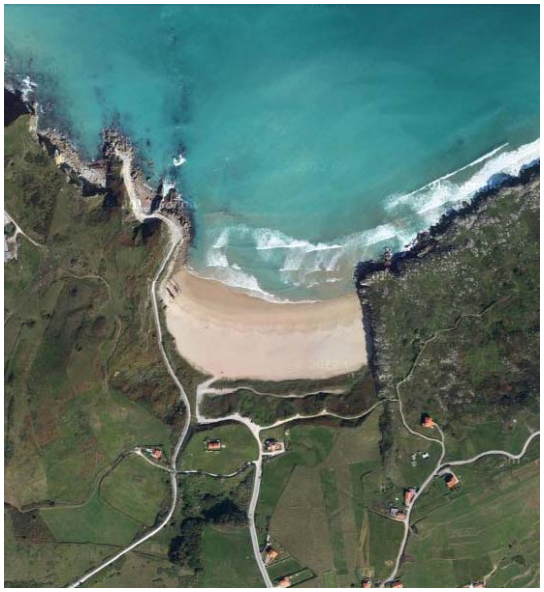
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERIA DE MINAS Y ENERGÍA



Proyecto Fin de Grado

MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)

ACCESS IMPROVEMENT AND ENVIRONMENTAL RECOVERY OF THE USGO BEACH (MIENGO)

Para acceder al Título de

GRADO EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS MINEROS

Autor: **Antonio Miguel Santandrés Arroyo**
Director: **Gema Fernández Maroto**
Julio - 2013

DOCUMENTO Nº I:

MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. **INTRODUCCIÓN**
2. **OBJETO DEL PROYECTO**
3. **ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS**
4. **SITUACIÓN GEOGRÁFICA**
5. **DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO**
6. **DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA**
7. **VALORACIÓN ECONÓMICA**
8. **PLAZO DE EJECUCIÓN**
9. **LEGISLACIÓN APLICABLE**
10. **IMPACTO AMBIENTAL Y OTROS TRÁMITES**
11. **REVISIÓN DE PRECIOS**
12. **CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**
13. **DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO**
14. **BIBLIOGRAFÍA Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS**
15. **CONCLUSIÓN**

1. INTRODUCCIÓN

Los trabajos propuestos en el presente proyecto se van a centrar en la Playa de Usgo, perteneciente al municipio Miengo, en Cantabria.

El municipio presenta una alta densidad de población en la época estival, debido en gran parte al gran atractivo de sus playas. El progresivo abandono de la limpieza y conservación de estas playas ha dejado como herencia que la playa de Usgo tenga un aspecto poco atractivo para el visitante. Esta playa tiene una gran potencial medioambiental y su recuperación será el principal objetivo de este proyecto.

El entorno de esta playa es una zona intensamente transformada y degradada por la actividad humana. En algunos casos se ha producido una modificación del relieve original por el depósito de rellenos, lo que ha permitido la proliferación de plantas exóticas "invasoras". Estas especies desplazan y sustituyen a la vegetación autóctona, degradan los hábitats naturales y provocan una pérdida de biodiversidad; limitando, al mismo tiempo, las posibilidades de uso público en estos espacios. Por estos motivos, los trabajos contemplados en el proyecto tienen por objeto, entre otros, la eliminación definitiva de las plantas invasoras, para la recuperación ambiental de la zona.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del proyecto “Mejora de Acceso y Recuperación Ambiental de la Playa de Usgo(Miengo)” es la recuperación ambiental de una zona degradada que, por su localización, es un importante núcleo turístico para la zona, incluyendo también la mejora de infraestructuras y de mobiliario urbano.

Para ello será necesario realizar previamente la limpieza y acondicionamiento de los taludes de la playa, recuperando así el espacio natural.

Con todo ello se persiguen los siguientes objetivos:

- La mejora medioambiental y la recuperación de espacios naturales.
- Poner a disposición de los ciudadanos un espacio natural para zona de paseo, ocio y descanso.
- Recuperar y rehabilitar el patrimonio rural y sus zonas más singulares.
- Fomentar la actividad social y cultural, con la recuperación y realización de distintas actuaciones.
- Fomentar el turismo rural y las actividades encaminadas a la protección del medio ambiente.
- Prestar servicios básicos a la población.

Tanto para favorecer el mejor comportamiento hidráulico en los caminos como para mantener un buen estado de conservación de estos y la vegetación adyacente, es necesario realizar una limpieza a fondo de los taludes y un acondicionamiento ecológico en sus márgenes.

En todas las actuaciones que se lleven a cabo se intentará provocar la mínima afección a la vegetación autóctona.

3. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

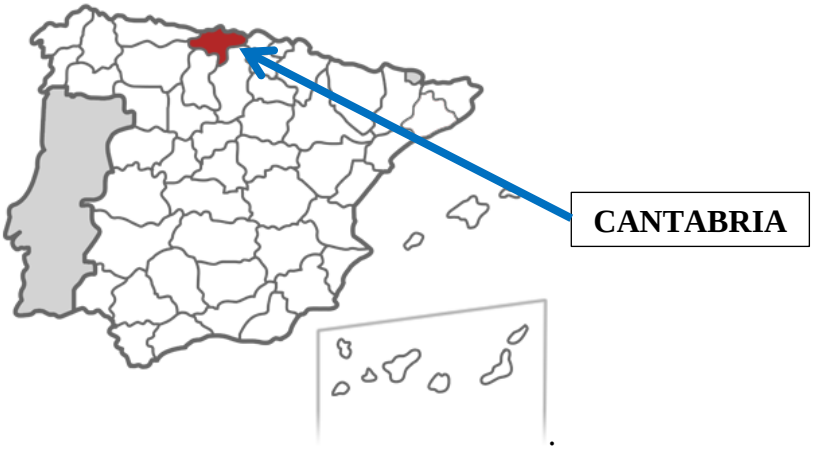
Ante la situación de abandono y deterioro de la zona de la Playa de Usgo, el Excmo. Ayuntamiento de Miengo solicita con fecha 15 de marzo de 2013 al Don Antonio Miguel Santandrés Arroyo, Graduado en Ingeniería de los Recursos Mineros, la elaboración de un proyecto en el que se plantee una solución para la recuperación ambiental de dicha zona.

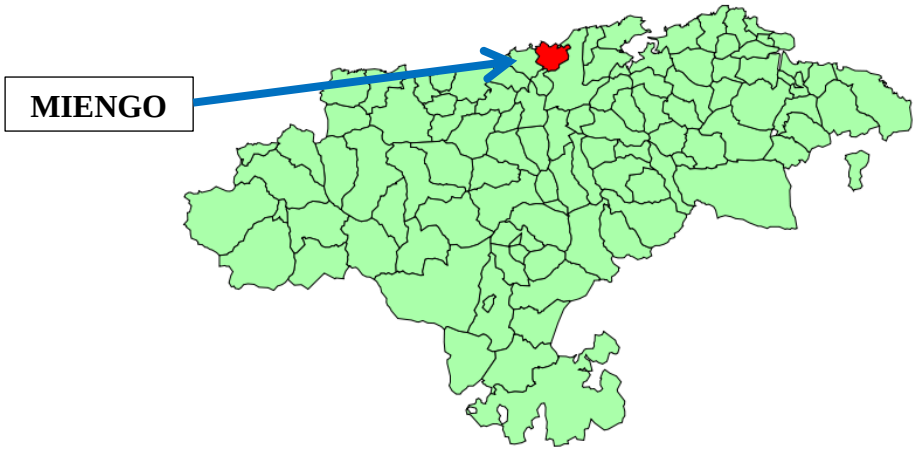
El proyecto se empieza a redactar el día 20 de marzo de 2013, teniendo que acudir en varias ocasiones a la zona de estudio, una de ellas el día 2 de abril de 2013 para realizar un levantamiento topográfico.

Finalmente, el 1 de julio de 2013 se entrega el proyecto terminado a la autoridad correspondiente para su evaluación y posterior aprobación.

4. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

La zona de actuación se localiza en el término municipal de Miengo, el cual se encuentra al Norte de la Comunidad Autónoma de Cantabria.





A continuación se describe el trayecto desde la capital de provincia hasta la zona de explotación:

- Partimos de la ciudad de Santander (Cantabria) y tomamos la Autopista A-67 en dirección Sur hacia Torrelavega, hasta la salida 193 de "Mogro".

- En este punto tomamos la carretera autonómica S-471 en dirección Oeste hacia Miengo durante 4,5 km hasta llegar al cruce del Barrio de la Cotera.

- Cogemos este cruce a la derecha y avanzamos por esta carretera, entrando el Barrio de Poo.

- Recorremos unos 800 m hasta llegar a la entrada de la playa.



5. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

Las características climáticas de Miengo no son muy influyentes o muy importantes a la hora de tener en cuenta para los cálculos, debido a que se trata de un clima oceánico templado, como corresponde a su situación geográfica.

Su clima está caracterizado por una temperatura moderada a lo largo de todo el año. Las temperaturas máximas no sobrepasan los 33 grados centígrados, mientras las mínimas medias se mantienen todo el año por encima de los 5 grados centígrados y de los 20 en verano. Dispone, además, de un elevado capital hídrico, consecuencia de unas precipitaciones importantes, entre 1.000 y 1.100 litros por m^2.

Las situaciones atmosféricas predominantes y el régimen de vientos en relación con ellas, tienen una incidencia muy fuerte en las condiciones medioambientales, en cuanto determinan el grado de contaminación aérea y la gravedad de la misma, por influir en la difusión atmosférica de los elementos contaminantes y su dirección. En este sentido, las condiciones de Miengo son muy buenas, debido a una localización industrial muy favorable: pequeña y en contra de los vientos dominantes.

Respecto a la geología, la estratigrafía correspondiente a esta zona está marcada por una intrusión de arcillas del Keuper entre dos capas de calizas bien diferenciadas que provienen del Jurásico Inferior por el lado Este y del Cretácico Aptiense por el lado Oeste. Además, sobre esta intrusión podemos encontrar las denominadas “Playas Levantadas”, provenientes del Cuaternario Pleistoceno, que se distribuyen de Oeste a Este desde la mitad de la playa.

No se incluye un estudio geotécnico de la zona en este proyecto, ya que se realizará durante la ejecución del Proyecto Constructivo.

6. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Los trabajos, marcados por la necesidad de recuperar la Playa de Usgo, consistirán en:

a) *Actuaciones Previas:* En estas actuaciones se incluyen la limpieza inicial de toda la zona y el desbroce mecánico tanto del talud de la playa como de la zona del aparcamiento. Se prestará especial atención a la eliminación de especies invasoras y al mantenimiento de especies autóctonas. También se recogen aquí todas las demoliciones de elementos deteriorados a reponer.

b) *Trazado y Drenaje:* Se realizará una recuperación de los caminos cercanos a la playa. Lo más importante será dotarles de un buen sistema de drenaje, ya que el agua ha sido el principal motivo de deterioro de éstos. Se saneará y se rellenarán con material nuevo para dejarlos en perfecto estado.

c) *Ordenación Ecológica y Paisajística:* Para completar la recuperación ambiental se procederá a la plantación de especies autóctonas tanto arbóreas como arbustivas, además de una capa tapizante con hidrosiembra en las zonas más expuestas.

d) *Dotación de Equipamientos y Estructuras:* Además de dotar a la obra de elementos de mobiliario urbano, se van a crear varias estructuras nuevas: un mirador, unas escaleras de acceso y una rampa de madera.

e) *Aparcamiento:* Se plantea crear un aparcamiento cerca de la entrada de la playa, con una capacidad para unos 30 vehículos y cuya ejecución supondrá la construcción de una escollera.

f) *Limpieza y gestión de residuos:* Una vez terminada la obra se realizará una limpieza general de todos los escombros que se hayan podido generar y se gestionará su traslado a vertedero.

7. VALORACIÓN ECONÓMICA

El presupuesto de ejecución material del presente proyecto asciende a la cantidad de:

338.714,28 €

TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO MIL SETECIENTOS CATORCE EUROS con VEINTIOCHO CENTIMOS

Cantidad que incrementada en el 6% de beneficio industrial y el 13% de gastos generales, más el 21% del I.V.A. supone un presupuesto de ejecución por contrata de:

487.714,70 €

CUATROCIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS CATORCE EUROS con SETENTA CENTIMOS

8. PLAZO DE EJECUCIÓN

La duración total estimada expresada en días naturales es de un total de 15 semanas y media.

Se empezará con los trabajos de limpieza y desbroce y posteriormente con el drenaje, lo que llevará unas 6 semanas. Después se sanearán los caminos y se construirá el mirador, con una duración de 5 semanas. El resto de labores durarán unas 4 semanas y media.

9. LEGISLACIÓN APLICABLE

LEGISLACIÓN EN MATERIA MEDIO-AMBIENTAL:

- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Decreto 209/1995, de 5 octubre por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 8/1994, de 24 de junio de Evaluación de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales
- Ley 11/2003, de 24 de noviembre, de Protección de los Animales.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas

LEGISLACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.

- Real decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

OTRA LEGISLACIÓN APLICABLE:

- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento de instalaciones contra incendios.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para baja tensión.

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.

- Ley 25/1988, de 29 de julio, de Carreteras.

- Real Decreto 1812/1994, de 2 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.

10. IMPACTO AMBIENTAL Y OTROS TRÁMITES

Por la naturaleza del proyecto, y según la Ley 17/2006 del 11 de diciembre, específicamente su anexo B en el que vienen recogidas las obras que precisan evaluación, podemos concluir que este proyecto no se encuentra entre los que necesitan dicha evaluación.

No obstante, se han identificado y valorado los impactos que podría causar la ejecución de las distintas actividades del proyecto en todos los elementos del medio y no se han identificado actuaciones que perjudiquen al entorno del río, puesto que la mayoría de ellas son "intervenciones menores". La mayoría de los trabajos proyectados tendrían un impacto ambiental positivo, ya que se trata de un acondicionamiento que además incluye la revegetación con especies autóctonas.

Por otro lado, debido al entorno especial en el que se encuentra la playa, se deberán solicitar una serie de permisos:

- Autorización a la Demarcación de Costas, por estar en Dominio Público

- Informe a Ordenación del Territorio del Gobierno de Cantabria, por ser una zona POL

- Informe o autorización a Conservación de la Naturaleza del Gobierno de Cantabria, por ser una zona que puede estar sometida a algún tipo de protección especial (Red Natura, ZEPA, …)
- Autorización de Confederación Hidrográfica del Norte, por encontrarse un riachuelo en la zona del aparcamiento.

11. REVISIÓN DE PRECIOS

Puesto que el plazo de ejecución de la obra no supera los doce (12) meses, no procede la inclusión de la fórmula de revisión de precios.

12. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Conforme al Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, no se exige clasificación al contratista.

13. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO

DOCUMENTO Nº I: MEMORIA Y ANEJOS

Memoria Descriptiva

Anejo Nº 1.- Fotográfico

Anejo Nº 2.- Geología y Geotecnia

Anejo Nº 3.- Climatología

Anejo Nº 4.- Topografía y Replanteo

Anejo Nº 5:- Descripción y Justificación de la Solución Adoptada

Anejo Nº 6.- Trazado

Anejo Nº 7.- Hidrología

Anejo Nº 8.- Ordenación Ecológica, Estética y Paisajística

Anejo Nº 9.- Estructuras

Anejo Nº 10.- Estudio de Firmes y Pavimentos

Anejo Nº 11.- Equipamientos

Anejo Nº 12.- Aparcamientos

Anejo Nº 13.- Servicios Afectados

Anejo Nº14.- Gestión de Residuos

Anejo Nº15.- Plan de Obra

Anejo Nº16.- Estudio de Seguridad y Salud

DOCUMENTO Nº II: PLANOS

Plano Nº1.- Situación y Emplazamiento

Plano Nº2.- Localización de las Obras

Plano Nº3.- Trazado

Plano Nº4.- Drenaje

Plano Nº5.- Ordenación ecológica, Estética y Paisajística

Plano Nº6.- Estructuras

Plano Nº7.- Aparcamiento

Plano Nº8.- Equipamientos

DOCUMENTO Nº III: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Parte I: Introducción y Generalidades

Parte II: Materiales Básicos

Parte III: Explanaciones

Parte IV: Drenaje

Parte V: Firmes y pavimentos

Parte VI: Estructuras

Parte VII: Señalización

Parte VIII: Ordenación Ecológica

Parte IX: Instalaciones

Parte X: Varios

DOCUMENTO Nº IV: PRESUPUESTO

1.- Mediciones

2.- Cuadros de precios

3.- Presupuestos por capítulos

4.- Resumen de presupuesto

14. BIBLIOGRAFÍA Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS

14.1. BIBLIOGRAFÍA

- "Máximas lluvias diarias en la España peninsular". Serie Monografías de Ministerio de Fomento, año 1999.
- "Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera". Serie Normativa del Ministerio de Fomento, año 2004.
- "Cálculos Detallados. Estructuras de paso y contención". Francisco San Juan Sobrino, ALTE S.L.
- Código Técnico de la Edificación: Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Apuntes de las Asignaturas de "Geología", "Yacimientos Minerales", "Topografía", "Actividades Topográficas", "Proyecto Fin de Carrera", del plan de estudios de Ingeniero Técnico de Minas, especialidad explotación de minas.

Además, las páginas web en las que nos hemos apoyado han sido:

- "Ministerio de Medio Ambiente": www.mma.es
- "Instituto Geológico y Minero de España": www.igme.es
- "Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Urbanismo de Cantabria": www.medioambientecantabria.com

14.2. PROGRAMAS INFORMÁTICOS EMPLEADOS EN EL CÁLCULO

Los cálculos estructurales se han realizado con el programa *CYPECAD® 2012*, software especializado para estructuras metálicas, de madera y de hormigón.

El plan de obra se ha calculado con el programa *Microsoft® Project 2003*.

El presupuesto se ha realizado mediante el programa *PRESTO®*, en la versión 8.8.

El resto de los cálculos han sido ejecutados en tablas de Microsoft® Excel 2010.

Todos los programas han sido utilizados con versiones para estudiantes o versiones gratuitas en período de prueba.

14.3. PROGRAMAS INFORMÁTICOS EMPLEADOS EN EL DIBUJO

La totalidad de los planos en dos dimensiones se han creado con la herramienta *AutoCAD® 2012* y su variante para obra civil *AutoCAD® CIVIL 3D 2013*.

Para crear los elementos en tres dimensiones se ha utilizado el programa *Google Sketchup® 8*.

Para crear las infografías se ha utilizado el programa *CINEMA 4D ®*, versión Studio R13.

Todos los programas han sido utilizados con versiones para estudiantes o versiones gratuitas en período de prueba.

15. CONCLUSIÓN

Con todo cuanto antecede se consideran suficientemente definidas y justificadas las obras objeto de este proyecto, que se eleva a los organismos correspondientes para su tramitación y aprobación, si procede.

En Torrelavega, junio de 2013

El autor del proyecto

(Firma)

D. Antonio Miguel Santandrés Arroyo

Graduado en Ingeniería de los Recursos Mineros

Colegiado Nº 2.792

ANEJO Nº 1: FOTOGRÁFICO

ANEJO Nº 1
FOTOGRÁFICO

1. **INTRODUCCIÓN**
2. **FOTOGRAFÍAS**

1. INTRODUCCIÓN

Se adjuntan a continuación una serie de fotografías tomadas en la zona de intervención, para aportar una idea más precisa sobre la actuación y su necesidad.

2. FOTOGRAFÍAS



Estado actual de la ubicación del nuevo aparcamiento



"Cortaderia selloana" (Plumero), especie invasora situada en la ubicación del nuevo aparcamiento



Servicios afectados. Abastecimiento de Aguas



Servicios Afectados. Línea Telefónica



Ubicación de las Escaleras principales de acceso a la playa



Demolición de restos de valla existente



Demolición de bancos



Estado actual del firme



Estado Actual del Talud. Margen izquierdo



Estado del firme actual



Estado actual del talud. Margen derecho



Estado del firme actual en la bajada de acceso



Estado del firme actual en la bajada de acceso



Estado actual de la senda inferior



Estado actual de la senda superior



Estado actual de la senda superior.



Ubicación de escaleras de acceso a la playa



Estado actual del talud

ANEJO Nº 2: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ANEJO Nº 2
GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

1. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

1.1. SITUACIÓN GEOLÓGICA

1.2. ESTRATIGRAFÍA

2. HIDROGEOLOGÍA

1.3. ACUÍFEROS

1.4. VULNERABILIDAD DE LOS ACUÍFEROS

1.5. DEPÓSITOS SUPERFICIALES

3. GEOTECNIA

1. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

1.1. SITUACIÓN GEOLÓGICA

Geológicamente, la zona está situada en el borde más al norte de la Hoja 34 (Torrelavega), incluida en la provincia de Santander, la cual se encuentra en el extremo occidental de la Cuenca Cantábrica.

El tercio septentrional de la Hoja está cubierto por el mar Cantábrico. El área ocupada por tierra firme se caracteriza por la existencia de un relieve suave y alomado, con cotas máximas del orden de los 300 m. Los ríos Pas, Besaya y Saja constituyen los elementos más importantes de la red hidrográfica, y discurren rápidos y caudalosos con una orientación general S.-N. Los núcleos de población más importantes son: Torrelavega, Suances y Santillana, si bien la región estudiada se caracteriza por su alta densidad de población, que se alcanza a partir de numerosas aldeas y caseríos situados muy próximos entre sí. La Hoja se encuentra atravesada por una tupida red de carreteras que facilitan el estudio geológico; sin embargo, las características climáticas (suaves temperaturas y frecuentes precipitaciones) favorecen la alteración de las rocas y el desarrollo de la vegetación, en forma de bosque o pradería, lo que enmascara, de forma ostensible, los afloramientos.

Afloran en el área sedimentos del Triásico, pertenecientes al Keuper, que siempre se presentan en forma diapírica (Polanco, Miengo, Parbayón,

Obregón, Santander y Punta Calderón); los afloramientos del Jurásico están siempre en relación con los diapiros antes citados. También se encuentran materiales del Valanginiense Superior a Barremiense en facies Weald, del Aptiense y del Albiense.

En todo el ámbito de la Hoja el Cretácico Superior está bien representado y, aunque en las monótonas series margosas del Turoniense-Campaniense es difícil hacer divisiones cartográficas a nivel de piso, se pueden reconocer sedimentos del Cenomaniense, Turoniense y Coniaciense, más o menos afectados por lagunas estratigráficas, así como otros del Campaniense, Santoniense y Maastrichtiense. El Paleoceno y Eoceno afloran exclusivamente en el extremo nororiental de la región

estudiada. El Cuaternario aparece con reducida extensión a base de materiales heterogéneos en cuanto a su génesis y naturaleza.

La disposición tectónica de la región es relativamente sencilla, predominando las estructuras de picamiento de dirección O.SO.-E.NE., entre las que destaca el Sinclinal de Santillana-San Román. Son importantes los diapiros inyectados a favor de grandes fallas (Polanco), que a su vez provocan la aparición de redes de fracturación intensas en los alrededores de los mismos.

Por lo que respecta a las explotaciones mineras actualmente en funcionamiento, se destacan por encima de todas las minas de Reocín, que aprovechan la blenda, marcasita y galena que arman en las dolomías del Gargasiense de los alrededores de Torrelavega. También son importantes las ex-tracciones de minerales férricos existentes en Villaescusa (Orconera) y Cámargo, cuyas mineralizaciones también arman en las dolomías gargasienses. Se han aprovechado, por Solvay y Cía., grandes cantidades de sal gema en el diapiro de Polanco.

Destacan las canteras de calizas de Toucasia enclavadas en los términos municipales de Camargo y Piélagos; estas calizas, explotadas en bloques, que posteriormente son cortados y pulidos, dan origen al «mármol de Escobedo», intensamente empleado en la construcción en todo el ámbito nacional. También se aprovechan calizas para áridos de trituración y arcillas para la fabricación de ladrillos en diferentes puntos.

Desde el punto de vista tectónico, está afectada por el Diapiro de Miengo el cual es una prolongación de la rama septentrional del diapiro de Polanco, al norte del cual se sitúa. Da origen a una zona de intensa fracturación y perfora materiales aptienses fundamentalmente. Probablemente alcance mayor extensión en el área ocupada por el mar Cantábrico, como lo demuestra la amplitud alcanzada por los términos del Lías Superior hacia el NO.

1.2. ESTRATIGRAFÍA

TRIASICO

Keuper

Los afloramientos pertenecientes al Keuper se localizan en la mitad oriental de la Hoja, situándose las principales manchas en las zonas diapíri- cas de Polanco, Parbayón, Obregón, Bahía de Santander, Miengo (Playa Usgo) y Punta de Calderón.

El Keuper está constituido por arcillas plásticas, de tonos abigarrados, con intercalaciones de yesos variados (negros, blancos o rojos) y sal en profundidad (Polanco). Localmente pueden presentar masas o bloques de materiales de formaciones más modernas, principalmente «carniolas» o dolomías del Lías Inferior que, por situarse caóticamente sobre los materiales plásticos del Keuper, así como por su reducida extensión, no pueden separarse en la cartografía de este último. Dado el carácter acusadamente díapírico de esta unidad, su potencia real no puede estimarse

En Obregón son frecuentes las ofitas (TG23), que tienen estructura holocristalina, ofítica o diabásica, compuestas por piroxenos, plagioclasas y anfí- boles. Se encuentran todos los pasos entre ofitas y diabasas.

Como se sabe, faltan regionalmente los sedimentos carbonatados del Muschelkalk, por lo cual se incluye a la parte superior de éste en la facies Keuper, lo que da lugar a la notación empleada.

JURASICO

Aflora en pequeñas manchas, localizadas en las zonas diapíricas de Polanco, Obregón, Santander y Miengo. Estos asomos corresponden al Lías, tratándose de series muy parciales, laminadas por el Keuper.

Lías Inferior (Hettangiense-Sinemuriense Inferior y Medio)

Aflora en Miengo, Cuchía, Polanco y Obregón, definido por dolomías masivas, brechoideas, en la parte inferior, a las que siguen dolomías y calizas microdolomíticas bandeadas («rubanée»), dolomías bien estratificadas, terminando la serie con calizas microcristalinas, que contienen Lamelibranquios, Ostrácodos y Lingulina gr. pupa, TERO. En la columna de Playa Usgo se han medido unos 90 m., faltando los términos correspondientes al Sinemuriense, a causa de la erosión preweáldica. Basándonos en el conocimiento regional, la potencia real puede estimarse en unos 150-200 m.

CUATERNARIO

Pleistoceno

El Pleistoceno está representado por las terrazas existentes en los valles de los ríos Saja, Pas y Besaya. Se han diferenciado cuatro niveles situados a 80 m, 40 m, 20 m y 3 m sobre el nivel actual de los citados ríos. Están constituidas normalmente por bolos y cantos de cuarzo y cuarcita englobados en una matriz arenosa. También son pleistocenas las playas colgadas que se sitúan en los alrededores de Miengo (Playa Usgo) y Liencres y que están constituidas por depósitos de gravas finas, arenas y fangos semiconsolidados con abundantes restos vegetales en vías de carbonización. Se encuentran a unos 20 m. sobre el nivel del mar.

De los sedimentos correspondientes al Holoceno se han distinguido los siguientes:

Aluviones: Están constituidos por gravas y bolos heterogéneos con matriz areno-arcillosa, en la que es frecuente la presencia de materia orgánica. Destacan los de los ríos Pas, Besaya y Saja.

Marismas: Se encuentran bien desarrolladas en la ría de Suances y están formadas por sedimentos arcillosos y limosos con abundante materia ogránica, frecuentemente saturados en agua.

Playas: Se han diferenciado las de Suances y Valdearenas (Lien- eres); como es común a este tipo de depósitos, se trata de arenas silíceas finas con conchuela.

Dunas: Se extienden preferentemente en los alrededores de Liencres y Cuchía, donde alcanzan gran extensión. Son depósitos de arenas finas que se caracterizan por su gran inestabilidad y movilidad que, en el caso de Liencres ha sido evitada mediante la plantación de coniferas.

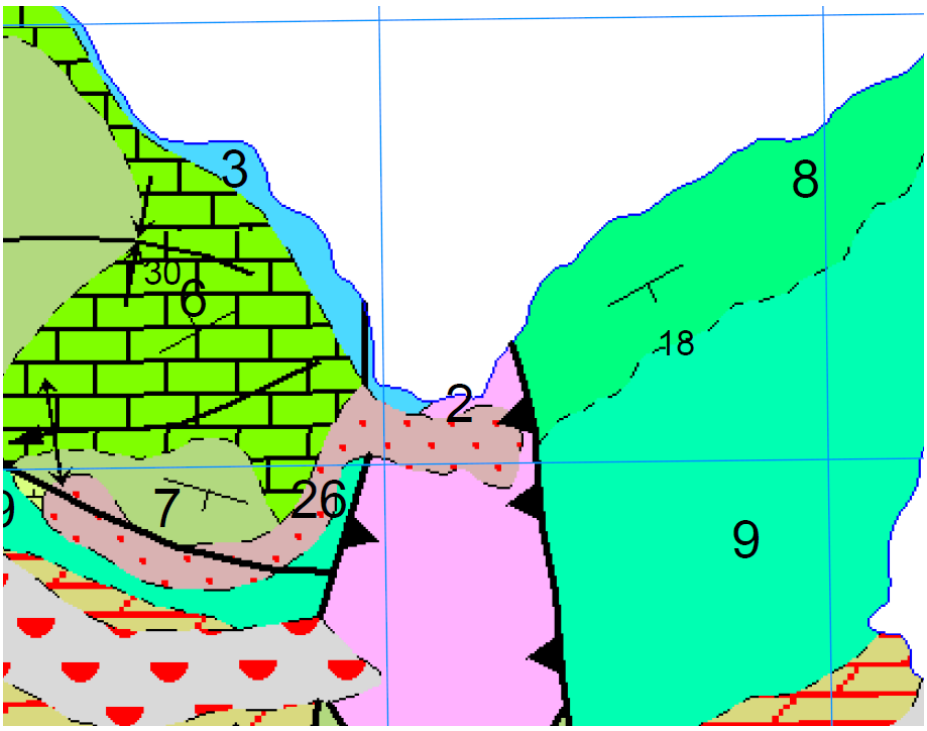
Coluviones: Estos depósitos de ladera se han diferenciado solamente en los alrededores de Torrelavega.

Cubetas de descalcificación: Constituidos por arcillas arenosas rojizas que rellenan el fondo de depresiones kársticas de tipo poljé, desarrolladas sobre los materiales calizos del Cretácico Inferior, o bien provienen de la alteración de las margas y calizas del Cretácico Superior. Son importantes por su extensión las de Revilla de Camargo, Renedo y Caborredondo.

Sedimentos antrópicos: Han sido diferenciadas en la cartografía las escombreras de las minas de Reocín, Camargo y Orconera.

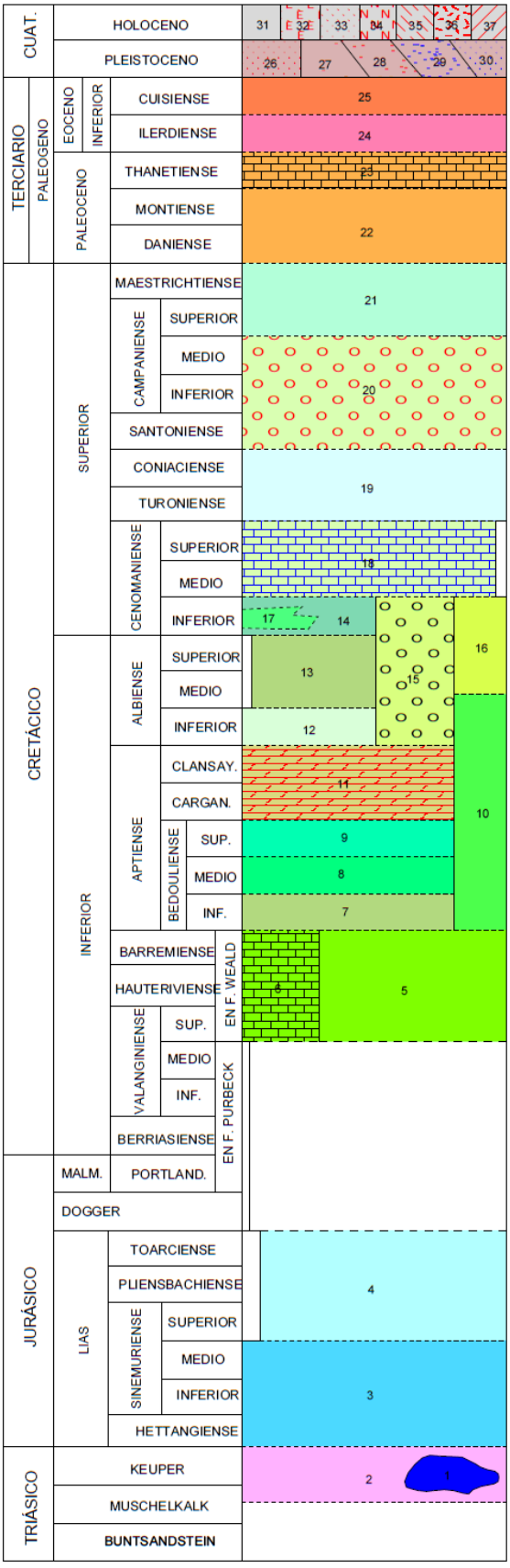
Por último, debe destacarse la existencia de numerosas cuevas de origen kárstico desarrolladas sobre los materiales calizos existentes en la Hoja, entre las que destaca la cueva de Altamira, implantada sobre las calizas del Cenomaniense Superior y Medio, mundialmente conocida por sus pinturas rupestres. Los objetos líticos encontrados y las pinturas rupestres citadas corresponden a las culturas Solutrense y Magdaleniense (Paleolítico Superior) del grupo Francocantábrico.

MAPA GEOLÓGICO

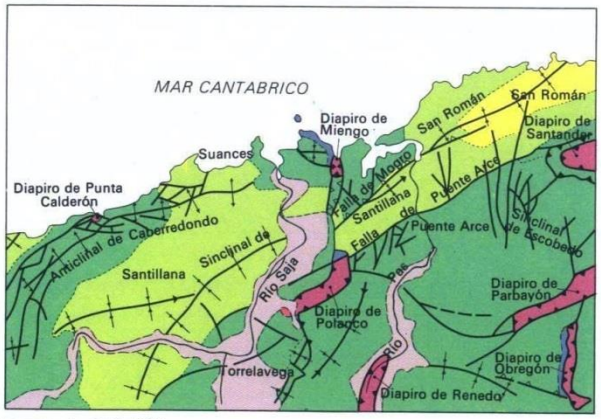


LEYENDA

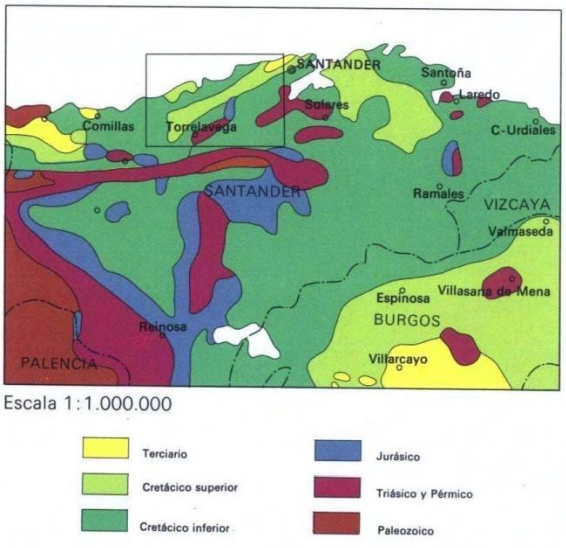
37 Sedimentos antrópicos
36 Cubetas de decalcificación
35 Coluviones
34 Dunas
33 Playas
32 Marismas y rías
31 Aluviones
30 Terraza 4
29 Terraza 3
28 Terraza 2
27 Terrazas fluviales. T 1
26 Playas levantadas
25 Caliza arenosas
24 Calizas con Alveolinas y Nummulites (Estrada)
23 Calizas con Algas Rodofíceas
22 Dolomías y calizas
21 Calcarenitas y calizas arenosas con orbitoides
20 Margas y calizas arenosas con Micráster
19 Margas y calizas arcillosas. Glauconita en la base
18 Calcarenitas
17 Calcarenitas
16 Calizas arcillosas, margas y arenas
15 Arenas, limos, arcillas e intercalaciones calcáreas (piritas y restos carbonosos)
14 Arenas, limos e intercalaciones calcáreas
13 Calizas y calcarenitas con glauconita
12 Arenas y limos (piritas y restos carbonosos)
11 Calizas con Pseudotoucasia. Dolomías
10 Calizas con Rudistas y Orbitolinas. Dolomías
9 Arenas, limos, arcillas y calizas arcillosas con grandes Ostreidos
8 Calizas con Miliólidos y Toucasia
7 Calcarenitas con Orbitolinas, arcillas y areniscas
6 Calizas lacustres, areniscas y limos
5 Limos, arcillas y areniscas
4 Margas y calizas arcillosas
3 Dolomías y calizas microcristalinas
2 Arcillas abigarradas y yesos
1 Ofitas


CUAT.
HOLOCENO
PLEISTOCENO
TERCIARIO
PALEOGENO
EOCENO
INFERIOR
PALEOCENO
CUISIENSE
ILERDIENSE
THANETIENSE
MONTIENSE
DANIENSE
CRETÁCICO
SUPERIOR
MAESTRICHTIENSE
CAMPANIENSE
SUPERIOR
MEDIO
INFERIOR
SANTONIENSE
CONIACIENSE
TURONIENSE
CENOMANIENSE
SUPERIOR
MEDIO
INFERIOR
INFERIOR
ALBIENSE
SUPERIOR
MEDIO
INFERIOR
APTIENSE
CLANSAY.
CARGAN.
BEDOULIENSE
SUP.
MEDIO
INF.
BARREMIENSE
HAUTERIVIENSE
EN F. WEALD
VALANGINIENSE
SUP.
MEDIO
INF.
BERRIASIENSE
EN F. PURBECK
JURÁSICO
MALM.
PORTLAND.
DOGGER
LIAS
TOARCIENSE
PLIENSBACHIENSE
SINEMURIENSE
SUPERIOR
MEDIO
INFERIOR
HETTANGIENSE
TRIÁSICO
KEUPER
MUSCHELKALK
BUNTSANDSTEIN
31
32
33
34
35
36
37
26
27
28
29
30
25
24
23
22
21
20
19
18
17
14
16
15
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

ESQUEMA TECTONICO



ESQUEMA REGIONAL



2. HIDROGEOLOGÍA

La hoja hidrogeológica nº 4 a escala 1:200.000 de Santander está situada en casi su totalidad en los Sistemas Acuíferos n.° 4 (Sinclinal de Santander-Santillana y Zona San Vicente de la Barquera), n.° 6 (Complejo calcáreo urgo-aptiense de la zona oriental de Cantabria) y un pequeño retazo en la zona centro-meridional, en el n.° 5 (Unidad jurásica al sur del anticlinal de Las Caldas de Besaya).

FORMACIONES PERMEABLES E IMPERMEABLES

Triásico

Puede considerarse en su conjunto como impermeable.

Jurásico

La formación calcárea-dolomítica del Hettangiense-Sinemuriense Inferior tiene una permeabilidad por fisuración y karstificación variable, pero en general media-alta.

La serie margo-calcárea del Sinemuriense Superior-Pliensbachiense-Toarciense, en su conjunto puede considerarse como impermeable o muy poco permeable.

Cuaternario

Los materiales cuaternarios tienen una permeabilidad por porosidad intergranular muy variable, desde media a impermeable.

MAPA HIDROGEOLÓGICO



2.1. ACUÍFEROS

El término acuífero se aplica a las formaciones geológicas que, permitiendo la circulación del agua por sus poros o grietas, hacen que sea posible su extracción en cantidades suficientes para ser rentable su explotación, y por lo tanto cubra las necesidades para las que está proyectada su explotación.

Las diferentes formaciones geológicas pueden clasificarse según su menor o mayor permeabilidad en las siguientes clases: impermeable, permeabilidad baja, permeabilidad media y permeabilidad alta.

En la siguiente tabla se refleja la correspondencia entre las clases de permeabilidad y las unidades litológicas presentes en la zona de explotación:

CLASES DE PERMEABILIDAD PRESENTES EN LA ZONA	
NIVEL	PERMEABILIDAD
1. Triásico	Impermeable
2. Jurásico	Permeables por fisuración
4. Cuaternario	Permeabilidad por porosidad

En consecuencia, se deduce que la zona está compuesta por unas capas de permeabilidad media que descansan sobre una capa impermeable.

2.2. VULNERABILIDAD DE ACUÍFEROS

En cuanto a la valoración de los recursos hídricos subterráneos presentes en la zona, la prevención respecto a su posible contaminación es imprescindible, evitando la ubicación de actividades contaminantes tanto en las zonas de recarga directa de los acuíferos como en aquellas otras zonas que, aun siendo impermeables, sus aguas vierten directamente en acuíferos subterráneos.

Según su vulnerabilidad a la contaminación es posible distinguir las siguientes categorías:

- Muy alta
- Alta
- Media
- Baja.
- Muy baja
- Sin vulnerabilidad apreciable

En esta zona predominan las zonas sin vulnerabilidad apreciable, dada las características litológicas presentes.

2.3. DEPÓSITOS SUPERFICIALES

En este término municipal no son muy abundantes los depósitos superficiales, debido principalmente a las fuertes pendientes que impiden que los materiales de erosión se depositen y permanezcan. Únicamente se observan, aunque también son escasos, algunos depósitos de origen aluvial en las estrechas llanuras aluviales de los arroyos que fluyen por el municipio.

3. GEOTECNIA

Los datos geotécnicos utilizados para los cálculos estructurales se han tomado a partir de unos valores estándar para este tipo de terreno.

Estos valores podrán variar tras la emisión del Informe Geotécnico, en cuyo caso se tendrán que recalcular las estructuras.

En este caso, los valores se han tomado desde el punto de vista más desfavorable, ya que se ha establecido todo el terreno como "limos" de poca consistencia, con los siguientes valores resistentes:

- Situación persistente: 1,20 kp/cm^2
- Situación accidental: 1,80 kp/cm^2

ANEJO Nº 3: CLIMATOLOGÍA

ANEJO Nº 3
CLIMATOLOGÍA

1. **INTRODUCCIÓN**
2. **TEMPERATURA**
3. **PRECIPITACIONES Y HUMEDAD**
4. **VIENTO**
5. **NIEBLA**

1. INTRODUCCIÓN

Las características climáticas de Miengo no son muy influyentes o muy importantes a la hora de tener en cuenta para los cálculos, debido a que se trata de un clima oceánico templado, como corresponde a su situación geográfica. Su clima está caracterizado por una temperatura moderada a lo largo de todo el año. Las temperaturas máximas no sobrepasan los 33 grados centígrados, mientras las mínimas medias se mantienen todo el año por encima de los 5 grados centígrados y de los 20 en verano. Dispone, además, de un elevado capital hídrico, consecuencia de unas precipitaciones importantes, entre 1.000 y 1.100 litros por m^2.

Las situaciones atmosféricas predominantes y el régimen de vientos en relación con ellas, tienen una incidencia muy fuerte en las condiciones medioambientales, en cuanto determinan el grado de contaminación aérea y la gravedad de la misma, por influir en la difusión atmosférica de los elementos contaminantes y su dirección. En este sentido, las condiciones de Miengo son muy buenas, debido a una localización industrial muy favorable: pequeña y en contra de los vientos dominantes.

2. TEMPERATURA

El municipio de Miengo se encuentra enmarcado en la zona norte de la región, en la zona costera, lo que provoca que las temperaturas estén suavizadas.

Separando de todos los datos climatológicos tomados de la estación meteorológica, los que tienen que ver con las temperaturas, se ha podido hacer un estudio más pormenorizado de las mismas.

En primer lugar hemos realizado un estudio anual, para terminar analizando las temperaturas máximas, mínimas y medias a lo largo de una serie representativa de años. Se han tomado las temperaturas media, máxima y mínima mensuales (en ºC), a lo largo de 25 años, para poder ver su evolución y predecir futuros valores de cálculo.

Mes	Temp máx. (ºC)	Temp. mín. (ºC)	Temp. media (ºC)
Enero	13,21	7,98	10,6
Febrero	13,01	7,75	10,38
Marzo	14,82	8,92	11,87
Abril	15,59	9,77	12,68
Mayo	17,61	12,26	14,94
Junio	20,28	15,16	17,72
Julio	22,03	16,89	19,46
Agosto	23,12	17,66	20,39
Septiembre	21,69	15,93	18,81
Octubre	19,92	13,89	16,9
Noviembre	15,48	10,23	12,86
Diciembre	13,55	8,29	10,92
ANUAL	**17,66**	**12,2**	**14,93**

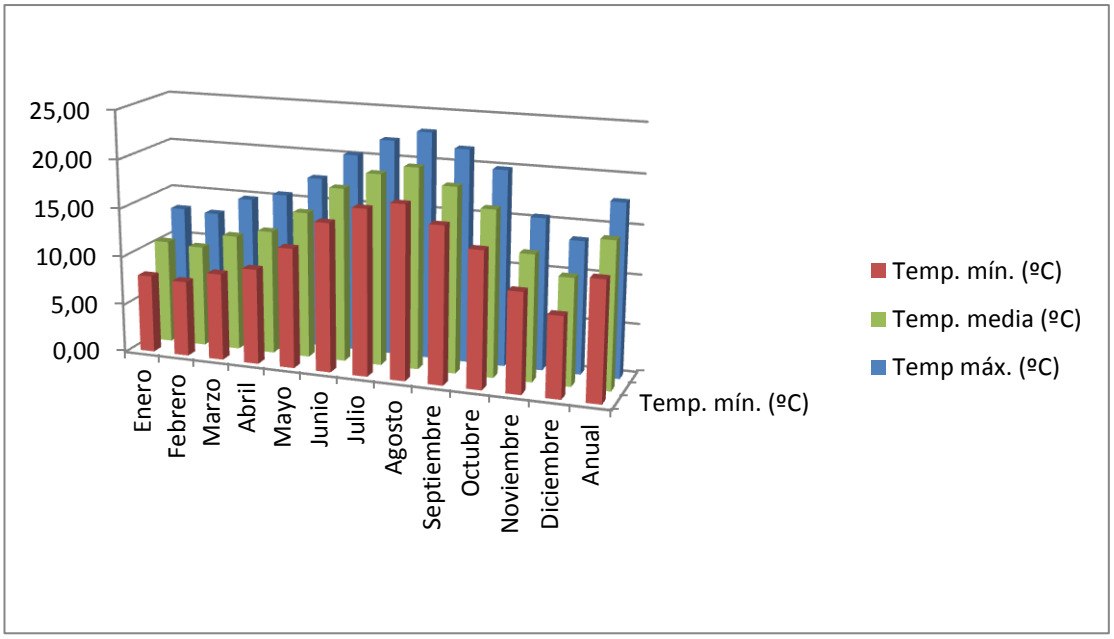


Figura 1: Histograma de temperatura

A la vista de estos datos, se pueden establecer las siguientes características en cuanto a temperatura se refiere. En primer lugar, se puede hablar de una temperatura media anual entorno a los 15º C, una temperatura máxima anual que ronda los 25º C.

En cuanto a la temperatura mínima anual podemos hablar de una temperatura que en raras ocasiones baja de los 12º C.

Como podemos observar, existe una diferencia de unos 10ºC entre las temperaturas de verano e invierno. Estas, a su vez, son relativamente suaves y en invierno siempre se mantienen por encima de los cero grados.

También es interesante estudiar la posibilidad de precipitaciones en forma de nieve, ya que este será un dato de especial importancia en el cálculo de las pasarelas. Como se puede observar en el gráfico adjunto, la posibilidad de nieve es realmente pequeña, ya que a lo largo de la historia solo un par de años se han acercado a los 10 días de nieve al año. Sin embargo, por el contrario, también han existido varios años en los que no ha habido presencia de nieve. Los meses en los que se producen las nevadas son los de invierno, ampliándose tanto a marzo como a abril.

Mes	**Nieve (Dias ocurrencia)**
Enero	2,23
Febrero	1,31
Marzo	0,38
Abril	0
Mayo	0
Junio	0
Julio	0
Agosto	0
Septiembre	0
Octubre	0
Noviembre	0,23
Diciembre	0,79
ANUAL	**4,64**

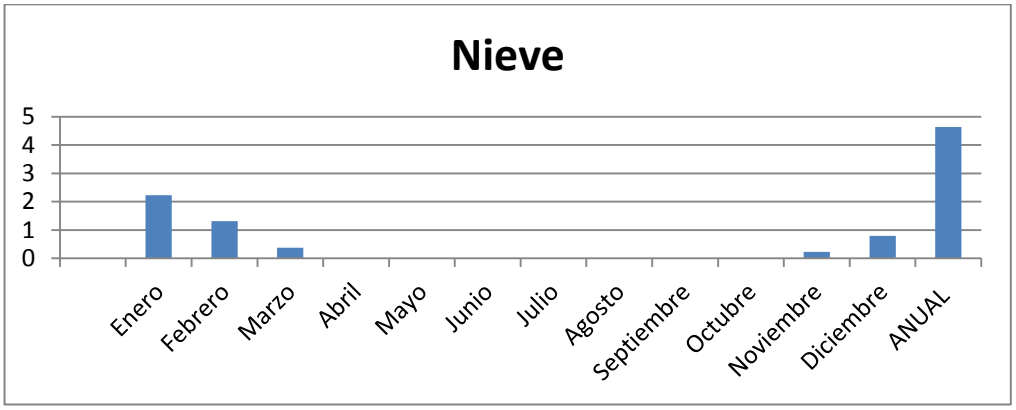


Figura 2: Histograma de días de nieve al año

3. PRECIPITACIONES Y HUMEDAD

Al igual que en las temperaturas vamos a tratar de exponer todos los datos referidos a las precipitaciones, en forma de gráficos, donde se puedan mostrar las variables que se han considerado importantes, a lo largo de los años. De esta forma, se podrán determinar unos ciertos valores de diseño que serán de vital importancia para dimensionar los elementos de drenaje y las pasarelas, principalmente.

En la gráfica adjunta se observan las tendencias de la precipitación total mensual y de la precipitación diaria máxima mensual del año (en litros por m^2) con las que se podrán predecir algunos valores necesarios para los cálculos.

También es interesante la gráfica de la precipitación total anual, en la que se puede observar que es una precipitación bastante elevada, como es normal en la comunidad autónoma de Cantabria.

Mes	Precipitación (l/m^2)			
	Máximo	Máx. acc.	Número	Acumulado
Enero	40,6	151,9	15,85	94,37
Febrero	37,7	115,8	13,15	70,42
Marzo	40,2	151,1	13,08	82,3
Abril	34,4	237,1	15,21	84,96
Mayo	59	152,7	15,14	70,54
Junio	47,3	173,1	11,86	51,85
Julio	71,1	98,1	11,07	46,34
Agosto	54,4	150,3	12	60,83
Septiembre	73,5	166,4	11,57	88,9
Octubre	52,8	242,4	14,43	113,04
Noviembre	63,3	301,8	19,5	167,57
Diciembre	63	195,9	16,21	112,41
ANUAL	73,5	1352,7	166,07	1025,88

–**Máximo**: Valor máximo diario registrado de la variable en el periodo

–**Máx. acc.**: Valor acumulado máximo registrado de la variable en el periodo

–**Número:** Número de días de ocurrencia del fenómeno en el periodo

–**Acumulado**: Valor acumulado medio de la variable en el periodo

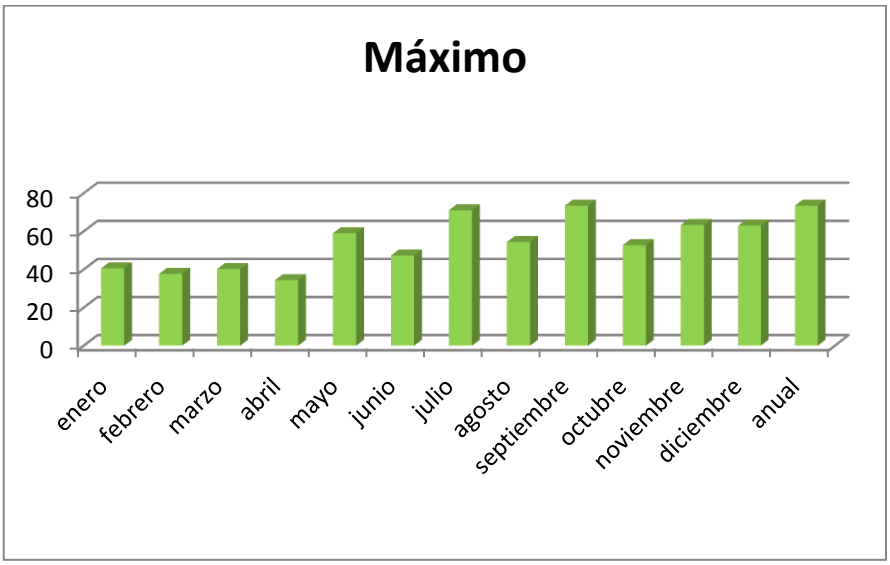


Figura 3: Gráfico con precipitaciones máximas

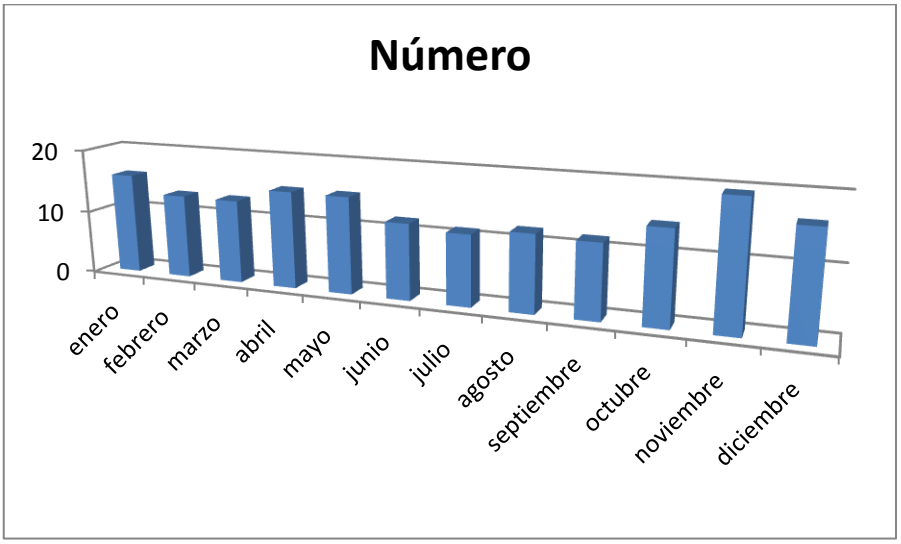


Figura 4: Gráfico con número de días de precipitaciones

4. VIENTO

Debido a su situación costera, es probable la presencia de rachas variables de viento. Por lo tanto, se ha tenido en cuenta en el diseño estructural a la hora de introducir las sobrecargas de cálculo.

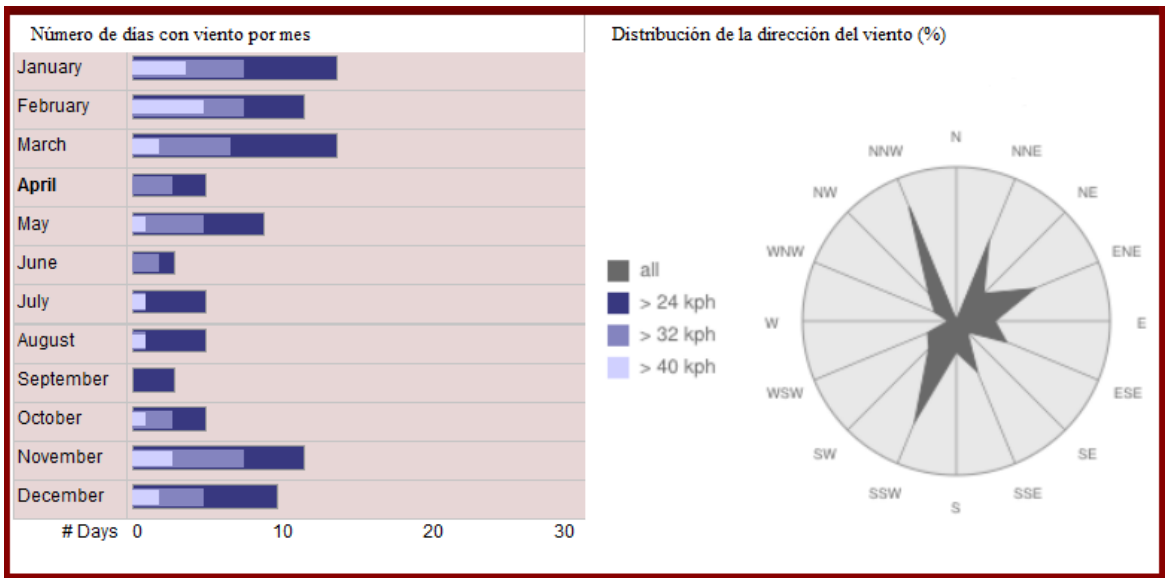


Figura 5: Distribución del viento

5. NIEBLA

Se ha estudiado la posibilidad de formación de niebla, ya que esto impediría en cierta medida disfrutar de un agradable paseo.

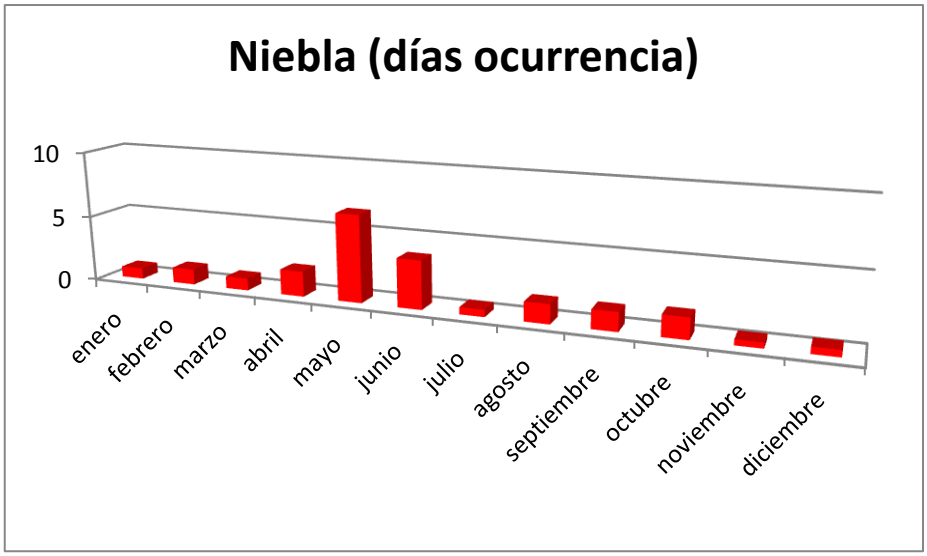


Figura 6: Histograma de días de niebla al año

ANEJO Nº 4: TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

ANEJO Nº 4

TOPOGRAFRÍA Y REPLANTEO

1. **INTRODUCCIÓN**
2. **DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO**
3. **SISTEMA DE REFERENCIA**
4. **METODOLOGÍA**
5. **INSTRUMENTACIÓN**
6. **LISTADO DE PUNTOS OBTENIDOS**

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se detallan los datos obtenidos y la metodología empleada en el levantamiento topográfico realizado el día 2 de mayo de 2013 para la realización del proyecto "Mejora De Acceso Y Recuperación Ambiental De La Playa De Usgo (Miengo)".

2. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE ESTUDIO

Se ha realizado el estudio topográfico de la zona haciendo especial hincapié en estas áreas, que necesitan una mayor definición por la naturaleza de los trabajos:

- Delimitación de la traza de los caminos.
- Delimitación del acceso existente a la playa.
- Delimitación de las zonas de talud, especialmente en las zonas donde se ubicarán escaleras de acceso a la playa.

3. SISTEMA DE REFERENCIA

Se ha tomado un sistema de referencia en coordenadas locales, dejando clavos para el posterior replanteo en obra.

4. METODOLOGÍA

La metodología empleada ha sido un Sistema de radiación tradicional con estación total.

5. INSTRUMENTACIÓN

Para el levantamiento se ha utilizado una ESTACIÓN TOTAL LEICA FLEXLINE TS06 POWER 5", GMP 111 Miniprisma, INC NIvel y GLS 115.

6. LISTADO DE PUNTOS OBTENIDOS

Punto ID	E	N	H	Código
1	9991,213	10007,656	999,090	CAR
2	9987,002	10004,139	999,370	CAR
3	9976,401	10015,401	998,298	CAR
4	9984,514	10020,115	997,735	CAR
5	9981,764	10031,074	996,100	CAR
6	9973,268	10033,890	996,404	CAR
7	9970,342	10027,620	997,125	CAR
8	9983,049	10042,958	994,612	CAR
9	9985,047	10040,610	994,495	CAR
10	10005,229	10054,353	989,553	CAR
11	10009,074	10060,517	988,397	CAR
12	10020,440	10058,621	986,188	CAR
13	10012,009	10055,905	987,954	CAR
14	10018,958	10055,051	986,535	CAR
15	10026,798	10046,079	984,766	CAR
16	10030,799	10046,698	984,162	CAR
17	9976,993	10038,682	995,845	CAM
18	9975,252	10038,150	996,061	CAM
19	9975,862	10040,246	996,480	CAM
20	9974,887	10041,614	997,291	CAM
21	9974,218	10042,854	997,781	CAM
22	9972,485	10041,284	998,002	CAM
23	9985,733	10018,458	997,978	VALL
24	9994,745	10004,471	999,423	VALL
25	10019,896	9983,122	1001,349	VALL
26	10018,034	9986,981	1001,187	CAB
27	10020,861	9986,544	1001,266	CAB
28	10022,749	9984,842	1001,298	CAB
29	10023,668	9980,658	1001,415	CAB
30	9981,256	10042,944	994,616	DRE

31	9993,212	10050,731	991,817	DRE
32	10007,687	10060,564	988,324	DRE
33	10012,712	10063,150	987,444	CAM
34	10024,852	10067,741	985,297	CAM
35	10034,732	10061,498	983,276	CAM
36	10046,532	10055,169	980,427	CAM
37	10043,316	10050,259	980,342	PTO
38	10035,063	10051,933	982,450	CAM
39	10028,456	10050,412	984,372	CAM
40	10035,858	10043,033	983,605	CAM
41	10046,134	10026,164	982,989	CAM
42	10055,329	10012,168	982,830	CAM
43	10038,663	10020,248	983,522	CAM
44	10030,299	10029,585	983,944	CAM
45	10026,075	10040,925	984,586	CAM
46	10014,207	10043,997	987,969	PTO
47	10009,427	10041,624	988,866	PTO
48	10001,916	10038,322	991,267	PTO
49	9996,598	10034,666	993,038	PTO
50	10002,387	10030,043	991,643	PTO
51	10004,466	10023,434	992,303	PTO
52	10008,712	10016,721	991,931	PTO
53	9993,504	10030,615	994,510	PTO
54	9995,311	10019,057	996,219	PTO
55	9992,612	10014,396	997,905	PTO
56	10003,722	9999,526	999,046	PTO
57	10021,295	9988,411	1000,684	PTO
58	10023,290	9986,208	1001,142	PTO
59	10024,817	9981,164	1001,064	PTO
60	10018,509	10033,832	984,980	PTO
61	10025,428	10027,122	985,627	PTO
62	10021,443	10024,230	986,545	PTO
63	10024,596	10021,063	986,405	PTO
64	10009,696	9990,365	1000,778	CAR
65	10015,366	9985,887	1001,195	CAR
66	10011,057	9978,745	1001,398	CAR
67	10006,525	9985,960	1000,962	CAR
68	10013,024	9973,809	1001,663	CAR
69	10021,195	9970,227	1001,661	CAR
70	10018,977	9984,983	1001,270	BAN
71	10019,751	9985,552	1001,337	BAN

72	10020,883	9983,834	1001,385	BAN
73	10020,082	9983,342	1001,342	BAN
74	10020,803	9982,684	1001,354	BAN
75	10021,357	9982,988	1001,400	BAN
76	10022,405	9981,469	1001,408	BAN
77	10021,766	9981,123	1001,397	BAN
78	10014,305	9969,394	1001,829	CAR
79	10015,838	9962,557	1001,890	CAR
80	10013,896	9947,133	1001,988	CAR
81	10025,308	9941,316	1001,726	CAR
82	10028,266	9957,296	1001,591	CAR
83	10026,511	9932,298	1001,692	CAM
84	10023,160	9928,316	1001,784	CAM
85	10040,056	9913,889	1001,056	CAM
86	10038,702	9918,868	1000,966	CAM
87	10055,208	9910,840	1000,642	CAM
88	10050,654	9906,603	1000,772	CAM
89	10073,161	9890,233	1000,817	CAM
90	10080,290	9890,884	1000,646	CAM
91	10084,094	9891,151	1000,528	CAM
92	10083,361	9885,835	1000,835	CAM
93	10097,279	9866,501	1001,234	CAM
94	10095,446	9864,464	1001,262	CAM
95	10111,376	9857,351	1001,413	CAM
96	10116,181	9857,271	1001,525	CAM
97	10118,095	9855,301	1001,514	CAM
98	10115,781	9850,355	1001,616	CAM
99	10112,731	9848,528	1001,648	CAM
100	10121,171	9835,136	1001,824	CAM
101	10027,872	9964,535	1000,069	PTO
102	10030,280	9969,149	997,396	PTO
103	10029,267	9973,841	997,221	PTO
104	10037,178	9963,796	997,392	PTO
105	10032,920	9961,231	1000,375	PTO
106	10033,501	9957,949	1001,157	PTO
107	10036,761	9924,878	1000,710	PTO
108	10050,445	9918,572	999,482	PTO
109	10053,887	9921,872	998,436	PTO
110	10059,091	9923,924	997,225	PTO
111	10062,029	9926,798	995,789	PTO
112	10064,407	9934,782	993,888	PTO

113	10066,710	9940,001	992,212	PTO
114	10071,453	9939,575	990,723	PTO
115	10079,828	9929,007	991,037	PTO
116	10084,158	9927,498	990,213	PTO
117	10080,388	9938,719	988,401	PTO
118	10078,532	9948,028	987,011	PTO
119	10076,480	9955,414	986,296	PTO
120	10081,535	9951,126	986,129	PTO
121	10082,313	9958,916	984,106	CAM
122	10091,192	9942,795	985,086	CAM
123	10100,629	9925,747	986,636	CAM
124	10111,154	9909,815	986,983	CAM
125	10123,615	9899,310	986,192	CAM
126	10136,945	9885,561	987,149	CAM
127	10153,663	9866,023	986,500	CAM
128	10163,570	9853,968	985,408	CAM
129	10146,930	9869,358	986,854	CAM
130	10138,591	9880,505	987,162	CAM
131	10129,306	9889,155	987,047	CAM
132	10122,126	9896,300	986,258	CAM
133	10107,106	9911,543	987,108	CAM
134	10097,435	9924,378	986,732	CAM
135	10089,300	9938,504	985,483	CAM
136	10084,422	9950,575	984,630	CAM
137	10079,715	9958,894	984,124	CAM
138	10072,733	9977,592	983,503	CAM
139	10075,630	9978,293	983,117	CAM
140	10074,231	9987,329	982,640	CAM
141	10071,593	9986,719	982,996	CAM
142	10068,482	9994,316	982,638	CAM
143	10069,435	9997,848	982,671	CAM
144	10064,047	10004,631	982,232	CAM
145	10060,099	10004,028	982,128	CAM
146	10056,332	10006,408	982,845	CAM
147	10049,839	10008,148	983,057	CAM
148	10050,248	10020,556	982,917	CAM
149	10058,988	10008,266	982,686	CAM
150	10061,832	10006,150	982,161	CAM
151	10046,773	10045,734	980,025	PTO
152	10044,268	10047,249	980,358	PTO
153	10044,155	10045,162	980,759	PTO

154	10042,689	10045,834	981,259	PTO
155	10042,451	10044,299	982,134	PTO
156	10044,209	10041,485	981,818	PTO
157	10045,460	10038,137	981,515	PTO
158	10044,195	10035,002	982,775	PTO
159	10047,099	10042,291	979,630	PTO
160	10049,121	10040,046	979,293	PTO
161	10055,869	10037,220	978,751	PTO
162	10063,004	10026,395	978,307	PTO
163	10068,998	10017,612	978,249	PTO
164	10078,504	10008,496	978,143	PTO
165	10085,796	9994,282	977,966	PTO
166	10095,211	9979,215	978,281	PTO
167	10101,125	9969,498	978,692	PTO
168	10110,980	9955,899	978,606	PTO
169	10124,426	9941,240	978,337	PTO
170	10137,852	9925,460	978,662	PTO
171	10149,656	9904,605	978,564	PTO
172	10161,107	9890,397	978,552	PTO
173	10176,924	9877,257	979,079	PTO
174	10194,989	9859,541	979,068	PTO
175	10226,445	9841,787	979,431	PTO
176	10225,133	9838,548	979,656	CAM
177	10218,499	9835,407	980,807	CAM
178	10211,538	9834,991	981,751	CAM
179	10201,813	9835,623	982,815	CAM
180	10189,870	9838,119	983,892	CAM
181	10176,074	9841,942	984,671	CAM
182	10135,261	9878,127	989,384	PTO
183	10137,052	9873,631	990,805	PTO
184	10133,380	9871,375	994,146	PTO
185	10128,852	9871,738	995,725	PTO
186	10130,941	9867,722	998,204	PTO
187	10134,378	9866,915	998,605	PTO
188	10128,017	9865,973	999,625	PTO
189	10122,926	9870,726	996,755	PTO
190	10115,543	9870,940	996,447	PTO
191	10116,196	9863,361	999,866	PTO
192	10086,721	9893,725	1000,015	PTO
193	10088,856	9899,124	998,129	PTO
194	10088,433	9903,623	997,214	PTO

195	10095,384	9904,073	995,090	PTO
196	10098,400	9906,998	993,742	PTO
197	10097,740	9910,503	993,966	PTO
198	10094,475	9913,713	993,385	PTO
199	10093,134	9916,884	991,936	PTO
200	10087,389	9907,630	995,957	PTO
201	10077,439	9896,561	1000,293	PTO
202	10054,217	9915,887	1000,482	PTO
203	10058,830	9914,056	1000,129	PTO
204	10118,672	9841,762	1001,716	EST2
205	10121,728	9832,601	1001,883	CAM
206	10120,080	9832,004	1001,957	CAM
207	10126,773	9814,285	1002,123	CAM
208	10128,510	9814,991	1002,009	CAM
209	10141,363	9800,536	1001,788	CAM
210	10140,102	9798,761	1001,912	CAM
211	10158,697	9791,094	1002,466	CAM
212	10158,062	9789,021	1002,497	CAM
213	10185,442	9782,733	1004,174	CAM
214	10184,710	9781,640	1004,219	CAM
215	10133,526	9815,326	1001,314	PTO
216	10140,521	9804,597	1001,085	PTO
217	10156,624	9795,647	1001,267	PTO
218	10168,157	9793,398	1001,185	PTO
219	10173,894	9792,429	1001,503	PTO
220	10181,983	9794,063	1001,089	PTO
221	10185,840	9795,186	1000,637	PTO
222	10195,163	9793,335	999,084	ESC
223	10188,151	9790,988	1002,065	ESC
224	10183,064	9786,941	1003,269	ESC
225	10199,312	9800,096	996,652	ESC
226	10203,953	9808,653	993,364	ESC
227	10208,806	9814,602	990,483	ESC
228	10215,250	9820,856	986,548	ESC
229	10220,351	9826,440	983,753	ESC
230	10220,883	9828,951	982,566	ESC
231	10221,136	9831,709	981,258	ESC
232	10218,517	9834,093	981,084	CAM
233	10208,167	9835,938	982,045	CAM
234	10200,245	9834,808	983,050	CAM
235	10187,632	9839,913	983,861	CAM

236	10178,656	9839,752	984,736	CAM
237	10165,732	9840,388	985,477	PTO
238	10159,487	9853,676	983,582	PTO
239	10153,508	9846,682	987,912	PTO
240	10157,018	9841,251	987,375	PTO
241	10163,940	9838,213	985,670	PTO
242	10171,671	9836,945	985,211	PTO
243	10180,735	9835,293	986,252	PTO
244	10179,902	9832,972	987,526	PTO
245	10183,578	9830,708	988,206	PTO
246	10199,157	9828,638	985,619	PTO
247	10204,955	9821,157	988,150	PTO
248	10185,919	9795,346	1000,569	PTO
249	10178,923	9792,376	1001,407	PTO
250	10172,863	9792,564	1001,387	PTO
251	10166,841	9792,153	1002,112	PTO

ANEJO Nº 5: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

ANEJO Nº 5

DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

1. **INTRODUCCIÓN**
2. **ACTUACIONES PREVIAS**
3. **TRAZADO Y DRENAJE**
4. **ORDENACIÓN ECOLÓGICA Y PAISAJÍSTICA**
5. **DOTACIÓN DE EQUIPAMIENTOS Y ESTRUCTURAS**
6. **APARCAMIENTO**
7. **LIMPIEZA Y GESTIÓN DE RESIDUOS**

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se describen todas las actuaciones que se van a realizar durante la ejecución de la obra, descritas aproximadamente el orden en el que se van a ejecutar. De esta manera se ofrece una visión global de la obra, describiendo todos los detalles en los posteriores anejos.

2. ACTUACIONES PREVIAS

Se realizará una limpieza inicial de toda la zona de actuación para poder eliminar restos de basura que pueda haber en las inmediaciones de la playa.

Posteriormente se realizará un desbroce manual con desbrozadora en todo el talud que rodea la playa de Usgo y un desbroce mecánico en la zona de ejecución del aparcamiento.

El desbroce para las superficies no afectadas por planta invasora se realizará mediante moto-desbrozadora y consistirá en corte y trituración de las plantas.

Se realizará de forma selectiva, ya que se desea conservar la especie *"Rubus Fructicosus"* (Zarzamora), que se encuentra en la zona.

Se eliminarán todas las especies alóctonas, dando especial importancia a aquellas especies que el programa para el control de plantas invasoras en Cantabria tiene catalogadas como prioritarias dado su potencial invasor, en nuestro caso, la "Cortaderia Selloana"(Plumero). Su eliminación se realizará en dos pasos. En primer lugar se hará un desbroce con tractor desbrozador en toda la zona hasta dejar unos 3-5 cm de tallo sobre el nivel del suelo. Finalmente se eliminarán todas las raíces por medio de una retroexcavadora

Por otro lado, las actuaciones previas a la obra incluyen también la demolición de mobiliario urbano existente y de firmes deteriorados para su posterior reposición

3. TRAZADO Y DRENAJE

Una vez terminadas las labores previas se comenzará el acondicionamiento de los caminos. Por un lado tendremos el camino superior e inferior, que tendrán una solución idéntica, y por otro el camino de bajada.

Para el camino superior e inferior se realizará en primer lugar un vaciado mecánico que sanee la superficie, para después poder rellenarlo con una capa inferior de zahorra estabilizada y una capa superficial de arena gruesa.

En el camino de bajada la solución escogida es totalmente distinta debido a la gran pendiente que tiene.

En este caso se realizará un recrecido de unos 10 cm de hormigón impreso sobre el hormigón existente, anclándolo con unas varillas de acero a lo largo de su superficie.

En el tramo que une el camino inferior con la playa se tomarán las mismas medidas que con los caminos superior e inferior: saneo y posterior relleno con zahorra y arena gruesa.

Para el reacondicionamiento completo del camino, se procederá a la instalación de sistemas de drenaje eficiente para evitar problemas con las precipitaciones, potenciando así la durabilidad de la senda.

Dichos sistemas de drenaje estarán compuestos por un sistema de drenaje transversal mediante un tubo dren de PVC en las zonas puntuales con tendencia a la acumulación de agua y por un sistema de drenaje longitudinal, formado por una cuneta trapezoidal de hormigón a lo largo de todo el camino.

4. ORDENACIÓN ECOLÓGICA Y PAISAJÍSTICA

Para completar la recuperación y evitar de nuevo la expansión de las plantas invasoras, se reforestará la zona mediante especies de árboles y arbustos autóctonas que mejoren el hábitat. Estarán plenamente desarrolladas y se plantarán con la ayuda de "Tubex" de colocación, respetando las disposiciones legales que regulan las distancias mínimas de nuevas plantaciones. Se complementará con mezcla tapizante mediante hidrosiembra en algunas zonas de talud.

5. DOTACIÓN DE EQUIPAMIENTOS Y ESTRUCTURAS

La actuación más "vistosa" de la obra consiste en la implantación de un mirador de madera en la parte superior del talud de la playa, que servirá como reclamos turístico para la gente. Este estará compuesto por una estructura de madera y perfiles laminados y una cimentación de hormigón.

También se van a colocar dos escaleras de acceso. Una se instalará junto al nuevo mirador y la otra entre el camino de bajada y el camino existente que lleva hacia el pueblo, tal como se indica en los planos.

Para poder acceder a la playa se va a instalar una rampa de madera, que cumplirá con todos los requisitos de accesibilidad recogidos en el Código Técnico de la Edificación.

Otra actuación que contribuirá a la mejora del paseo va a ser la construcción de unas escaleras excavadas sobre el terreno en la parte más al Este de la playa, uniendo el camino superior y el inferior. Los escalones de esta escalera quedarán rematados con unas traviesas de madera ancladas al propio terreno mediante unas varillas de acero.

Por último, se repondrán los elementos deteriorados tales como bancos, merenderos y papeleras, así como la barandilla del mirador, que no ofrece ya seguridad alguna; y se incluirán otros nuevos como barbacoas, mesas, columpios…

6. APARCAMIENTO

Puesto que se va limitar el acceso de vehículos a la playa, permitiendo el paso únicamente a ambulancias y servicios de limpieza, se plantea la necesidad de crear un aparcamiento de vehículos cerca de la entrada de la playa. Tendrá una longitud de unos 95 metros y una capacidad para unas 30 plazas.

Por la morfología de la parcela en la que se va a ubicar, será necesario construir una escollera de piedra para poder soportar el peso del terreno y de los vehículos.

El pavimento del parking estará constituido por losas de hormigón posadas sobre una capa de arena, vertiendo posteriormente tierra vegetal para que crezca el césped y dar así un aspecto más natural.

7. LIMPIEZA Y GESTIÓN DE RESIDUOS

La limpieza se efectuará en toda la zona de trabajo; se realizaran labores de retirada y gestión de residuos, incluidos aquellos procedentes de vertederos incontrolados de la zona que se componen generalmente de material plástico. Siendo esta actuación un elemento emblemático para la recuperación ambiental de la zona, se han considerado los siguientes aspectos:

- Satisfacer las demandas de las distintas clases de usuarios (niños, personas mayores, residentes, turistas, etc.) y tener en cuenta las condiciones de uso en las diferentes épocas del año

- Posibilitar su disfrute placentero, eliminando o reduciendo al mínimo los ruidos, humos y otros efectos nocivos del tráfico automóvil.

- Ofrecer a la vez en su organización lineal continuidad y variedad, combinando zonas de paso, de relación y de estancia

- Disponer espacios focales o referencias visuales con el propio uso del paseo.

ANEJO Nº 6: TRAZADO

ANEJO Nº 6

TRAZADO

1. **CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO**
2. **TRAZADO EN PLANTA**
3. **TRAZADO EN ALZADO**
4. **DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS**

1. CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO

Siendo el paseo un elemento relevante para la playa y el paisaje, en su trazado y diseño se han considerado los siguientes aspectos:

- Satisfacer las demandas de las distintas clases de usuarios (niños, personas mayores, residentes, turistas, etc.) y tener en cuenta las condiciones de uso en las diferentes épocas del año.
- Posibilitar su disfrute placentero, eliminando o reduciendo al mínimo los ruidos, humos y otros efectos nocivos del tráfico automóvil.
- Aprovechar al máximo el camino existente para no alterar la visión general de la zona.
- Ofrecer a la vez en su organización lineal continuidad y variedad, combinando zonas de paso, de relación y de estancia.
- Resaltar las perspectivas de interés, incluso con la disposición de miradores, y disimular los inconvenientes.

2. TRAZADO EN PLANTA

Respecto al trazado en planta, se han seguido las siguientes consideraciones:

- Su borde no es totalmente rectilíneo, habiéndose introducido acuerdos circulares de distintos radios y cambios de alineación, en general amplios y suaves.
- Se ha seguido el trazado del camino existente en las zonas en las que ha sido posible, aunque en algunos tramos se le ha tenido que dar continuidad.

- Se han incorporado varios ramales que posibilitan la salida desde el paseo hacia la playa y que comunican el camino superior y el inferior, haciendo más satisfactoria la actividad durante los paseos.

- Se han evitado salientes y rincones que favorezcan la suciedad, oscuridad o un uso indebido.

- Se ha intentado prever la colocación adecuada de los distintos elementos del paseo (bancos, accesos, papeleras, etc.) dibujando una malla o retícula geométrica, materializada en tiras o franjas, que delimiten las distintas zonas y en las que se enmarquen los diversos elementos o el mobiliario, además de modular el ritmo del paseo.

- En cuanto a la anchura, refiriéndonos exclusivamente a la sección del sendero en sí, varía entre 2,5 y 3,5 metros dependiendo del espacio y de la pendiente existente en el terreno del margen del río.

3. TRAZADO EN ALZADO

Al ser una senda peatonal el trazado en alzado deberá acoplarse lo más posible al terreno, para evitar desmontes o terraplenes. Se ha tenido en cuenta el introducir también pequeños desniveles entre las distintas zonas (sendero, lugares de descanso, miradores, etc.).

Se han estudiado las distintas pendientes, por tramos, y cabe destacar que tanto en el camino superior como el inferior tienen una pendiente máxima del 2%. Por otro lado, la bajada tiene una pendiente máxima del 19 %.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS

A continuación se describen las características y elementos de las distintas zonas del paseo, indicando sus puntos kilométricos de inicio y fin y los tramos de escaleras:

Camino Superior: PK 0+000-PK 0+225,6

- Zona espaciosa que enlaza con las carreteras existentes tanto por el lado este como por el oeste.
- Sección tipo 1 (ver plano 3.4).
- Elementos: bancos, escaleras de acceso a la playa

Camino de Bajada: PK 0+225,6-PK 0+411,2

PK 0+225,6 –PK 0+344 (Aglomerado)

- Zona espaciosa aglomerada que enlaza la carretera existente con el camino de acceso a la playa
- Sección tipo 3 (ver plano 3.4).
- Elementos: Mirador, bancos y escaleras de acceso a la playa.

PK 0+344 –PK 0+411,2 (Hormigonado)

- Zona de anchura intermedia hormigonada queda acceso a la playa
- Sección tipo 2 (ver plano 3.4).

Camino Inferior: PK 0+411,2-PK 0+723,1

PK 0+413 –PK 0+668,5

- Zona de anchura intermedia usada como aparcamiento
- Sección tipo 1 (ver plano 3.4).
- Elementos: Rampa y escaleras de acceso a la playa.

PK 0+668,5 – PK 0+723,1

- Zona estrecha y con un camino poco definido
- Sección tipo 1 (ver plano 3.4).
- Elementos: Escaleras de acceso a la playa.

Acceso a la Playa

- Se trata de una bajada de unos 30 metros de largo y 10 metros de ancho.
- Tiene una pendiente del 20 % aproximadamente.
- Está construida con un relleno de zahorra y actualmente se encuentra en muy mal estado.

ANEJO Nº 7: HIDROLOGÍA

ANEJO Nº 7

HIDROLOGÍA

1. **INTRODUCCIÓN**
2. **DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA**
3. **FÓRMULAS DE CÁLCULO**
4. **CÁLCULO DEL CAUDAL DE LA CUENCA**
5. **CÁLCULO DEL DRENAJE**
6. **CONCLUSIONES**

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se describe el método a emplear para evaluar el balance hídrico que soporta la cuenca y los elementos de drenaje a definir para poder resolver eficazmente la colmatación de agua en la zona, sirviendo este drenaje como una eliminación de presiones debidas a la saturación de agua en el terreno con la correspondiente inestabilidad que generaría.

Los cálculos hidráulicos se han realizado en base a:

- Instrucción 5.2-IC: Drenaje Superficial, del 14 de mayo de 1990 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

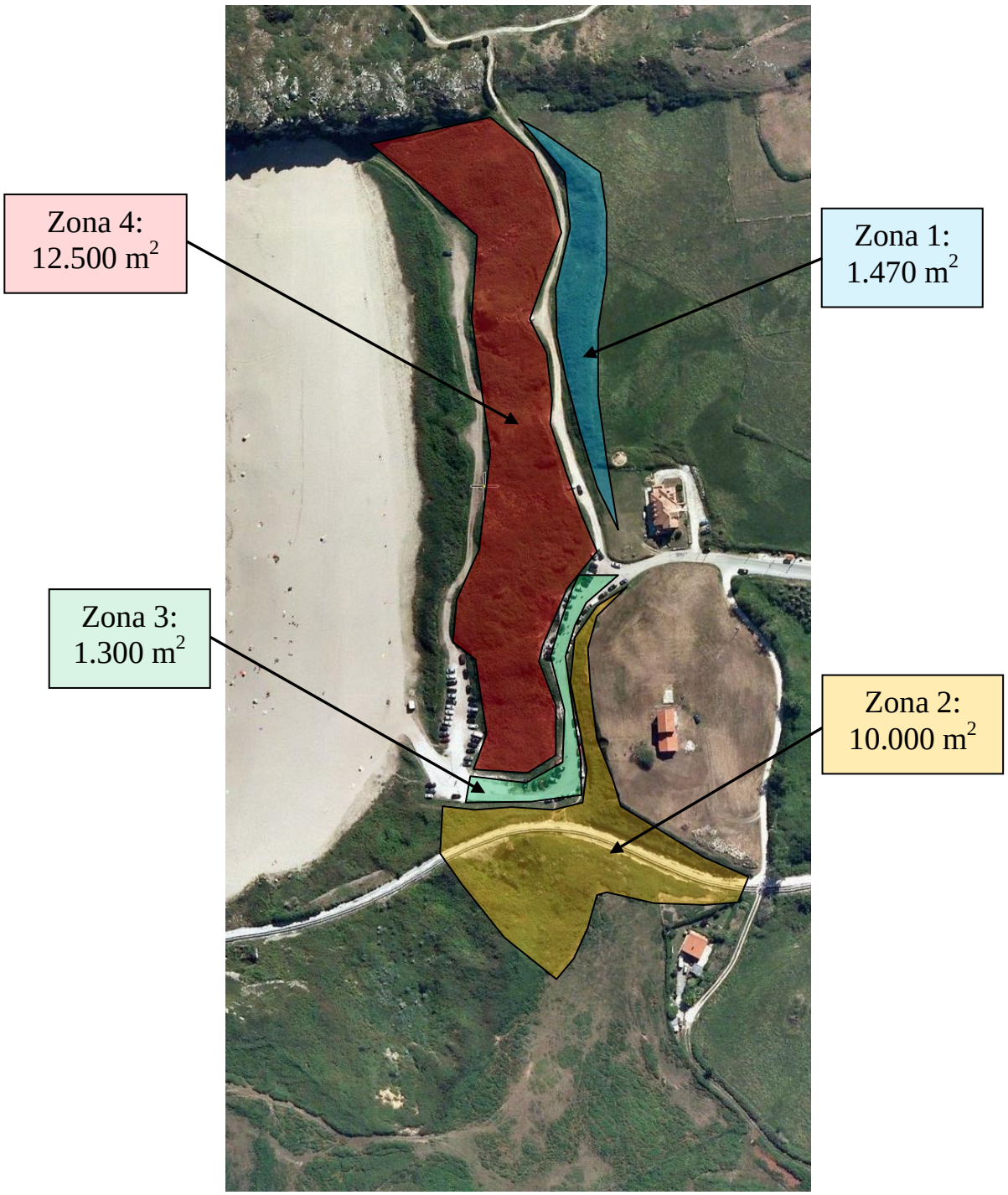
- Serie Monográfica "Máximas Lluvias en la España Peninsular", del Ministerio de Fomento.

2. DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA

Para el cálculo del caudal vertido se divide la zona en varias sub-cuencas de aportación, las cuales tendrán distintas dimensiones y, por lo tanto, distinto tamaño de drenaje.

De esta forma, se distingue una sub-cuenca que afecta al camino superior (Zona 1) de unos 1.470 m^2; una segunda que afecta al camino de bajada por su parte izquierda (Zona 2) co una superficie de 10.000 m^2; otra sub-cuenca que afecta al camino de bajada por su parte derecha (Zona 3) que abarca 1.300 m^2; y finalmente una sub-cuenca que afecta al camino inferior con una superficie 12.500 m^2.

Las sub-cuencas quedarían según se muestra en la siguiente fotografía:



Fotografía 1: Distribución de las Sub- cuencas

3. FÓRMULAS DE CÁLCULO

El caudal de referencia Q en el punto en el que desagüe una cuenca o superficie se obtendrá mediante la fórmula:

$$Q = \frac{C \cdot A \cdot I}{K}$$

Dónde:

- **A = Superficie de la cuenca**

Es la superficie real de la cuenca de aportación a la zona de estudio.

- **C = Coeficiente de escorrentía:**

El coeficiente C de escorrentía define la proporción de la componente superficial de la precipitación de intensidad I, y depende de la razón entre la precipitación diaria P_d correspondiente al período de retorno y el umbral de escorrentía P_0 a partir del cual se inicia ésta.

Si la razón P_d/P_0 fuera inferior a la unidad, el coeficiente C de escorrentía podrá considerarse nulo. En caso contrario, el valor de C podrá obtenerse de la fórmula:

$$C = \frac{\left(\left(\frac{P_d}{P_0}\right) - 1\right) \cdot \left(\left(\frac{P_d}{P_0}\right) + 23\right)}{\left(\left(\frac{P_d}{P_0}\right) + 11\right)^2}$$

El umbral de escorrentía P_0 se obtiene en función del tipo de suelo (características hidrológicas y pendientes del suelo), siguiendo los parámetros de las Tablas 1, 2 y 3. Después se corrige con un factor en función del lugar, según muestra la Figura 1:



Figura 1: Factor corrector en función del lugar.

TABLA 1: Estimación inicial del umbral de escorrentía P_0 (mm)

USO DE LA TIERRA	PENDIENTE (%)	CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS	GRUPO DE SUELO			
			A	B	C	D
Barbecho	>3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	<3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hilera	>3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	<3	R/N	28	19	14	11
Cereales de invierno	>3	R	29	17	10	8
		N	32	19	12	10
	<3	R/N	34	21	14	12
Rotación de cultivos pobres	>3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	<3	R/N	30	19	13	8
Rotación de cultivos densos	>3	R	37	20	12	9
		N	42	23	14	11
	<3	R/N	47	25	16	13
Praderas	>3	Pobre	24	14	8	6
		Media	53	23	14	9
		Buena	*	33	18	13
		Muy buena	*	41	22	15
	<3	Pobre	58	25	12	7
		Media	*	35	17	10
		Buena	*	*	22	14
		Muy buena	*	*	25	16

Plantaciones regulares aprovechamiento forestal	>3	Pobre	62	26	15	10
		Media	*	34	19	14
		Buena	*	42	22	15
	<3	Pobre	*	34	19	14
		Media	*	42	22	15
		Buena	*	50	25	16
Masas forestales (bosques, monte bajo, etc.)		Muy clara	40	17	8	5
		Clara	60	24	14	10
		Media	*	34	22	16
		Espesa	*	47	31	23
		Muy espesa	*	65	43	33

- N: denota cultivo según las curvas de nivel. R: denota cultivo según la línea de máxima pendiente.
- *: denota que esa parte de cuenca debe considerarse inexistente a efectos de cálculo de caudales de avenida.
- Las zonas en blanco se incluirán entre las de pendiente menor del 3%.

TABLA 2: Estimación inicial del umbral de escorrentía P_0

TIPO DE TERRENO	PENDIENTE (%)	UMBRAL DE ESCORRENTIA (mm)
Rocas permeables	>3	3
	<3	5
Rocas impermeables	>3	2
	<3	4
Firmes granulares sin pavimento		2
Adoquinados		1,5
Pavimentos bituminosos o de hormigón		1

TABLA 3: Clasificación de suelos a efectos del umbral de escorrentía P_0

GRUPO	INFILTRACION	POTENCIA	TEXTURA	DRENAJE
A	Rápida	Grande	Arenosa areno-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a grande	Franco-arenosa	Bueno a moderado
			Franca	
			Franco-arcillosa-arenosa	
			Franco-limosa	
C	Lenta	Media a pequeña	Franco-arcillosa	Imperfecto
			Franco-arcillo-limosa	
			Arcilllo-arenosa	
D	Muy lenta	Pequeño (litosuelo) u horizontes de arcilla	Arcillosa	1,Pobre o muy pobre

Nota: los terrenos con nivel freático alto se incluirán en el grupo D.

- **I = Intensidad media (mm/h):**

La intensidad media de precipitación en mm/h correspondiente al período de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración t_c.

La intensidad media I_t (mm/h) de precipitación a emplear en la estimación de caudales de referencia por métodos hidro-meteorológicos se podrá obtener por medio de la siguiente fórmula:

$$I_t = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\frac{28^{0,1} - t_c^{0,1}}{28^{0,1} - 1}}$$

Siendo:

I_d (mm\h): la intensidad media diaria de precipitación, correspondiente al período de retorno considerado. Es igual a $P_d/24$.

P_d (mm): la precipitación total diaria correspondiente a dicho período de retorno.

I_1 (mm/h): la intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho período de retorno. El valor de la razón I_1/I_d se podrá tomar de la Figura 2:



Figura 2: Relación I_1/I_d en función del lugar

t_c (h): se define como tiempo de concentración.

En el caso normal de cuencas en las que predomine el tiempo de recorrido del flujo canalizado por una red de cauces definidos, el tiempo de concentración tc (h), está relacionado con la intensidad media de la precipitación, y se calcula mediante la fórmula

$$t_c = 0{,}3 \cdot \left(\frac{L}{J^{0{,}25}}\right)^{0{,}76}$$

Dónde:

L (km): Longitud del cauce principal.

J (m/m): Pendiente media, calculada como la diferencia de cotas y la longitud de la cuenca.

Si el tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno fuera relativamente apreciable, como es el caso de la plataforma de la carretera y de los márgenes que a ella vierten, la fórmula anterior no resulta aplicable, teniendo que usar el ábaco de la Figura 3:

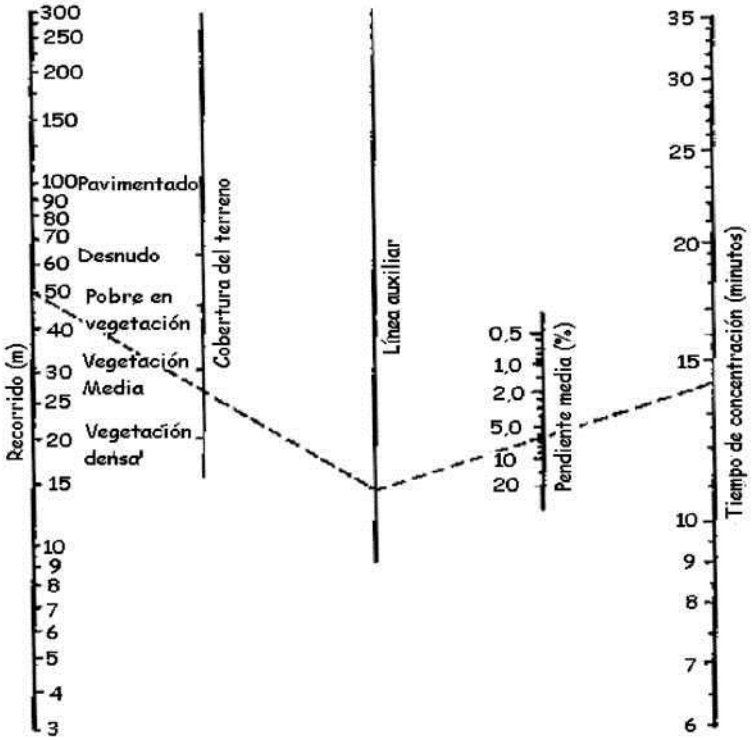


Figura 3: Ábaco para calcular el tiempo de concentración

4. CÁLCULO DE CAUDAL DE LA CUENCA

La selección del caudal de referencia para el que debe proyectarse un elemento del drenaje está relacionada con la frecuencia de su aparición, que se puede definir por su período de retorno: cuanto mayor sea éste, mayor será el caudal.

Se dice que el período de retorno de un caudal es T, cuando, como media, es superado una vez cada T años. Sin embargo, el riesgo de que ese caudal sea excedido alguna vez durante un cierto intervalo de tiempo como, por ejemplo, la vida útil de una obra) depende también de la duración del intervalo.

Debido a la situación y aplicación de esta obra, se estima un período de retorno de caudal de 10 años.

CALCULO DE CAUDALES DESDE PK 0+000 HASTA PK 0+225,6

Precipitación media máxima: 73,5 mm

Cuantil Regional Yt	
	Periodo de retorno T
Cv	*10 años*
0,38	1,469
0,3815	1,47125 Y_t
0,39	1,484

Cuantil local $X_t = P_{media\ max} * Y_t$	
X_t (mm/dia)	108,1369
I_d (mm/h)	4,5057

CALCULO DEL CAUDAL

Datos a emplear:

Medio físico:

Longitud del cauce (L) 0,2256 Km

Cotas:

Máxima 1003,6 m

Mínima 1000,6 m

Pendiente media 1,3300 %

Superficie 0,00147 Km^2

Hidrológicos y cronologicos:

Relación I_1/I_d : 8,7

Tiempo de concentración 10 años

Precipitación diaria(P_d) 73,5 mm

Umbral de escorrentia(P_o) 43,7 mm

Tipo de suelo: B

Uso de la tierra: Pradera

Factor correcion P_0: 1,9

1.- Calculo del tiempo de concentración de la cuenca

$$t_c = 0{,}3 * \left(\frac{L}{\sqrt[4]{J}} \right)^{0{,}76} = 0{,}091648879 \text{ h}$$

2.- Cálculo de intensidad para t_c calculado.

$$I_t = I_d * \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{\left(28^{0{,}1} - t_c^{\,0{,}1}\right)}{\left(28^{0{,}1} - 1\right)}} = 125{,}4010$$

3.- Cálculo del coeficiente de escorrentia:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d}{P_0} - 1\right) * \left(\frac{P_d}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d}{P_0} + 11\right)^2} = 0{,}2069$$

4.- Caudal

$$Q = \frac{C \times A \times I}{3} =$$

Q= 0,0127 m^3/sg

CALCULO DE CAUDALES DESDE PK 0+241 HASTA PK 0+386,5 (Margen Izquierdo)

Precipitación media máxima: 73,5 mm

Cuantil Regional Yt	
	Periodo de retorno T
Cv	*10 años*
0,38	1,469
0,3815	1,47125 Y_t
0,39	1,484

Cuantil local $X_t = P_{media\ max} * Y_t$	
X_t (mm/dia)	108,1369
I_d (mm/h)	4,5057

CALCULO DEL CAUDAL

Datos a emplear:

Medio físico:

Longitud del cauce (L) 0,1609 Km

Cotas:

Máxima 1001,7 m

Mínima 984,4 m

Pendiente media 9,3300 %

Superficie 0,01 Km^2

Hidrológicos y cronologicos:

Relación I_1/I_d : 8,7

Tiempo de concentración 10 años

Precipitación diaria(P_d) 73,5 mm

Umbral de escorrentia(P_o) 43,7 mm

Tipo de suelo: B

Uso de la tierra: Pradera

Factor correcion P_0: 1,9

1.- Calculo del tiempo de concentración de la cuenca

$$t_c = 0{,}3 * \left(\frac{L}{\sqrt[4]{J}} \right)^{0{,}76} = 0{,}048958301 \text{ h}$$

2.- Cálculo de intensidad para t_c calculado.

$$I_t = I_d * \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{\left(28^{0{,}1} - t_c^{0{,}1}\right)}{\left(28^{0{,}1} - 1\right)}} = 162{,}9282$$

3.- Cálculo del coeficiente de escorrentia:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d}{P_0} - 1\right) * \left(\frac{P_d}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d}{P_0} + 11\right)^2} = 0{,}2069$$

4.- Caudal

$$Q = \frac{C \times A \times I}{3} =$$

Q= 0,1124 m^3/sg

CALCULO DE CAUDALES DESDE PK 0+344 HASTA PK 0+386,5 (Margen Derecho)

Precipitación media máxima: 73,5 mm

Cuantil Regional Yt	
	Periodo de retorno T
Cv	*10 años*
0,38	1,469
0,3815	1,47125 Y_t
0,39	1,484

Cuantil local $X_t = P_{media\ max} * Y_t$	
X_t (mm/dia)	108,1369
I_d (mm/h)	4,5057

CALCULO DEL CAUDAL

Datos a emplear:

Medio físico:

Longitud del cauce (L) 0,1609 Km

Cotas:

Máxima 1001,7 m

Mínima 984,4 m

Pendiente media 9,3300 %

Superficie 0,0013 Km^2

Hidrológicos y cronologicos:

Relación I_1/I_d : 8,7

Tiempo de concentración 10 años

Precipitación diaria(P_d) 73,5 mm

Umbral de escorrentia(P_o) 43,7 mm

Tipo de suelo: B

Uso de la tierra: Pradera

Factor correcion P_0: 1,9

1.- Calculo del tiempo de concentración de la cuenca

$$t_c = 0{,}3 * \left(\frac{L}{\sqrt[4]{J}}\right)^{0{,}76} = 0{,}048958301 \text{ h}$$

2.- Cálculo de intensidad para t_c calculado.

$$I_t = I_d * \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\frac{\left(28^{0{,}1} - t_c^{\,0{,}1}\right)}{\left(28^{0{,}1} - 1\right)}} = 162{,}9282$$

3.- Cálculo del coeficiente de escorrentia:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d}{P_0} - 1\right) * \left(\frac{P_d}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d}{P_0} + 11\right)^2} = 0{,}2069$$

4.- Caudal

$$Q = \frac{C \times A \times I}{3} =$$

Q= 0,0146 m^3/sg

CALCULO DE CAUDALES DESDE PK 0+386,5 HASTA PK 0+723,1

Precipitación media máxima: 73,5 mm

Cuantil Regional Yt	
	Periodo de retorno T
Cv	*10 años*
0,38	1,469
0,3815	1,47125 Y_t
0,39	1,484

Cuantil local $X_t = P_{media\ max} * Y_t$	
X_t (mm/dia)	108,1369
I_d (mm/h)	4,5057

CALCULO DEL CAUDAL

Datos a emplear:

Medio físico:

Longitud del cauce (L)	0,3366	Km
Cotas:	986,3	
Máxima	980,1	m
Mínima	0	m
Pendiente media	1,8500	%
Superficie	0,0125	Km^2

Hidrológicos y cronologicos:

Relación I_1/I_d :	8,7	
Tiempo de concentración	10	años
Precipitación diaria(P_d)	73,5	mm
Umbral de escorrentia(P_o)	43,7	mm
Tipo de suelo:	B	
Uso de la tierra:	Pradera	
Factor correcion P_0:	1,9	

1.- Calculo del tiempo de concentración de la cuenca

$$t_c = 0{,}3 * \left(\frac{L}{J^{\frac{1}{4}}} \right)^{0{,}76} = 0{,}116671653 \text{ h}$$

2.- Cálculo de intensidad para t_c calculado.

$$I_t = I_d * \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{\left(28^{0{,}1} - t_c^{\,0{,}1}\right)}{\left(28^{0{,}1} - 1\right)}} = 112{,}8733$$

3.- Cálculo del coeficiente de escorrentia:

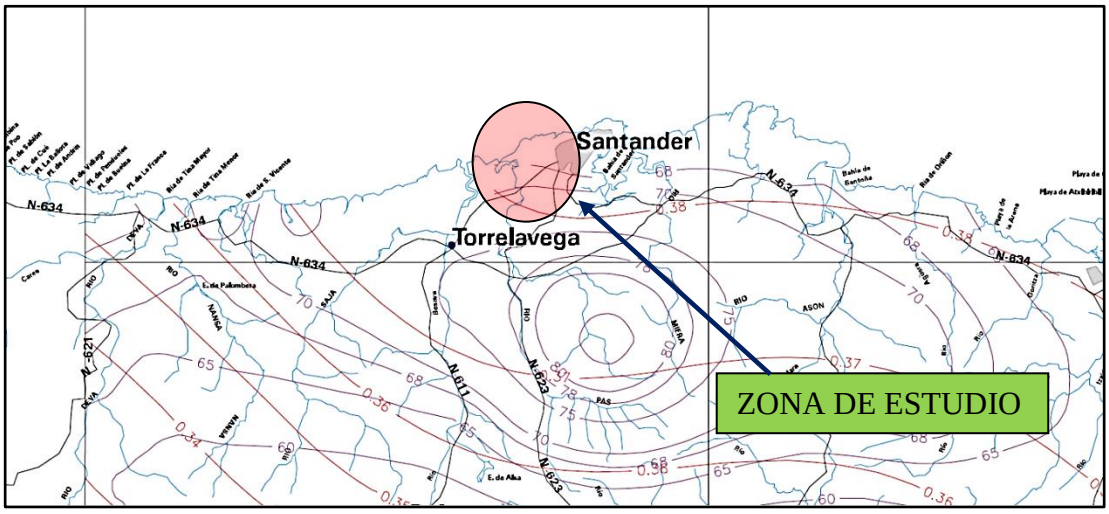
$$C = \frac{\left(\frac{P_d}{P_0} - 1\right) * \left(\frac{P_d}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d}{P_0} + 11\right)^2} = 0{,}2069$$

4.- Caudal

$$Q = \frac{C \times A \times I}{3} =$$

Q= 0,0973 m^3/sg

PLANO DE PRECIPITACIONES



5. CÁLCULO DEL DRENAJE

Para estimar la capacidad de desagüe en elementos donde la pérdida de energía sea debida al rozamiento con cauces o conductos de paredes rugosas en régimen turbulento se utilizará la fórmula de "Manning-Strickler":

$$Q = V \cdot S = \left(R^{2/3} \cdot J^{1/2} \cdot K \cdot U\right) \cdot S$$

Dónde:

Q: Caudal desaguado

S: Área de su sección

V: Velocidad media de la corriente

R: Radio hidráulico, igual a S/p, donde p es el perímetro mojado.

J: Pendiente de la línea de energía. En régimen uniforme, se tomará igual a la pendiente longitudinal del elemento.

K: Coeficiente de rugosidad, dado por la tabla 5.1.

U: Coeficiente de conversión, dado por la tabla 5.2.

Tabla 5.1. Coeficiente de rugosidad K ($m^{1/3}/s$) a utilizar en la fórmula de Manning-Strickle

En tierra desnuda:	Superficie uniforme	40-50
	Superficie irregular	30-50
En tierra:	Con ligera vegetación	25-30
	Con vegetación espesa	20-25
En roca:	Superficie uniforme	30-35
	Superficie irregular	20-30
Fondo de grava:	Cajeros de hormigón	50-60
	Cajeros encachados	30-45
Encachado		35-50
Revestimiento bituminoso		65-75
Hormigón proyectado		45-60
Tubo corrugado:	Sin pavimentar	30-40
	Pavimentado	30-50
Tubo de fibrocemento:	Sin juntas	100
	Con juntas	85
Tubo de hormigón		60-75

Tabla 5.2 Coeficiente de conversión

Q	S	R	U
m^3/s	m^2	m	1
l/s			1.000
	dm^2	dm	464.159

DRENAJE LONGITUDINAL

SECCIÓN DE LA CUNETA DESDE PK 0+000 HASTA PK 0+225,6

Base menor (B_m)	Base mayor (B_M)	Altura (h)	Talud lateral	Longitud	Cota relativa superior	Cota relativa inferior
0,1 m	0,2 m	0,2 m	1/4	226 m	1003,60 m	1000,60 m

1.-Cálculo velocidad del agua.

$$V = K \cdot P^{1/2} \cdot R_{equi}^{2/3} = \text{ 0,8113 m/s}$$

Coeficiente de rugosidad (k_{dren}): 60 $m^{1/3}/s$
Pendiente(P): 0,013
Radio equivalente (R_{eqi}): 0,040 m
1- Perimetro húmedo(p): 0,747 m
2- Sección drenante(S_{dren}):

$$S_{dren} = \left(\frac{B_M + B_m}{2}\right) \cdot h \cdot p_h = \text{ 0,0300 } m^2$$

Porcentaje de huecos (p_h): 100%

2.- Cálculo del caudal.

$Q = V \cdot S_{dren} =$ **0,0243 m^3/sg** > 0,0127

SECCIÓN DE LA CUNETA DESDE PK 0+241 HASTA PK 0+386,5 (Margen Izquierdo)

Base menor (B_m)	Base mayor (B_M)	Altura (h)	Talud lateral	Longitud	Cota relativa superior	Cota relativa inferior
0,2 m	0,25 m	0,2 m	1/8	145 m	1001,70 m	984,40 m

1.-Cálculo velocidad del agua.

$$V = K \cdot P^{1/2} \cdot R_{equi}^{2/3} = \text{ 2,8176 m/s}$$

Coeficiente de rugosidad (k_{dren}): 60 $m^{1/3}/s$
Pendiente(P): 0,119
Radio equivalente (R_{eqi}): 0,050 m
1- Perimetro húmedo(p): 0,897 m
2- Sección drenante(S_{dren}):

$$S_{dren} = \left(\frac{B_M + B_m}{2}\right) \cdot h \cdot p_h = \text{ 0,0450 } m^2$$

Porcentaje de huecos (p_h): 100%

2.- Cálculo del caudal.

$Q = V \cdot S_{dren} =$ **0,1268 m^3/sg** > 0,1124

SECCIÓN DE LA CUNETA DESDE PK 0+344 HASTA PK 0+386,5 (Margen Derecho)

Base menor (B_m)	Base mayor (B_M)	Altura (h)	Talud lateral	Longitud	Cota relativa superior	Cota relativa inferior
0,1 m	0,1 m	0,1 m	1/1	43 m	1001,70 m	984,40 m

1.-Cálculo velocidad del agua.

$$V = K \cdot P^{1/2} \cdot R_{equi}^{2/3} = \textbf{3,1502 m/s}$$

Coeficiente de rugosidad (k_{dren}): 60 $m^{1/3}/s$
Pendiente(P): 0,407
Radio equivalente (R_{eqi}): 0,024 m
1- Perimetro húmedo(p): 0,424 m
2- Sección drenante(S_{dren}):

$$S_{dren} = \left(\frac{B_M + B_m}{2}\right) \cdot h \cdot p_h = 0{,}0100 \text{ m}^2$$

Porcentaje de huecos (p_h): 100%

2.- Cálculo del caudal.

$Q = V \cdot S_{dren} =$ **0,0315 m^3/sg** > **0,0146**

SECCIÓN DE LA CUNETA DESDE PK 0+386,5 HASTA PK 0+723,1

Base menor (B_m)	Base mayor (B_M)	Altura (h)	Talud lateral	Longitud	Cota relativa superior	Cota relativa inferior
0,3 m	0,3 m	0,3 m	1/1	337 m	986,30 m	980,10 m

1.-Cálculo velocidad del agua.

$$V = K \cdot P^{1/2} \cdot R_{equi}^{2/3} = \textbf{1,3939 m/s}$$

Coeficiente de rugosidad (k_{dren}): 60 $m^{1/3}/s$
Pendiente(P): 0,018
Radio equivalente (R_{eqi}): 0,071 m
1- Perimetro húmedo(p): 1,271 m
2- Sección dren(S_{dren}):

$$S_{dren} = \left(\frac{B_M + B_m}{2}\right) \cdot h \cdot p_h = 0{,}0900 \text{ m}^2$$

Porcentaje de huecos (p_h): 100%

2.- Cálculo del caudal.

$Q = V \cdot S_{dren} =$ **0,1255 m^3/sg** > **0,0973**

DRENAJE TRANSVERSAL

Sección de la bajante desde PK 0+000 hasta PK 0+225,6 (Tubería PVC d110)

Radio	Coeficiente de rugosidad (k)	Longitud del tubo	Cota relativa superior	Cota relativa inferior
0,055 m	40 m^1/3/s	5 m	1003,60 m	1003,50 m

1.-Cálculo velocidad del agua.

$$V = K \cdot P^{1/2} \cdot R_{equi}^{2/3} = 0{,}5154 \text{ m/s}$$

Pendiente(P): 0,0200
Radio equivalente (R_{eqi}): 0,0275 m
1- Perimetro(p): 0,3456 m
2- Sección tubo(S_{tubo}): 0,0095 m^2

2.- Cálculo del caudal.

$$Q = V \cdot S_{tubo} = \mathbf{0{,}0049\ m^3/sg}$$

Longitud= 225,6 m Separación= 50 m
Nº Tuberías= 5

Caudal desaguado= 0,022 m^3/sg > 0,0127

Sección de la bajante desde PK 0+412 hasta PK 0+723,1 (Tubería PVC d160)

Radio	Coeficiente de rugosidad (k)	Longitud del tubo	Cota relativa superior	Cota relativa inferior
0,08 m	40 m^1/3/s	5 m	985,00 m	984,50 m

1.-Cálculo velocidad del agua.

$$V = K \cdot P^{1/2} \cdot R_{equi}^{2/3} = 1{,}4794 \text{ m/s}$$

Pendiente(P): 0,1000
Radio equivalente (R_{eqi}): 0,0400 m
1- Perimetro(p): 0,5027 m
2- Sección tubo(S_{tubo}): 0,0201 m^2

2.- Cálculo del caudal.

$$Q = V \cdot S_{tubo} = \mathbf{0{,}0297\ m^3/sg}$$

Longitud= 311,1 m Separación= 50 m
Nº Tuberías= 6

Caudal desaguado= 0,185 m^3/sg > 0,0973

6. CONCLUSIÓN

Con los datos anteriores, y considerando un periodo de retorno de 10 años, cabe destacar que la solución para la posible evacuación de las aguas que discurran y procedan de las cuencas estudiadas, consiste en un drenaje longitudinal y otro transversal a lo largo de todo el camino, los cuales tendrán una medida distinta para cada tramo definido.

Para el tramo de bajada se ha optado por suprimir el drenaje transversal, ya que supondría un elevado coste eliminar y reponer zanjas de hormigón. En vez de eso, se construirán dos cunetas, una a cada lado de la vía, para poder desaguar todo el caudal de la cuenca.

ANEJO Nº 8: ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

ANEJO Nº 8

ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

1. INTRODUCCIÓN

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3. PLAN MEDIOAMBIENTAL

3.1. IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES OBJETO DEL PROYECTO

3.2. ELEMENTOS DEL MEDIO QUE PUEDAN SER AFECTADOS

3.2.1. Atmósfera

3.2.2. Recursos naturales

3.2.3. Criterios sobre la atmósfera

3.2.4. Criterios sobre recursos naturales

3.3. EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES SOBRE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO

3.3.1. Atmósfera

3.3.2. Recursos naturales

3.4. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS MEDIOAMBIENTALES DURANTE LA EJECUCIÓN

3.4.1. Productos utilizados reciclables o reutilizables

3.4.2. Gestión ambiental de tierras y materiales

3.4.3. Reducción del impacto visual, cultural y sociológico

3.4.4. Disminución del uso de combustibles fósiles

3.4.5. Reducción de los niveles de ruido ocasionados por equipos y maquinaria

3.4.6. Reducción de la emisión de gases

3.4.7. Reducción de la generación de residuos

4. INTRODUCCIÓN DE ESPECIES VEGETALES AUTÓCTONAS

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo de ordenación ecológica, estética y paisajística describe los trabajos medioambientales integrados en los estudios correspondientes al proyecto de "Mejora De Acceso Y Recuperación Ambiental De La Playa De Usgo (Miengo)".

El contenido de este documento está integrado por una descripción general del proyecto y, a continuación un apartado en el que se expone un plan medioambiental, contemplando dicho plan un estudio pormenorizado de la legislación aplicable, determinando los aspectos medioambientales significativos según el sistema y estableciendo un seguimiento y control de todos los aspectos que han resultado significativos.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto es la creación de nuevos accesos a la playa y la recuperación ambiental del entorno de la misma.

Los trabajos, marcados por la necesidad de recuperar la Playa de Usgo, consistirán en:

a) Desbroce

b) Erradicación de plantas invasoras

c) Plantación y siembra

d) Limpieza y gestión de residuos

a) Se realizará en todo el talud que rodea la playa de Usgo y en la zona de ejecución del parking. El desbroce para las superficies no afectadas por planta invasora se realizará mediante moto-desbrozadora y consistirá en corte y trituración de las plantas.

Se realizará de forma selectiva, ya que se desea conservar la especie *Rubus Fructicosus* (Zarzamora), que se encuentra en la zona.

b) Se comenzará la eliminación de todas las especies alóctonas, dando especial importancia a aquellas especies que el programa para el control de plantas invasoras en Cantabria tiene catalogadas como prioritarias dado su potencial invasor, en nuestro caso, la cortaderia selloana. Su eliminación se realizará en dos pasos. En primer lugar se hará un desbroce con tractor desbrozador en toda la zona hasta dejar unos 3-5 cm de tallo sobre el nivel del suelo. Finalmente se eliminarán todas las raíces por medio de una retroexcavadora.

c) Para completar la recuperación y evitar de nuevo la expansión de las plantas invasoras, se reforestará la zona mediante especies de árboles y arbustos autóctonas que mejoren el hábitat. Estarán plenamente desarrolladas y se plantarán respetando las disposiciones legales que regulan las distancias mínimas de nuevas plantaciones. Se complementará con mezcla tapizante mediante siembra en algunas zonas de talud.

d) La limpieza se efectuará en toda la zona de trabajo; se realizaran labores de retirada y gestión de residuos, incluidos aquellos procedentes de vertederos incontrolados de la zona que se componen generalmente de material plástico.



Zona de actuación

3. PLAN MEDIOAMBIENTAL

Antes de proceder al establecimiento de las consideraciones medioambientales, es necesario analizar todas las actividades y operaciones previstas en el proyecto y su grado de afección al medio natural, determinando los impactos medioambientales negativos potenciales y reales que se generarían como consecuencia de su ejecución.

Para este análisis se va a considerar como impacto ambiental el resultado de la acción del hombre sobre un elemento del medio natural. Esta acción puede producir uno o varios efectos que a su vez pueden ser positivos o negativos, y que tendrán unas características muy variables en su distribución temporal y espacial. En este caso solo se valorarán las acciones de efectos negativos.

Así, en toda acción sobre la naturaleza es siempre conveniente estudiar cómo se afecta al medioambiente en sus diferentes elementos, pues aunque la actuación en su conjunto sea muy beneficiosa para el mismo, pueden existir efectos negativos sobre algunos elementos, siendo estos efectos negativos los que habrá que eliminar, minimizar y en su caso corregir.

Primero se van a detallar los trabajos específicos necesarios para la correcta realización del proyecto, para pasar a relacionarlos con los distintos elementos del medio sobre los que incidan negativamente de una manera significativa.

Una vez relacionados los trabajos y los impactos medioambientales significativos, se procederán a establecer una serie de medidas medioambientales orientadas a: prevenir, minimizar, corregir o, en su caso, impedir los efectos que determinadas actuaciones previstas en el proyecto puedan tener sobre el medio ambiente. Por lo tanto, para el análisis y establecimiento de medidas medioambientales de los impactos negativos no deseables se seguirá la siguiente metodología:

1. Identificación de actividades objeto de proyecto

2. Elementos del medio que puedan ser afectados

3. Evaluación de la significación de las actividades sobre los elementos del medio

4. Establecimiento de medidas medioambientales durante la ejecución del servicio

3.1. IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES OBJETO DEL PROYECTO

Las unidades de obra incluidas en el contrato son las siguientes:

- Labores de limpieza de residuos plásticos y/o metales.
- Labores de desbroce manual.
- Labores de desbroce mecanizado.
- Labores de retirada de residuos vegetales.

3.2. ELEMENTOS DEL MEDIO QUE PUEDAN SER AFECTADOS

Los elementos medioambientales que pueden verse afectados por la realización de las actuaciones incluidas en el presente servicio quedan clasificados en los siguientes sub-sistemas:

3.2.1. ATMÓSFERA:

- Partículas sólidas
- Gases
- Ruido y vibraciones

3.2.2. RECURSOS NATURALES:

Suelo:

- Textura y estructura
- Grado de compactación
- Microorganismos y fauna edáfica
- Fertilidad

Fauna:

- Zona de campeo y caza
- Zona de pesca

Flora:

- Diversidad

Acuíferos y recursos de agua:

- Calidad de las aguas
- Partículas en suspensión
- Fauna dulce acuícola

Medio perceptual:

- Paisaje
- Vistas panorámicas
- Naturalidad
- Singularidad

Para determinar si la afección sobre alguno de los citados sub-sistemas es significativa, y, por lo tanto, si se requieren actuaciones preventivas y correctoras, se establecen los criterios que se describen en los siguientes aparatados.

3.2.3. CRITERIOS SOBRE LA ATMÓSFERA

Durante el periodo de ejecución de las actuaciones tendrá lugar una pérdida de calidad del aire como consecuencia del incremento de los niveles de ruido, incorporación de partículas pulverulentas a la atmósfera y emisión de gases cuyas causas se pasan a detallar en lo que sigue:

Calidad del aire: Se considera significativo el efecto de la maquinaria pesada y ligera si no se encuentra en buen estado de mantenimiento. Esta situación podría conllevar contaminación atmosférica por emisión de gases así como por niveles de ruido y vibraciones por encima de los niveles máximos permitidos legalmente.

Por su parte, y en lo que respecta a la generación de polvo, este incremento de partículas en el aire se deberá fundamentalmente al movimiento de las máquinas sobre el terreno durante la ejecución de las actuaciones, así como a los vehículos de transporte de personal, herramientas y materiales.

3.2.4. CRITERIOS SOBRE RECURSOS NATURALES

Suelo: Se considera significativo el efecto de la maquinaria pesada sobre el terreno, con especial incidencia sobre la compactación y erosión. Por su parte, las actividades con maquinaria son fuentes generadoras de residuos peligrosos, y por tanto con incidencia sobre la contaminación del suelo si no se realiza una adecuada gestión de los mismos.

Fauna: Se considera significativo el efecto de las acciones que puedan incidir sobre los ciclos biológicos o hábitats de las especies de fauna que habiten en la zona de actuación y en su entorno próximo. En época de floración no se utilizarán productos peligrosos para las abejas.

Flora: No se considera significativo el efecto de las acciones que puedan incidir sobre la vegetación noble y protegida por la legislación vigente. Las actuaciones que se prevén van encaminadas a eliminar especies exóticas o invasoras en la zona de actuación.

Acuíferos y cursos de agua: Se considera significativo el efecto del mantenimiento de la maquinaria durante la ejecución de los trabajos, el cual puede producir alteraciones en la calidad del agua subterránea, por vertidos accidentales de aceite o cualquier tipo de lubricante que se pueda verter en cursos de aguas existentes. Por lo tanto, todo cambio de aceite o de mantenimiento de la maquinaria y reposición de carburante se realizará fuera de la zona de vegetación (allí donde se sitúe la caseta de obra pertinente).

Medio perceptual: Se considera significativo el efecto de las acciones que produzcan un impacto visual, generando un efecto positivo para las formas y especies autóctonas a recuperar.

3.3. EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES SOBRE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO

Una vez definidas las actividades que conllevan la ejecución del proyecto y los principales componentes del medio que pueden verse afectados, se llevará a cabo un análisis pormenorizado del impacto asociado a las principales actividades.

3.3.1. ATMÓSFERA

En la ejecución del servicio hay una serie de actuaciones que van a producir una pérdida de la calidad del aire como consecuencia del incremento de los niveles de ruido, incorporación de partículas pulverulentas a la atmósfera y emisión de gases.

En este sentido, el trabajo de maquinaria pesada, tendrá lugar durante la realización de la preparación del terreno para aquellos trabajos (añadidos o no al contrato) que conlleven desbroce y movimiento de tierras, o durante el trasporte de materiales u otras máquinas que se precisen.

Analizando con más detalles las 3 posibles vías de contaminación atmosférica cabe hacer las siguientes reflexiones:

- La contaminación del aire se deberá principalmente a la emisión de partículas de polvo, ya que los gases emitidos se deben exclusivamente a la combustión de los tubos de escape y esta emisión no puede considerarse significativa al tratarse por lo general de máquinas bien regladas y ajustadas, y por realizarse el trabajo a cielo abierto, donde los gases se disipan inmediatamente sin producir ningún perjuicio.

- En lo que respecta a la generación de ruidos cabe señalar que la maquinaria a emplear se encuentra en perfecto estado de mantenimiento, de forma que se cumpla en todo momento con los requisitos de protección ambiental en lo referente a emisión de ruidos. La zona de trabajo no se encuentra enclavada en un paraje natural singular, por lo que las emisiones de ruidos no serán significativas en el entorno que se encuentran.

- La generación de polvo proveniente del movimiento de las máquinas sobre el terreno para el desbroce también se verá principalmente reducida y mitigada por encontrarse en una zona baja de valle, limitando la proliferación de polvo debido a la protección respecto a vientos dominantes.

3.3.2. RECURSOS NATURALES

Suelo, efectos erosivos y contaminación

Durante las actuaciones, y debido al propio tránsito de la maquinaria, tendrá lugar una cierta compactación del terreno.

Igualmente, puede tener lugar algún vertido accidental desde la maquinaria (de aceites, carburantes u otros elementos) durante la ejecución de los trabajos. Si bien estos vertidos no pueden considerarse significativos al tratarse por lo general de máquinas bien regladas y ajustadas. Por lo tanto, el derrame accidental de derivados de petróleo se considera mínimo.

En base a lo expuesto, estas incidencias se valoran como compatibles y moderadas, pudiendo resaltarse que la probabilidad de contaminación por vertidos generalmente es muy baja y poco perdurable en el tiempo.

Fauna y flora

En términos generales y comunes a cualquier servicio u obra, la fauna se verá afectada durante el periodo de ejecución de los trabajos por el trasiego de vehículos y personal, que hará que los animales de las inmediaciones de los lugares en los que se trabaje se dispersen hacia otras zonas mientras duren las molestias, tanto por la emisión sonora y de partículas como por la presencia de trabajadores en la zona.

En cuanto a la flora, se verá restaurado el hábitat primigenio que existía anteriormente a la expansión de especies invasoras en la zona. Se buscará generar un impacto positivo en la flora de la zona.

Se acometerá realizando hidrosiembra para enraizar mejor las semillas de las plantas a sembrar, tanto en zona llana como en taludes.

Complementario a esto, se crearán zonas de sotobosque en zonas localizadas de la franja de actuación mediante especies originarias de la zona.

Medio perceptual

La concentración de maquinaria, herramientas y materiales en las inmediaciones de las zonas de actuación, lleva aparejado un impacto visual o paisajístico que se ve incrementado por la acumulación de restos y residuos de silvicultura igualmente generados. Se procederá a su retirada adecuada debido a un posible aporte al suelo de semillas de especies existentes el cual hay propósito de erradicar. Su posterior tratamiento conveniente en central de restos de residuos urbanos y de silvicultura se realizará in situ y en central.

3.4. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS MEDIOAMBIENTALES DURANTE LA EJECUCIÓN DEL SERVICIO

Se basa en lo que sigue a la enumeración de aquellas medidas que la empresa que lleve a cabo el servicio implantará durante toda la fase de actuación, con el objeto de reducir los impactos ambientales reales y potenciales anteriormente identificados y llevar a cabo una correcta gestión medioambiental de la obra.

3.4.1. PRODUCTOS UTILIZADOS RECICLABLES O REUTILIZABLES

- Reutilizado: producto usado por segunda o más veces para el mismo fin para el que fue diseñado originalmente. Es decir, que puede ser utilizado más de una vez sin necesidad de someterla un proceso físico o químico, o bien es posible aprovechar los recursos energéticos derivados del mismo, sin riesgos para la salud o para el medio ambiente.

- Reciclado: material o producto procedente de un proceso industrial en el que se devuelve al ciclo de consumo para su fin inicial o para otros.

- Los materiales previstos para este servicio que son susceptibles de ser adquiridos en el mercado cumpliendo las anteriores definiciones (reutilizados, reciclados), siempre que se haya llevado a cabo su

recuperación en condiciones adecuadas, evitando su mezcla, contaminación yo deterioro, se relacionan a continuación, siendo a la empresa adjudicataria responsable de la actualización de los correspondientes Certificados expedidos por laboratorios u organizaciones de control.

PRODUCTO/MATERIAL	REUTILIZADO	RECICLADO
Aceites		X
Envases		X
Residuos vegetales	X	

3.4.2. GESTIÓN AMBIENTAL DE TIERRAS Y MATERIALES

Se reducirá a lo exigible la superficie transitada con medios mecánicos para evitar compactaciones de suelo y si esto se produjera se procedería a la regeneración de la misma mediante un laboreo del terreno.

Se minimizará la superficie alterada; así los lugares del emplazamiento de equipos y zonas de almacenamiento se ceñirán a lo estrictamente necesario, sin ocupar zonas sensibles y vulnerables ambientalmente. Como criterio general a seguir se situarán eligiendo áreas impermeables y degradas en caso de que estas existiesen en las zonas de trabajo.

Los materiales de deshechos y restos no utilizables se llevarán al punto limpio, vertedero o contenedores más cercanos.

3.4.3. REDUCCIÓN DEL IMPACTO VISUAL, CULTURAL Y SOCIOLÓGICO

La realización de cualquier servicio u obra lleva aparejada de manera irremediable la generación de un impacto sobre los habitantes de la zona, que si bien son de carácter transitorio, por estar ligados al propio desarrollo del trabajo, resultan molestos para los mismos así como para cualquier espectador ocasional.

Si bien su completa eliminación es inviable e irreal, si es recomendable y factible adoptar una serie de medidas que reduzcan en la medida de lo posible dichos impactos denominados "culturales y sociológicos".

La empresa adjudicataria debe adoptar las siguientes pautas de comportamiento:

- Mantener las zonas de actuación limpias de restos y escombros, retirándolos con una elevada frecuencia. Se incluyen en este apartado los restos generados por los operarios durante sus descansos o almuerzos.

- Todos los residuos clasificados como urbanos o asimilables serán depositados en camiones que a tal efecto serán depositados en las estructuras municipales que se encuentren cercanas, o en la ruta seguida.

En lo que respecta a la gestión de residuos inertes entre los que se incluyen los restos de materiales y escombros, se dotará al servicio de un remolque-contenedor que será retirado a un vertedero legalizado.

- Los materiales a emplear se encontrarán perfectamente apilados, estando la zona destinada a tal fin ordenada y limpia.

- Finalizada la jornada laboral, todas las herramientas deberán quedar guardadas y la maquinaria situada en el parque de maquinaria perteneciente a la empresa.

- Se tratará de reducir al máximo las emisiones de polvo.

3.4.4. DISMINUCIÓN DEL USO DE COMBUSTIBLES FÓSILES

Para lograr la disminución del uso de combustibles se evitarán desplazamientos y usos inadecuados de los vehículos ligeros y de la maquinaria, se aplicará un correcto mantenimiento y chequeo mensual de los mismos por parte de cada conductor. De ello se encargará un encargado del servicio, para coordinar y disminuir los desplazamientos.

3.4.5. REDUCCIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO OCASIONADOS POR EQUIPOS Y MAQUINARIA

- Empleo de maquinaria en perfecto estado de mantenimiento, de forma que se cumpla en todo momento con los requisitos de protección ambiental en lo referente a emisión de ruidos.
- Se reducirá a lo exigible la superficie transitada con medios mecánicos así como los desplazamientos de la misma.

3.4.6. REDUCCIÓN DE LA EMISIÓN DE GASES

- Empleo de maquinaria en perfecto estado de mantenimiento, de forma que se cumpla en todo momento con los requisitos de protección ambiental en lo referente a emisión de gases.
- Se reducirá a lo exigible la superficie transitada con medios mecánicos.
- Control de la polución atmosférica: el polvo y los gases de escape disminuyen temporalmente la calidad del aire por lo que se procederá periódicamente a la revisión de la maquinaria y vehículos empleados, así como adecuar la velocidad de los mismos a las características de la vía.

3.4.7. REDUCCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS

Dadas las características del servicio y los trabajos a realizar se van a producir gran cantidad de residuos de silvicultura. Puede que debido al protocolo de erradicación de las especies invasoras, se hagan quemas controladas con motivo de no extender y evitar la expansión territorial de dicha especie debida a su transporte.

Los producidos serán los procedentes del mantenimiento de la maquinaria que deba realizarse "in situ" debido a posibles averías (aceites, materiales impregnados, etc.), los procedentes de la comida de los trabajadores y los contenedores de los materiales a utilizar. La reducción de estos residuos se realizará evitando desplazamientos de los vehículos innecesarios, usos inadecuados de la maquinaria, mantenimiento de maquinaria en talleres autorizados y utilización de contenedores reutilizables para los productos que se van a emplear.

4. INTRODUCCIÓN DE ESPECIES VEGETALES AUTÓCTONAS

Es objeto de la ordenación paisajística de éste proyecto la introducción de especies vegetales autóctonas.

Esta labor tiene un doble objetivo. Por un lado la mejora paisajística de la zona, creando la sensación de estar en plena naturaleza a dos pasos del centro del pueblo de Miengo.

Por otro lado, se plantarán especies vegetales autóctonas para combatir especies invasoras, ya que los arbustos le quitan superficie de expansión a éstas plantas y los árboles evitan que les dé el sol, lo que provoca que se debiliten y mueran. Además, al revegetar la zona se conseguirá una mejor sujección del terreno y los taludes.

En definitiva, se realizarán plantaciones de las siguientes especies vivaces, arbustivas y tapizantes:

DENOMINACIÓN	NOMBRE COMÚN	MARCO DE PLANTACIÓN
Cornus Sanguínea	Cornejo	3 m
Prunus Spinosa	Endrino	3 m
Laurus Nobilis	Laurel	3 m
Crataegus Monogyna	Espino Albar	3 m
Ilex Aquifolium	Acebo	3 m

En las zonas que se encuentren excesivamente desnudas, se procederá a la implantación de las siguientes especies, que proporcionarán un rápido tapizado y una gran sujeción para el terreno poco estable.

DENOMINACIÓN	NOMBRE COMÚN	MARCO DE PLANTACIÓN
Hedera Helix	Hiedra	3 m
Lonicera Arborea	Madreselva	3 m

Además también se incorporarán especies arbóreas autóctonas para conseguir una mejora paisajística en el medio. Las especies seleccionadas son las siguientes:

DENOMINACIÓN	NOMBRE COMÚN	MARCO DE PLANTACIÓN
Betula Pendula	Abedul común	5 m
Quercus Ilex	Encina	5 m
Quercus Robur	Roble	5 m

Por otro lado se aplicará la siguiente mezcla para hidrosiembra:

- Achillea millefolium 0,6gr.
- Festuca Pratensis 6gr.
- Festuca arundinácea Festorina 9gr
- Lolium perenne 9gr.
- Trifolium repens 2gr.
- Leucanthemum vulgare 0,9gr.
- Trifolium pratense 3gr.

Toda ésta recuperación de la flora autóctona verá condicionada su efectividad al seguimiento que tenga la actuación en un futuro.

Como concreta el protocolo de actuación contra las especies invasoras de la Consejería de Ganadería, Pesca y Desarrollo Rural del Gobierno de Cantabria, tras la primera limpieza programada y presupuestada en el presente proyecto, para la completa erradicación de las especies invasoras será necesario acometer un seguimiento posterior de revegetación y posibles rebrotes de invasoras durante los siguientes 3 años. Dicho seguimiento no está computado en el presupuesto de la presente obra.

ANEJO Nº 9: ESTRUCTURAS

ANEJO Nº 9

ESTRUCTURAS

1. INTRODUCCIÓN

2. MIRADOR

2.1. DATOS DE OBRA

2.1.1. Normas Consideradas

2.1.2. Estados Límite

2.1.3. Resistencia al Fuego

2.2. ESTRUCTURA

2.2.1. Geometría

2.3. CIMENTACIÓN

2.3.1. Elementos de Cimentación Aislados

3. ESCOLLERA

3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

3.2. CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

3.3. CONDICIONES DE LOS MATERIALES

3.4. CONDICIONANTES DE EJECUCIÓN DEL MURO DE ESCOLLERA

3.5. CONTROL DE CALIDAD DE ESCOLLERA COLOCADA

3.6. CÁLCULO DEL MURO DE ESCOLLERA

3.6.1. Datos Iniciales

3.6.2. Metodología de Cálculo

3.6.3. Resultados y Conclusiones

4. ESCALERA DE MADERA

5. RAMPA DE MADERA

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se recogen los cálculos y disposiciones necesarias, para garantizar la estabilidad y funcionalidad estructural de las diferentes partes del proyecto que así lo requieren.

Las estructuras presentes en el proyecto son de variada tipología, incluyendo construcciones en madera, metal y hormigón. En todo momento se ha buscado la sencillez de ejecución, en la medida de lo posible de forma manual, teniendo en cuenta la naturaleza del proyecto.

El presente apartado se centra en el cálculo de las unidades de obra ejecutadas in situ, cuyo cálculo cobra, por lo tanto, una importancia decisiva para el correcto proyecto y la consecución de la funcionalidad, seguridad y economía.

Sobre el resto de elementos, tanto los que aparecen en catálogos y colecciones, como los muy sencillos, de carpintería especialmente, se considera que su diseño, por lo general sobredimensionado, no requiere un cálculo adicional.

2. MIRADOR

2.1. DATOS DE OBRA

Este mirador está a nivel del suelo. Tiene un voladizo de forma hexagonal aproximadamente de 3 m.

La estructura está formada unas vigas metálicas perimetrales y centrales de tipología HEM 280. Las uniones entre los perfiles metálicos se ejecutarán mediante soldadura, como se puede ver en el plano 6.1.4. Los pilares serán de madera de una sección de 160x160.

Las uniones se realizarán mediante placas soldadas y/o atornilladas.

Los tablones de madera que construirán la solera del mirador serán de madera de pino norte, tratada en autoclave de riesgo nº 4. Las uniones con los perfiles metálicos se realizaran con una "L" a cada lado del tablón e irán atornilladas.

El mirador contara con un vallado perimetral impidiendo así posibles riesgos de caída desde altura. La madera del vallado será de las mismas características, madera de pino note tratada en autoclave de riesgo nº4.

2.1.1. NORMAS CONSIDERADAS

A continuación se muestran las normas utilizadas para el cálculo del presente mirador, así como los estados límite, situaciones de proyecto, cargas, combinaciones, resistencia al fuego,etc.

Cimentación: EHE-98-CTE

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Madera: CTE DB SE-M

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

2.1.2. ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Control de la ejecución: Normal Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado E.L.U. de rotura. Madera	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

a) Situaciones de proyecto

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

- **Con coeficientes de combinación**

$$\sum_{J\geq 1} \gamma_{G_j} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum \gamma_{Qi} \Psi_{a1} Q_{ki}$$

- **Sin coeficientes de combinación**

$$\sum_{J\geq 1} \gamma_{G_j} G_{kj} + \sum \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Dónde:

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

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

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-98-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB SE-M

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.700	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

b) Combinaciones

Nombres de las hipótesis

G	Carga permanente
Q 1	Q 1
V 1	V 1
S 1	S 1
N 1	N 1

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

Comb.	G	Q 1	V 1	S 1	N 1
1	1.000				
2	1.600				
3	1.000	1.600			
4	1.600	1.600			
5	1.000		1.600		
6	1.600		1.600		
7	1.000	1.120	1.600		
8	1.600	1.120	1.600		
9	1.000	1.600	0.960		
10	1.600	1.600	0.960		
11	1.000			1.600	
12	1.600			1.600	
13	1.000	1.120		1.600	
14	1.600	1.120		1.600	
15	1.000	1.600		0.960	
16	1.600	1.600		0.960	
17	1.000				1.600
18	1.600				1.600
19	1.000	1.120			1.600
20	1.600	1.120			1.600
21	1.000		0.960		1.600
22	1.600		0.960		1.600
23	1.000	1.120	0.960		1.600
24	1.600	1.120	0.960		1.600
25	1.000			0.960	1.600
26	1.600			0.960	1.600
27	1.000	1.120		0.960	1.600
28	1.600	1.120		0.960	1.600
29	1.000	1.600			0.800
30	1.600	1.600			0.800
31	1.000		1.600		0.800

Comb.	G	Q 1	V 1	S 1	N 1
32	1.600		1.600		0.800
33	1.000	1.120	1.600		0.800
34	1.600	1.120	1.600		0.800
35	1.000	1.600	0.960		0.800
36	1.600	1.600	0.960		0.800
37	1.000			1.600	0.800
38	1.600			1.600	0.800
39	1.000	1.120		1.600	0.800
40	1.600	1.120		1.600	0.800
41	1.000	1.600		0.960	0.800
42	1.600	1.600		0.960	0.800

E.L.U. de rotura. Madera

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias

Comb.	G	Q 1	V 1	S 1	N 1
1	0.800				
2	1.350				
3	0.800	1.500			
4	1.350	1.500			
5	0.800		1.500		
6	1.350		1.500		
7	0.800	1.050	1.500		
8	1.350	1.050	1.500		
9	0.800	1.500	0.900		
10	1.350	1.500	0.900		
11	0.800			1.500	
12	1.350			1.500	
13	0.800	1.050		1.500	
14	1.350	1.050		1.500	
15	0.800	1.500		0.900	
16	1.350	1.500		0.900	
17	0.800				1.500
18	1.350				1.500
19	0.800	1.050			1.500
20	1.350	1.050			1.500
21	0.800		0.900		1.500
22	1.350		0.900		1.500
23	0.800	1.050	0.900		1.500
24	1.350	1.050	0.900		1.500
25	0.800			0.900	1.500
26	1.350			0.900	1.500
27	0.800	1.050		0.900	1.500

Comb.	G	Q 1	V 1	S 1	N 1
28	1.350	1.050		0.900	1.500
29	0.800	1.500			0.750
30	1.350	1.500			0.750
31	0.800		1.500		0.750
32	1.350		1.500		0.750
33	0.800	1.050	1.500		0.750
34	1.350	1.050	1.500		0.750
35	0.800	1.500	0.900		0.750
36	1.350	1.500	0.900		0.750
37	0.800			1.500	0.750
38	1.350			1.500	0.750
39	0.800	1.050		1.500	0.750
40	1.350	1.050		1.500	0.750
41	0.800	1.500		0.900	0.750
42	1.350	1.500		0.900	0.750

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

Comb.	G	Q 1	V 1	S 1	N 1
1	1.000				
2	1.000	0.700			
3	1.000		0.500		
4	1.000	0.600	0.500		
5	1.000			0.500	
6	1.000	0.600		0.500	
7	1.000				0.200
8	1.000	0.600			0.200

Desplazamientos

Comb.	G	Q 1	V 1	S 1	N 1
1	1.000				
2	1.000	1.000			
3	1.000		1.000		
4	1.000	1.000	1.000		
5	1.000			1.000	
6	1.000	1.000		1.000	
7	1.000				1.000
8	1.000	1.000			1.000
9	1.000		1.000		1.000
10	1.000	1.000	1.000		1.000
11	1.000			1.000	1.000
12	1.000	1.000		1.000	1.000

2.1.3. RESISTENCIA AL FUEGO

- **Perfiles de acero**

  Norma: CTE DB SI. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

  Resistencia requerida: R 30

  Revestimiento de protección: Pintura intumescente

    Densidad: 0.0 kg/m³

    Conductividad: 0.01 W/(m·K)

    Calor específico: 0.00 J/(kg·K)

    El espesor mínimo necesario de revestimiento para cada barra se indica en la tabla de comprobación de resistencia.

- **Perfiles de madera**

  Norma: CTE DB SI. Anejo E: Resistencia al fuego de las estructuras de madera.

  Resistencia requerida: R30

2.2. ESTRUCTURA

2.2.1. GEOMETRÍA

a) <u>Nudos</u>

Referencias:

Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x, θ_y, θ_z: Giros prescritos en ejes globales.

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

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	11.320	-4.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N2	11.320	-4.000	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	13.320	-4.000	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	13.320	-4.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N5	14.320	-2.000	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	14.320	0.000	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	10.320	0.000	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	10.320	-2.000	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	11.320	3.000	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	13.320	3.000	1.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	13.320	3.000	1.450	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N12	11.320	3.000	1.450	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N13	13.320	-4.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	11.320	-4.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	14.320	-2.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	14.320	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	10.320	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	10.320	-2.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	12.320	-2.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	12.320	-2.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

b) <u>Barras</u>

Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm²)	ν	G (kp/cm²)	f_v (kp/cm²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Madera	C14	71355.8	6.955	4485.2	-	0.000005	0.350

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

Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 280 B |I| (HEB)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N2/N3	N2/N3	HE 280 B |I| (HEB)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N4/N3	N4/N3	HE 280 B |I| (HEB)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N3/N5	N3/N5	HE 280 B |I| (HEB)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N5/N6	N5/N6	HE 280 B |I| (HEB)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N7/N6	N7/N6	HE 280 B |I| (HEB)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N8/N7	N8/N7	HE 280 B |I| (HEB)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N2/N8	N2/N8	HE 280 B |I| (HEB)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N2/N9	N2/N9	HE 280 B |I| (HEB)	7.000	1.00	1.00	-	-
		N3/N10	N3/N10	HE 280 B |I| (HEB)	7.000	1.00	1.00	-	-
		N11/N10	N11/N10	HE 280 B |I| (HEB)	0.050	1.00	1.00	-	-
		N12/N9	N12/N9	HE 280 B |I| (HEB)	0.050	1.00	1.00	-	-
Madera	C14	N3/N13	N3/N13	V-160x160 (Vigas-160)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N2/N14	N2/N14	V-160x160 (Vigas-160)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N5/N15	N5/N15	V-160x160 (Vigas-160)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N6/N16	N6/N16	V-160x160 (Vigas-160)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N7/N17	N7/N17	V-160x160 (Vigas-160)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N8/N18	N8/N18	V-160x160 (Vigas-160)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N18/N19	N18/N15	V-160x160 (Vigas-160)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N19/N15	N18/N15	V-160x160 (Vigas-160)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N19/N20	N19/N20	V-160x160 (Vigas-160)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N15/N20	N15/N20	V-160x160 (Vigas-160)	2.062	1.00	1.00	-	-
		N18/N20	N18/N20	V-160x160 (Vigas-160)	2.062	1.00	1.00	-	-
		N14/N18	N14/N18	V-160x160 (Vigas-160)	2.449	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N14/N13	N14/N13	V-160x160 (Vigas-160)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N13/N15	N13/N15	V-160x160 (Vigas-160)	2.449	1.00	1.00	-	-
		N15/N16	N15/N16	V-160x160 (Vigas-160)	2.062	1.00	1.00	-	-
		N17/N16	N17/N16	V-160x160 (Vigas-160)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N18/N17	N18/N17	V-160x160 (Vigas-160)	2.062	1.00	1.00	-	-
		N14/N20	N14/N20	V-160x160 (Vigas-160)	2.693	1.00	1.00	-	-
		N13/N20	N13/N20	V-160x160 (Vigas-160)	2.693	1.00	1.00	-	-
		N20/N16	N20/N16	V-160x160 (Vigas-160)	2.828	1.00	1.00	-	-
		N20/N17	N20/N17	V-160x160 (Vigas-160)	2.828	1.00	1.00	-	-

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

Características mecánicas

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm^2)	Avy (cm^2)	Avz (cm^2)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 280 B , Con platabandas laterales, (HEB) Cordón continuo Espesor de platabanda: 10.0 mm	183.40	118.93	66.39	22199.33	17532.33	27395.22
Madera	C14	2	V-160x160, (Vigas-160)	256.00	213.33	213.33	5461.33	5461.33	9175.04

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 280 B |I| (HEB)	1.500	0.028	215.95
		N2/N3	HE 280 B |I| (HEB)	2.000	0.037	287.94
		N4/N3	HE 280 B |I| (HEB)	1.500	0.028	215.95
		N3/N5	HE 280 B |I| (HEB)	2.236	0.041	321.92
		N5/N6	HE 280 B |I| (HEB)	2.000	0.037	287.94
		N7/N6	HE 280 B |I| (HEB)	4.000	0.073	575.88
		N8/N7	HE 280 B |I| (HEB)	2.000	0.037	287.94
		N2/N8	HE 280 B |I| (HEB)	2.236	0.041	321.92
		N2/N9	HE 280 B |I| (HEB)	7.000	0.128	1007.78
		N3/N10	HE 280 B |I| (HEB)	7.000	0.128	1007.78
		N11/N10	HE 280 B |I| (HEB)	0.050	0.001	7.20
		N12/N9	HE 280 B |I| (HEB)	0.050	0.001	7.20
Madera	C14	N3/N13	V-160x160 (Vigas-160)	2.000	0.051	17.92
		N2/N14	V-160x160 (Vigas-160)	2.000	0.051	17.92
		N5/N15	V-160x160 (Vigas-160)	3.000	0.077	26.88
		N6/N16	V-160x160 (Vigas-160)	3.500	0.090	31.36
		N7/N17	V-160x160 (Vigas-160)	3.500	0.090	31.36
		N8/N18	V-160x160 (Vigas-160)	3.000	0.077	26.88
		N18/N15	V-160x160 (Vigas-160)	4.000	0.102	35.84
		N19/N20	V-160x160 (Vigas-160)	0.500	0.013	4.48
		N15/N20	V-160x160 (Vigas-160)	2.062	0.053	18.47
		N18/N20	V-160x160 (Vigas-160)	2.062	0.053	18.47
		N14/N18	V-160x160 (Vigas-160)	2.449	0.063	21.95
		N14/N13	V-160x160 (Vigas-160)	2.000	0.051	17.92
		N13/N15	V-160x160 (Vigas-160)	2.449	0.063	21.95
		N15/N16	V-160x160 (Vigas-160)	2.062	0.053	18.47
		N17/N16	V-160x160 (Vigas-160)	4.000	0.102	35.84
		N18/N17	V-160x160 (Vigas-160)	2.062	0.053	18.47
		N14/N20	V-160x160 (Vigas-160)	2.693	0.069	24.13
		N13/N20	V-160x160 (Vigas-160)	2.693	0.069	24.13
		N20/N16	V-160x160 (Vigas-160)	2.828	0.072	25.34
		N20/N17	V-160x160 (Vigas-160)	2.828	0.072	25.34

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 280 B , Con platabandas laterales	31.572	31.572	31.572	0.579	0.579	0.579	4545.41	4545.41	4545.41
Madera	C14	Vigas-160	V-160x160	51.687	51.687	51.687	1.323	1.323	1.323	463.12	463.12	463.12

Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 280 B , Con platabandas laterales	1.160	31.572	36.624
			Total	**36.624**

Madera: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
Vigas-160	V-160x160	0.640	51.687	33.080
			Total	**33.080**

2.3. CIMENTACIÓN

2.3.1. ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN AISLADOS

a) <u>Descripción</u>

Referencias	Geometría	Armado
(N11 - N12)	Zapata cuadrada Ancho: 280.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 15Ø12c/19 Sup Y: 15Ø12c/19 Inf X: 15Ø12c/19 Inf Y: 15Ø12c/19

Referencias	Geometría	Armado
(N1 - N4)	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 280.0 cm Ancho zapata Y: 160.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 6Ø16c/27 Sup Y: 10Ø16c/27 Inf X: 6Ø16c/27 Inf Y: 10Ø16c/27

b) Medición

Referencia: (N11 - N12)		B 500 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	15x2.99 15x2.65	44.85 39.82
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	15x2.70 15x2.40	40.50 35.96
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	15x2.99 15x2.65	44.85 39.82
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	15x2.70 15x2.40	40.50 35.96
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	170.70 151.56	 151.56
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	187.77 166.72	 166.72
Referencia: (N1 - N4)		B 500 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	6x3.00 6x4.73	18.00 28.41
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	10x1.80 10x2.84	18.00 28.41
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	6x3.06 6x4.83	18.36 28.98
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	10x1.86 10x2.94	18.60 29.36
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	72.96 115.16	 115.16
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	80.26 126.68	 126.68

c) Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, CN (kg)			Hormigón (m³)	
Elemento	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencia: (N11 - N12)	166.72		166.72	5.10	0.78
Referencia: (N1 - N4)		126.68	126.68	3.58	0.45
Totales	166.72	126.68	293.40	8.68	1.23

d) Comprobación

Referencia: (N11 - N12) Dimensiones: 280 x 280 x 65 Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.2 kp/cm² Calculado: 0.199 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.5 kp/cm² Calculado: 0.353 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.5 kp/cm² Calculado: 0.398 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X **(1)**		No procede
- En dirección Y: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.* **(1)** *Sin momento de vuelco*	Reserva seguridad: 142.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -0.54 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.84 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.34 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.02 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 2.63 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 0 cm	
- N11:	Calculado: 58 cm	Cumple
- N12:	Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)*	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple

Referencia: (N11 - N12) Dimensiones: 280 x 280 x 65 Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 97 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 97 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 72 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: (N1 - N4) Dimensiones: 280 x 160 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.2 kp/cm² Calculado: 0.692 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.5 kp/cm² Calculado: 1.104 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.5 kp/cm² Calculado: 1.385 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ***(1)***		No procede
- En dirección Y: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.* ***(1)*** *Sin momento de vuelco*	Reserva seguridad: 70.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -1.64 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 8.52 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.72 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 10.15 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 0 cm	
- N1:	Calculado: 72 cm	Cumple
- N4:	Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)*	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Referencia: (N1 - N4) Dimensiones: 280 x 160 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: (N1 - N4) Dimensiones: 280 x 160 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3 .ESCOLLERA

3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

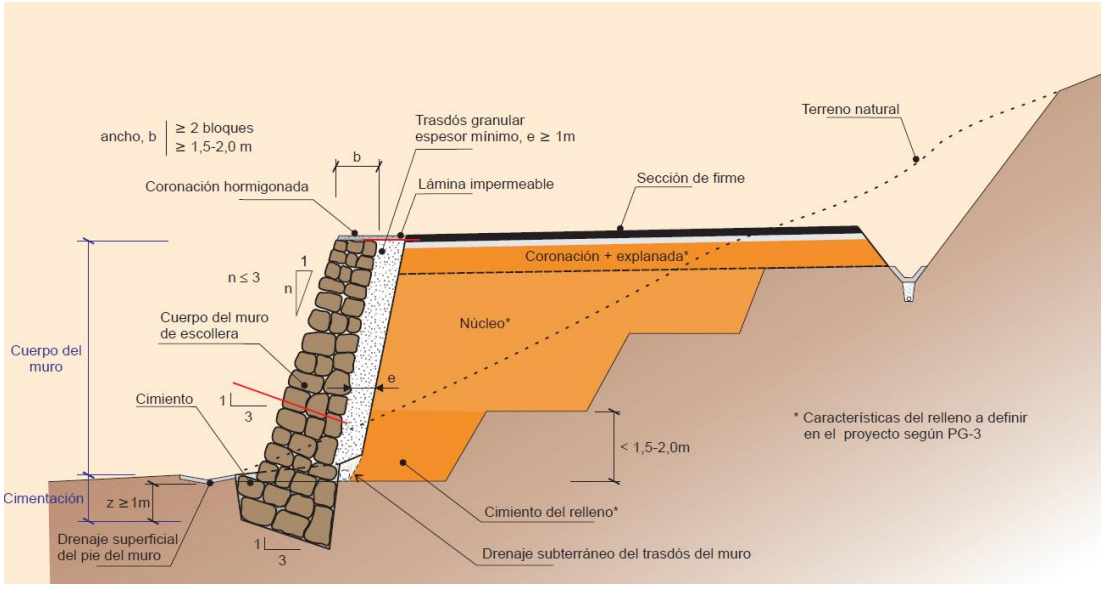
En el presente anejo se expone la necesidad de colocar un muro de escollera en el talud donde se llevará a cabo la ejecución del aparcamiento.

Debido a la falta de datos geotécnicos, se realiza un pre-dimensionamiento en función de unos valores estándar del terreno para ese suelo. En este caso, los parámetros utilizados son para suelos de tipo "limos", según se muestra en el anejo nº 2 "Geología y Geotecnia".

Para el cálculo del muro de escollera mencionado se han seguido las prescripciones indicadas en la "Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera" publicada por el Ministerio de Fomento en junio de 2006.

El muro de escollera proyectado se sitúa en la zona del aparcamiento, mide unos 95 metros de largo y alcanza una altura aproximada de 6,70 metros en la parte Sur y 2 metros en la parte más al Norte.

La geometría será la reflejada en el siguiente esquema:



El material a emplear en la construcción del muro será el recomendado en el capítulo 3 de la "Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera", según el cual:

"Los bloques de escollera deben provenir de macizos rocosos sanos, de canteras, de préstamo, o de las excavaciones de la propia obra y se obtendrán mediante voladuras"

En la construcción del muro se emplearán en concreto bloques de granulometría pesada (escollera gruesa) con un límite nominal de granulometría inferior definido por una masa de entre 400 y 800 kg (tomaremos 500 Kg para el cálculo).

3.2. CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

3.2.1. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS Y GEOTÉCNICAS

Al carecer de datos geotécnicos, se estima una estratigrafía con la siguiente secuencia de niveles:

a) Terreno vegetal: Este nivel corresponde a un terreno vegetal en cotas variables entre 0,10 y 0,80 m.

b) Relleno: En la zona próxima al arroyo se ha reconocido un suelo residual constituido por rellenos artificiales con material estéril hasta 2 metros de profundidad.

c) Sustrato Rocoso: Se considera que el macizo rocoso se encuentra en buenas condiciones para la cimentación.

d) Nivel Freático: Se prevé la circulación de agua por el relleno artificial, así como por las grietas del macizo rocoso, por debajo de las cotas de coronación.

3.2.2. SOLUCIÓN DE CIMENTACIÓN PROPUESTA

Teniendo en cuenta la aparición del sustrato rocoso, y siguiendo las recomendaciones de la citada "Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera", se opta por la cimentación de la escollera en dicho estrato; la carga admisible a adoptar para el dimensionamiento de la misma, será de 1,5 MPa.

3.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

– HORMIGÓN

Hormigón de limpieza: HM 20 (fck=20 MPa)

Hormigón de relleno de cimentación: HA-30/P/20/IIa+Qb (fck=30 MPa)

– TRASDÓS GRANULAR

No se empleará para el trasdós granular materiales procedentes de rocas que no sean estables, según se especifica en los artículos 331 y 333 del PG-3. El material estará limpio y exento de materiales extraños y cumplirá con las limitaciones que se indican en la siguiente tabla:

PROPIEDAD	NORMA	VALOR
Tamaño máximo	UNE 103101	$D_{máx} \leq 100$ mm
Cernido por tamiz 0,080 UNE	UNE 103101	# 0,080 mm < 5%
Coeficiente de uniformidad*	–	$2 \leq C_u \leq 10$
Plasticidad	UNE 103103	LL < 30
	UNE 103104	IP < 10
Contenido de materia orgánica	UNE 103204	MO ≤ 0,2%
Contenido de sales solubles incluido el yeso	UNE 103205	SS ≤ 0,2%

* **Coeficiente de uniformidad**: Relación de diámetros de partículas, o aberturas de tamices, por los que pasa el sesenta y el diez por ciento (60 y 10%) de la muestra, en peso ($C_u = D_{60}/D_{10}$).

– ESCOLLERA

En la siguiente tabla adjunta se resumen las principales características geométricas, físicas, químicas y de durabilidad que deben reunir las rocas que conformarán el muro de escollera:

GRUPO DE REQUISITOS	PROPIEDAD	NORMA	REQUISITO	OBSERVACIONES
GEOMÉTRICOS	Granulometría	UNE EN 13383-2	Husos $HMB_{300/1000}$ $HMB_{1000/3000}$	–
	Forma	UNE EN 13383-2	$(L/E > 3) \leq 15\%$	–
	Proporción de superficies trituradas o rotas	UNE EN 13383-1	Bloques redondeados; $RO < 5\%$	Se consideran redondeados los bloques con caras trituradas o rotas ≤ 50%
FÍSICOS	Densidad seca	UNE EN 13383-2	$\rho_d \geq 2500$ kg/m^3	–
	Resistencia a compresión simple, q_u	UNE EN 1926	Valor medio de la serie, tras despreciar el mínimo; $q_u \geq 80$ MPa	El proyecto puede justificar otros valores inferiores; ($\Delta q_u \leq 20$ MPa)
	Series de diez (10) probetas		Valor mínimo de la serie, desechando los dos más bajos; $q_u \geq 60$ MPa	
	Integridad de los bloques	UNE EN 13383-1	Inspección visual	–
			Ensayos destructivos	
			Ensayos no destructivos	
	Resistencia a la fragmentación	UNE EN 1097-2	$LA < 35\%$	Series de seis (6) piezas cuyas masas no difieran entre sí, más del veinticinco por ciento (25%)

GRUPO DE REQUISITOS	PROPIEDAD	NORMA	REQUISITO	OBSERVACIONES
QUÍMICOS Y DE DURABILIDAD	Estabilidad química	–	Composición mineralógica estable	Obtención de lixiviado según UNE EN 1744-3
	Estabilidad frente a la inmersión en agua	UNE 146510	Sin fisuración; $\Delta m/m \leq 0{,}02$	–
	Estabilidad frente a los ciclos humedad-sequedad	UNE 146511	$\Delta m/m \leq 0{,}02$	Deben realizarse al menos, cuando la escollera se encuentre en una zona inundable
	Absorción de agua	UNE EN 13383-2	$w_{as} \leq 2\%$	Si $w_{as} \leq 0{,}5\%$ la muestra puede considerarse resistente al hielo-deshielo
	Resistencia a congelación y deshielo	UNE EN 13383-2	$F \leq 6\%$	– Solamente se determina si: • $w_{as} \geq 0{,}5\%$ • Zona de heladas – El proyecto puede justificar hasta $F \leq 10\%$
	Resistencia a la cristalización de las sales	UNE EN 1367-2	Sulfato de magnesio; $MS \leq 8\%$	– No se determina si: • $w_{as} \leq 0{,}5\%$ • $0{,}5\% \leq w_{as} \leq 2\%$, y además verifique, simultáneamente: - Roca sin minerales solubles ni exposición a aguas con sales disueltas - Resistencia adecuada a ciclos hielo-deshielo – Puede ser necesario realizar ensayos adicionales
	Efecto Sonnenbrand	UNE EN 13383-2	Inspección visual	Únicamente en rocas de origen basáltico

3.4. CONDICIONANTES DE EJECUCIÓN DEL MURO DE ESCOLLERA

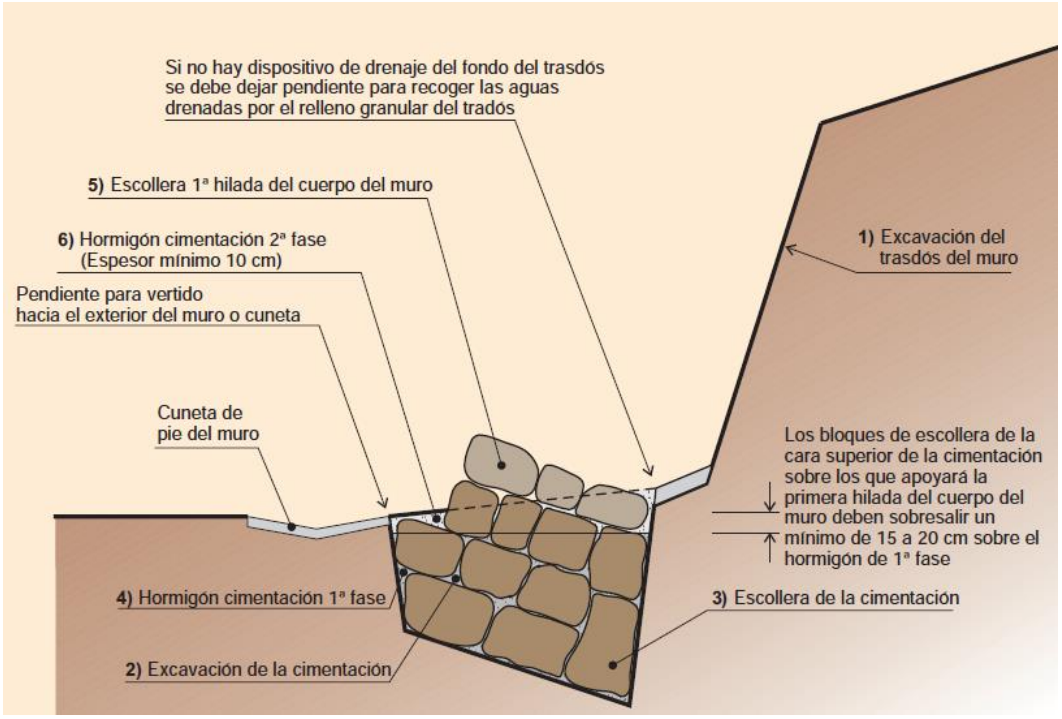
3.4.1. CIMENTACIÓN

Con carácter previo a la ejecución del muro de escollera, se comprobará que el talud o ladera natural esté en condiciones adecuadas: superficie regular, ausencia de salientes, zonas con restos vegetales u otros materiales no deseados, afloramiento de aguas, etc.

Se excavará la cimentación hasta la cota definida en el proyecto, comprobando que las características del terreno se corresponden con las previstas, siendo recomendable una profundidad mínima de un metro.

Una vez efectuada la excavación del cimiento, se debe proceder a la colocación de escollera en su interior, hasta alcanzar la cota de terreno natural.

La cimentación del muro escollera se realiza mediante el vertido de hormigón entre los huecos de escollera situada bajo rasante del muro, con lo que se consigue una mayor rigidez en la cimentación, unificando los asientos y facilitando la redistribución de las tensiones en el terreno.



El hormigonado del cimiento se efectúa normalmente en dos fases:

- En la primera fase, que comprende el relleno de la totalidad del cimiento, la superficie debe estar conformada por las caras rugosas de los bloques pétreos en la mayor proporción, de manera que sobresalgan al menos quince o veinte centímetros (15 - 20 cm) de la superficie de hormigonado, para garantizar un mejor contacto con la primera hilada de bloques del cuerpo del muro, que debe presentar una contra-inclinación en torno al 3H:1V

- La segunda fase se ejecutará una vez colocada la primera hilada del cuerpo del muro. En ella el hormigón deberá enrasar con la cota del relleno natural en el intradós y habrá que comprobarse que la superficie final no tenga puntos bajos ni constituya un lugar de acumulación de agua o producción de encharcamientos, para lo que se debe dotar al plano superior del cimiento de una ligera pendiente.

3.4.2. COLOCACIÓN DE LOS BLOQUES DE LA ESCOLLERA

Los bloques de escolera se colocarán manteniendo en todo momento una contra-inclinación de 3H: 1V respecto a la horizontal. Dicha contra-inclinación tiene una repercusión directa en la estabilidad del muro y dificulta una eventual caída de piedras tanto durante la construcción como a lo largo de su vida útil.

Con el fin de asegurar la mayor trabazón posible, cada bloque deberá apoyar su cara inferior en al menos, dos bloques, y estar en contacto con os bloques laterales adyacentes. La abertura entre bloques no superará los 15 cm. En ningún punto, para lo que se seleccionará específicamente cada bloque.

En la medida de lo posible, se tratará de evitar que los contactos entre bloques de una hilada coincidan, según secciones por planos verticales, con los de la hilada inferior, impidiendo de este modo la formación de columnas de bloques de escollera. Análogamente, debe tratar de evitarse, la formación de filas horizontales de bloques,

es decir, las sucesivas hiladas deberán buscar la máxima imbricación posible con las inmediatamente superior e inferior.

Para aumentar la superficie de contacto y mejorar el rozamiento entre superficies, los bloques de escollera de mayor tamaño se recebarán con material pétreo de calidad similar, preferiblemente fragmentos de la misma procedencia obtenidos en el proceso de voladura. En cualquier caso, los bloques deberán apoyarse directamente unos sobre otros y nunca sobre el recebo.

A medida que se vaya subiendo las diferentes hiladas, se irá colocando el relleno granular en el trasdós.

3.4.3. MATERIAL DEL TRASDÓS DEL MURO

El relleno que se coloca en el trasdós del muro, debe ser un material granular filtrante con un tamaño menor de 15 cm.

Para completar el drenaje, se colocará en la parte inferior del relleno un tubo ranurado de PVC de diámetro 200 mm, y en la parte de contacto con el terreno se colocará un geotextil no tejido de 180 g/m^2.

3.5. CONTROL DE CALIDAD DE ESCOLLERA EJECUTADA

3.5.1. CONTROL DE LOS BLOQUES DE ESCOLLERA

Antes de iniciar las obras, se reconocerá cada acopio, préstamo o procedencia, determinando su aptitud para la ejecución de las obras. Se comprobará que los bloques de escollera cumplen los requisitos establecidos en el proyecto respecto a las propiedades escritas. Para ello se tomarán muestras y se realizarán los correspondientes ensayos.

Estos ensayos deberán repetirse siempre que se vaya a utilizar una nueva procedencia para la escollera, o si existe cambio importante en la naturaleza de la roca o en las condiciones de exportación, que puedan afectar a sus propiedades.

Adicionalmente, por cada veinte mil metros cúbicos (20.000 m3) de material producido, se efectuarán los siguientes ensayos:

- Determinación de la distribución de masas según UNE EN 13383-2.
- Determinación del porcentaje de componentes de escollera con una relación, longitud dividido por espesor, mayor que tres (L>3), según UNE EN 13383-2.
- Determinación de proporción de superficies trituradas o rotas según UNE EN 13383-1.

Se examinará la descarga al acopio o en el tajo, desechando los materiales que, a simple vista no sean aceptables.

3.5.2. CONTROL DE EJECUCIÓN

- Control de procedimiento: debe verificarse la correcta colocación de cada uno de los bloques, tratando de obtener la máxima trabazón entre ellos y el mínimo volumen de huecos sea posible.

  Al concluir cada una de las hiladas y al finalizar los trabajos del muro, se harán controles visuales, para decidir el recebado de ciertos bloques.

- Control geométrico: resulta importante el control topográfico de la alineación e inclinación del muro de escollera.

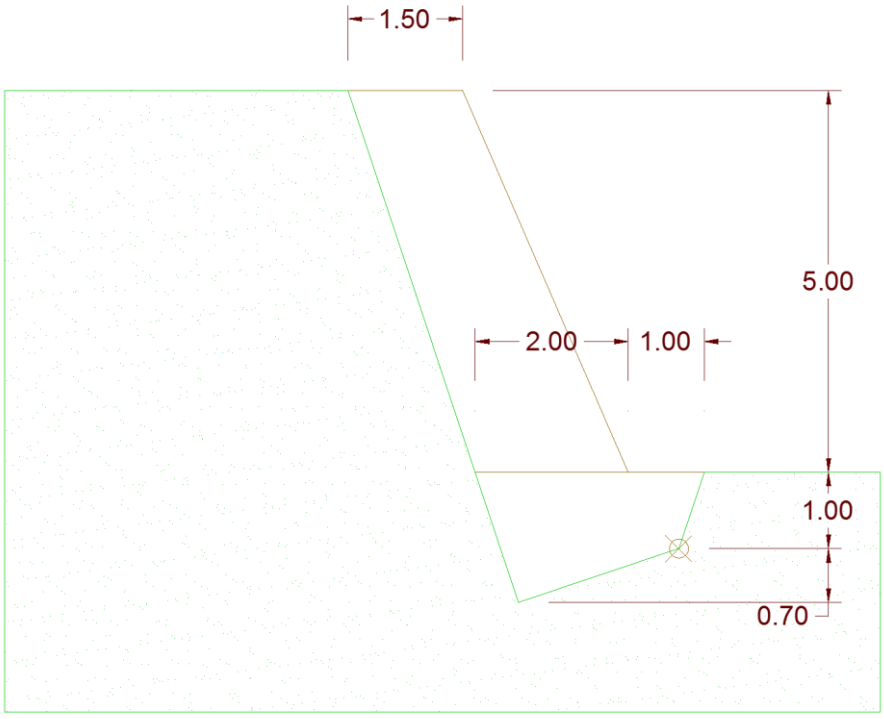
3.6 CÁLCULO DEL MURO DE ESCOLLERA

Debido a la falta de datos geotécnicos, se realizará únicamente el cálculo del momento al vuelco en el punto más desfavorable de la escollera, con unos valores estándar del terreno.

3.6.1. DATOS INICIALES

Para evitar riesgos innecesarios, se propone realizar el cálculo en el punto de mayor altura de la escollera, que será a su vez la zona en la que mayor peso de tierras tenga que aguantar esta.

De esta forma realizamos un pre-dimensionamiento en función de experiencias previas en este tipo de elementos en obras y terrenos similares, quedando la escollera con las siguientes medidas:



Por otro lado, supondremos una densidad media del terreno de 1,8 Tn/m^3.

3.6.2. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

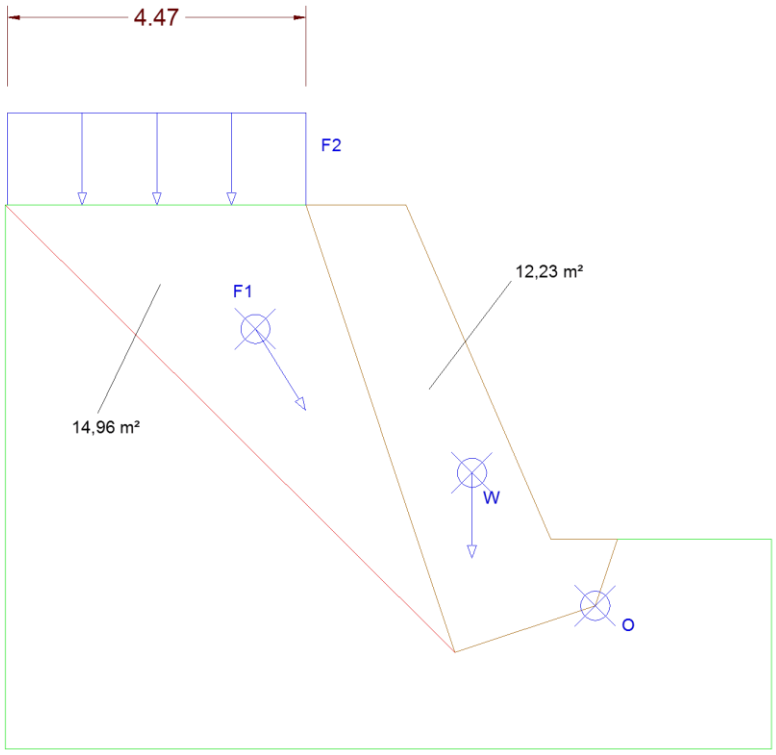
Como hemos dicho anteriormente, el cálculo que se va a realizar será el momento al vuelco en el punto más desfavorable de la escollera, es decir, en la parte delantera de la cimentación (Punto O). Además, para facilitar el cálculo se tomarán una serie de premisas:

- La escollera ejerce una fuerza hacia el terreno equivalente a su peso (W), vertical desde su centro de gravedad.

- El terreno con efecto volcador es el que queda por encima de la línea que marca los 45º desde el pie de la zapata (Línea Roja). Esto es debido a que el ángulo de rozamiento interno que soportan es como máximo 45º.

- El terreno ejerce una Fuerza (F_1) desde su centro de gravedad hacia el punto final de la línea de actuación del terreno.

- Existe una carga repartida sobre este terreno (F_2) que representa el peso de los automóviles que van a estacionar sobre él. A efectos del momento de fuerzas, ésta carga actuará como una carga puntual en el centro de su longitud.



PESO DE LA ESCOLLERA

Densidad de la Escollera: $2{,}6\ Tn/m^3$

Para 1 metro de espesor: $2{,}6\ Tn/m^2$

Superficie de la escollera: $12{,}23\ m^2$

Peso total de la Escollera:

$$W = 2{,}6\ Tn/m^2\ x\ 12{,}23\ m^2\ =\ 31{,}8\ Tn$$

PESO DEL TERRENO

Densidad del Terreno: $1{,}8\ \mathrm{Tn/m^3}$

Para 1 metro de espesor: $1{,}8\ \mathrm{Tn/m^2}$

Superficie de Terreno: $14{,}96\ \mathrm{m^2}$

Peso total del Terreno:

$$F_1 = 1{,}8\ Tn/m^2\ x\ 14{,}96\ m^2\ =\ 26{,}93\ Tn$$

El peso del terreno forma un ángulo con la vertical de 34º, con lo que la resultante puede dividirse en dos fuerzas, una de acción volcadora y otra de acción estabilizadora:

$$Fx = F_1 \cdot sen34 = 15{,}05\ t\ (Volcadora)$$

$$Fy = F_1 \cdot cos34 =\ 22{,}33\ t\ (Estabilizadora)$$

PESO DE LOS AUTOMÓVILES

Peso de la Carga Repartida: 1 $\mathrm{Tn/m^2}$

Para 1 metro de espesor: 1 $\mathrm{Tn/m}$

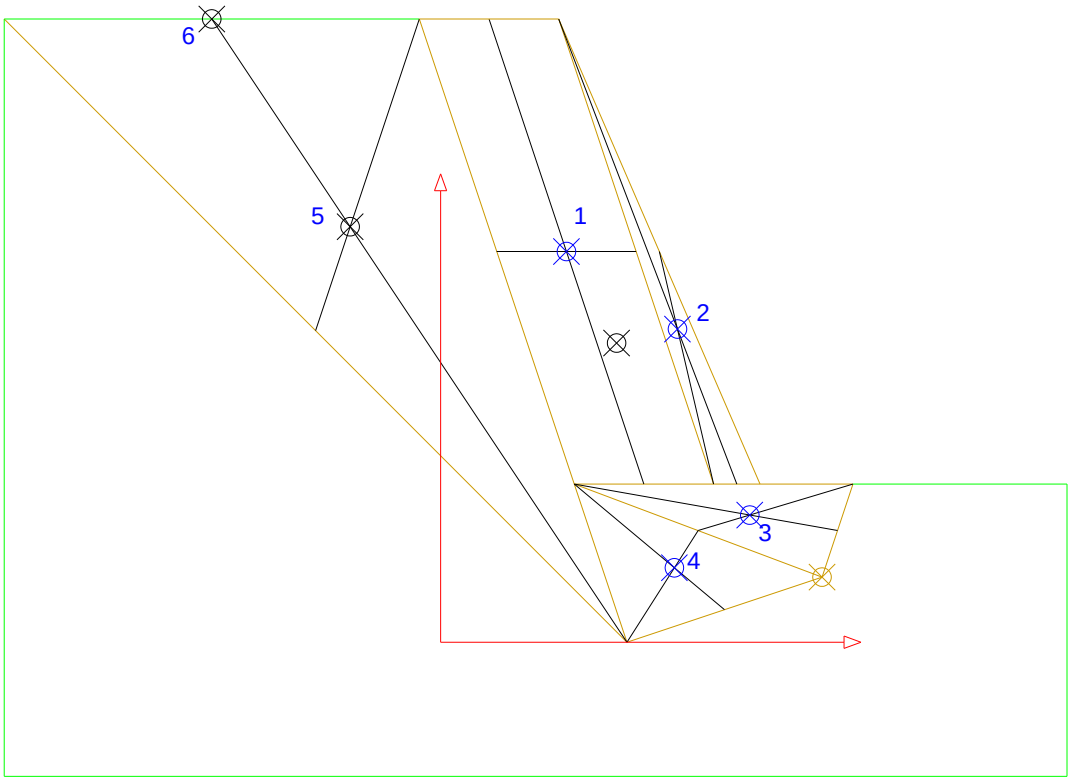
Longitud de la Carga: 4,47 m

Peso total de los Vehículos:

$$F_2 = 1\ Tn/m\ x\ 4{,}47\ m\ =\ 4{,}47\ Tn$$

CENTRO DE GRAVEDAD DE LA ESCOLLERA

Para calcular el centro de gravedad de la escollera es necesario dividirla en figuras sencillas, cuyo centro de gravedad sea conocido, y tomar una referencia en con respecto a unos ejes de coordenadas auxiliares (Líneas Rojas) Calcularemos el definitivo en función de estos centros de gravedad secundarios.



PTO	X	Y	AREA	X*A	Y*A
1	1,3546	4,2	7,5	10,1595	31,5
2	2,5491	3,3667	1,25	3,18638	4,20838
3	3,3268	1,3667	1,5	4,9902	2,05005
4	2,5157	0,8	1,9833	4,98939	1,58664
TOTAL			12,2333	23,3255	39,3451

$$CDG = \frac{\sum CDG_i \cdot A_i}{A_{TOTAL}}$$

$$CDG_X = \frac{23,3255}{12,2333} = 1,90\ m$$

$$CDG_Y = \frac{39,3451}{12,2333} = 3,21\ m$$

CENTRO DE GRAVEDAD DEL TERRENO

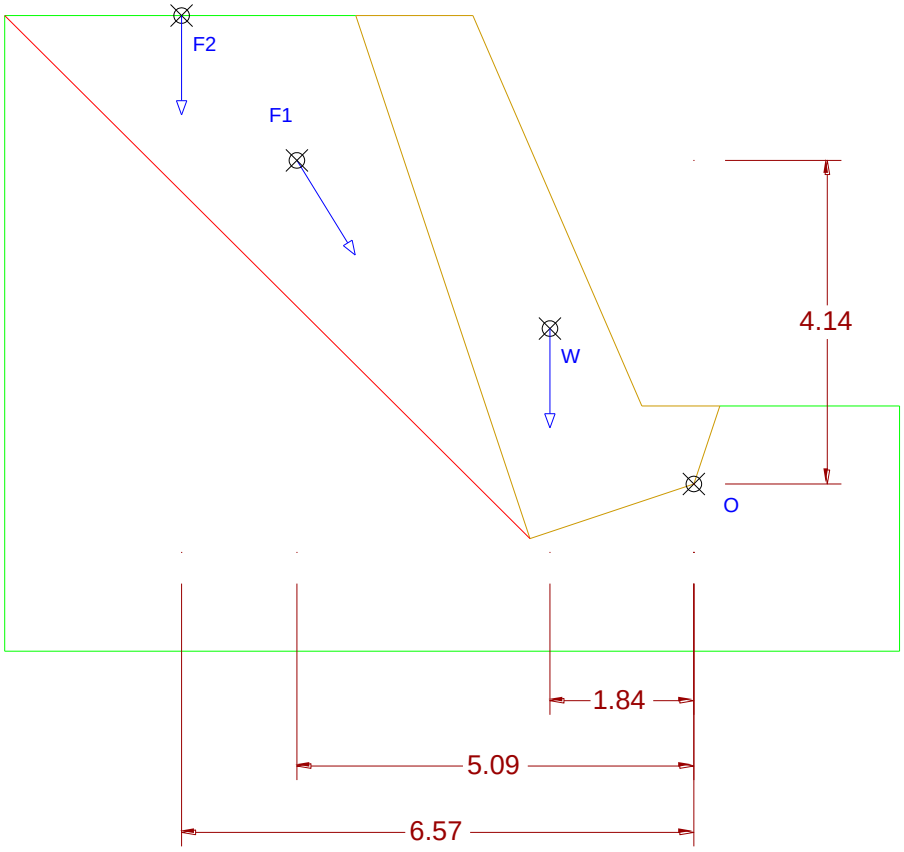
El centro de gravedad del Terreno (Punto 5), se halla fácilmente, ya que la figura resultante es un triángulo.

CENTRO DE GRAVEDAD DE LOS AUTOMÓVILES

El centro de gravedad de los vehículos (Punto 6), se tomará en el centro de la longitud de la carga repartida.

3.6.3. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Con todos los datos calculados anteriormente obtenemos las distancias desde los centros de gravedad hasta el punto de análisis O, como muestra la siguiente figura:



Para obtener el momento de vuelco en el punto deseado haremos el siguiente cálculo:

1º. Sabemos que la suma de momentos en ese punto ha de ser igual a cero; y que los momentos equivalen a la fuerza aplicada multiplicada por la distancia hasta el punto donde se aplica. De esta manera:

$$\sum M_O = 0$$

$$F_{1y} \cdot d_1 + F_2 \cdot d_2 + W \cdot d_3 - F_{1X} \cdot d_4 = 0$$

Si sustituimos con los valores que conocemos y resolvemos los cálculos, obtenemos:

$$22{,}33\,t \cdot 5{,}09\,m + 4{,}47\,t \cdot 6{,}57\,m + 31{,}8\,t \cdot 1{,}84\,m - 15{,}05\,t \cdot 4{,}14\,m = 0$$

$$113{,}66 + 29{,}37 + 58{,}51 - 62{,}3 = 0$$

$$\mathbf{201{,}54}\,\boldsymbol{t} > \mathbf{62{,}3}\,\boldsymbol{t}$$

Con esto, podemos concluir que la escollera **NO VUELCA**, ya que las cargas estabilizadoras son mayores que las volcadoras.

Además, podemos determinar el factor de seguridad con el que estamos trabajando:

$$\boldsymbol{\gamma} = 201{,}54 \,/\, 62{,}3 = \mathbf{3{,}23}$$

4 .ESCALERA DE MADERA

Se llevará a cabo la ejecución de una escalera de madera próxima al mirador (Plano 6.2.1), cuyo objetivo de facilitar el acceso de los peatones a la playa. La escalera será de madera de pino tratada en autoclave para riesgo 4.

El desnivel de la zona es aproximadamente de unos 20 metros por lo que la escalera se diseña en forma de zigzag compuesta por 6 tramos de 8 metros de largo y 6 descansillos de 2 metros, siendo la anchura de la misma de 2 metros. La estructura de cada tramo está compuesta por zancas y por un sistema de arriostramiento perpendicular y diagonal.

Los peldaños tendrán una huella de 30 cm y contaran con un estriado antideslizante. La fijación de la escalera se ejecutará mediante postes hormigonados en el terreno (Plano 6.2.2)

5. RAMPA DE MADERA

Se llevará a cabo la ejecución de una rampa de madera próxima a las escaleras mencionadas anteriormente (Plano 6.3.1), cuyo objetivo es facilitar el acceso de los peatones a la playa. La rampa será de madera de pino tratada en autoclave para riesgo 4.

El desnivel de la zona es aproximadamente de unos 6 metros por lo que la rampa se diseña en forma de zigzag compuesta por 5 tramos de 8 metros de largo y 5 descansillos de 2 metros, siendo la anchura de la misma de 2 metros. La estructura de cada tramo está compuesta por zancas y por un sistema de arriostramiento perpendicular y diagonal. El sistema de fijación será mediante postes hormigonados en el terreno.

La rampa contará con un estriado antideslizante y con una barandilla a ambos lados de la rampa con dos tramos de listones. (Plano 6.3.2)

ANEJO Nº 10: ESTUDIO DE FIRMES Y PAVIMENTOS

ANEJO Nº 10

ESTUDIO DE FIRMES Y PAVIMENTOS

1. **CATEGORÍA DE TRÁFICO**
2. **SECCIÓN ESTRUCTURAL DEL FIRME Y PAVIMENTO**
3. **ANÁLISIS DE LOS DIVERSOS PAVIMENTOS**
4. **MATERIALES A EMPLEAR**
5. **SOLUCIÓN PROPUESTA**

1. ANÁLISIS DE LOS DIVERSOS PAVIMENTOS

Constituyen un elemento esencial del paseo, tanto por sus condicionantes de uso como por su importancia en marcar su estética y personalidad, pudiendo combinarse distintas soluciones para obtener diseños, texturas y tonalidades diferentes para las diversas zonas (paso, encuentro, estancia...) teniendo en cuenta además el carácter de su entorno.

En el caso de tratamientos terrizos debe procurarse una suficiente drenabilidad y que no provoquen polvo cuando estén secos, no siendo recomendables los asfálticos por el calor.

En cuanto a la tonalidad y textura conviene considerar sus posibles efectos ópticos (mayor anchura, no reflexión de la luz, etc.).

También hay que estudiar especialmente su geometría en los encuentros, los despieces en curvas y ángulos y las juntas de dilatación, además de las pendientes a efectos de desagüe (se ha previsto de un sistema de drenaje longitudinal y transversal).

Finalmente se señala el interés de prever su fácil reparación o sustitución.

2. CATEGORÍA DE TRÁFICO

Se estima que en un Camino Natural la intensidad del tráfico será baja, ya que el tipo de tráfico esperado en el camino es peatonal o ciclista. Puntualmente circulará algún vehículo, para mantenimiento y conservación, o bien como acceso controlado a alguna finca.

Así pues, los Caminos Naturales, salvo raras excepciones, se clasifican como de baja intensidad de tráfico (B.I.T.), por tener una circulación media diaria inferior a 500 vehículos.

El cálculo del espesor de la capa de zahorras puede realizarse mediante ábaco utilizando los valores de intensidad media diaria de tráfico y el valor del índice CBR.

Se partirá de las intensidades medias de tráfico para vehículos pesados (suponiendo carga útil superior a 1,5 t), según la siguiente tabla:

Clase	I.M.D.
A	0-15
B	15-45
C	0-15
D	150-450

Tabla1. Clasificación de la intensidad de tráfico. Abaco de Peltier

3.- SECCIÓN ESTRUCTURAL DEL FIRME Y PAVIMENTO

En el caso de los Caminos Naturales, la constitución de explanada y firme vendrá condicionada por la tipología estructural del camino, en el que nos encontrarnos los siguientes tipos:

- Caminos ya existentes, pero que necesitan mejoras, y que en general comprenderán todas o alguna de las siguientes fases: escarificado, recebo, rasanteo y bombeo (normalmente un 2% a una o dos aguas según el terreno).

- Caminos nuevos, en los que habrá que acometer una fase previa de movimiento de tierras (desmontes, terraplenes), ejecución de la plataforma y de la base y, por último, si es necesario, el remate del firme.

Se presenta, a continuación, un cuadro con las principales situaciones que se pueden encontrar:

Tipo de Camino Natural según situación anterior	Plataforma	Tipo Plataforma	Tratamiento Plataforma	Capas granulares	Acabado	Ancho standard
Antiguas Vías Férreas	Existente	Capa de balasto en buen estado	Recebado + Compactación	Zahorra artificial Según CBR 15-20 cm	Capa de finos (jabre/ sauló o equivalente)	3,5-4 m
Antiguas Vías Férreas	Existente	Sin balasto o insuficiente	Escarificación + aporte + Recompactado	Zahorra artificial Según CBR 15-35 cm	Capa de finos (jabre/ sauló o equivalente)	3,5-4 m
Caminos agrícolas	Existente	Adecuada al tráfico de vehículos		Zahorra artificial Según CBR 15-35 cm	Capa de finos (jabre/ sauló o equivalente)	3-5 m
Caminos agrícolas	Existente	Escasa capacidad	Escarificación según estado anterior + Recompactado	Zahorra artificial Según	Capa de finos (jabre/ sauló o equivalente)	3-5 m
Sendas	Existente	A rehabilitar	Limpieza + recompactación puntual	Zahorra artificial Localmente ≤ 10 cm zahorra	Capa de finos (jabre/ sauló o equivalente)	1,5 m
Sendas	Nueva creación	Apertura	Limpieza + compactación puntual	Zahorra artificial < 10 cm zahorra	-	1,5 m

4. MATERIALES A EMPLEAR

Respecto a los materiales a emplear, hemos tenido en cuenta que además de criterios estéticos y funcionales hay que considerar el aspecto económico, por lo tanto se ha valorado:

- Su adecuada ambientación con el entorno.
- Su resistencia y buen comportamiento ante la intensidad de la acción del ambiente fluvial e industrial, evitando los efectos de la degradación y la abrasión, así como los usos indebidos (paso de vehículos, pintadas, actos vandálicos, etc.).
- Su coste, incluyendo el de su transporte y puesta en obra.
- Su durabilidad.

5. SOLUCIÓN PROPUESTA

Se han definido varias secciones tipo que se van alternando en cada una de las zonas del paseo dependiendo de las características del terreno a atravesar y de su posterior uso.

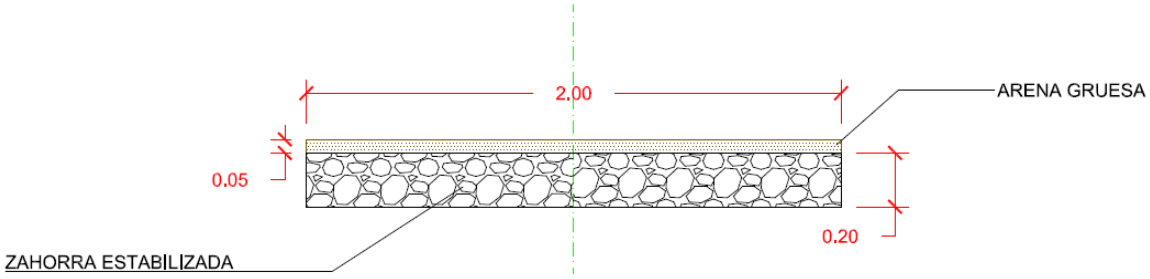
El ancho de las sendas será de unos 2 metros, salvo en la bajada, que será de 3,5 metros para permitir el acceso limitado de vehículos. El acceso a la playa conservará su ancho original de unos 10 metros, para evitar aglomeraciones de gente en este punto.

A continuación se describen las distintas secciones tipo para cada uno de los tramos:

a) CAMINOS SUPERIOR E INFERIOR

Excavación en el terreno de 25 cm de espesor los cuales se rellenarán con:

- 20 cm de Zahorra Artificial Estabilizada
- 5 cm de Arena gruesa



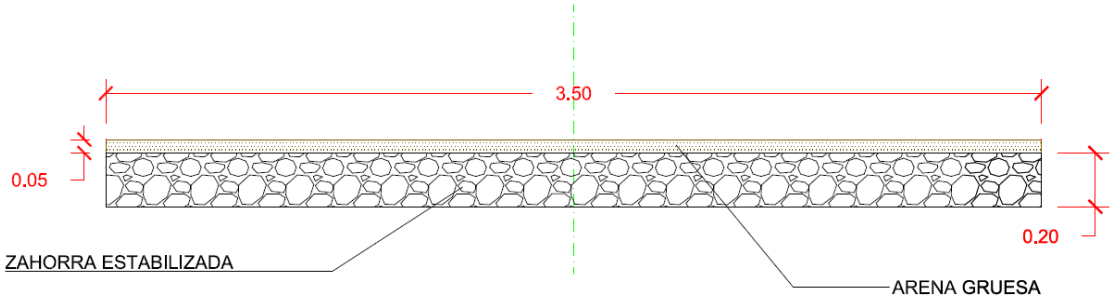
b) CAMINO DE BAJADA

En este caso, dada la pronunciada pendiente que tiene el camino existente, se plantean dos tipos de sección en función del suelo existente:

Zona con Aglomerado

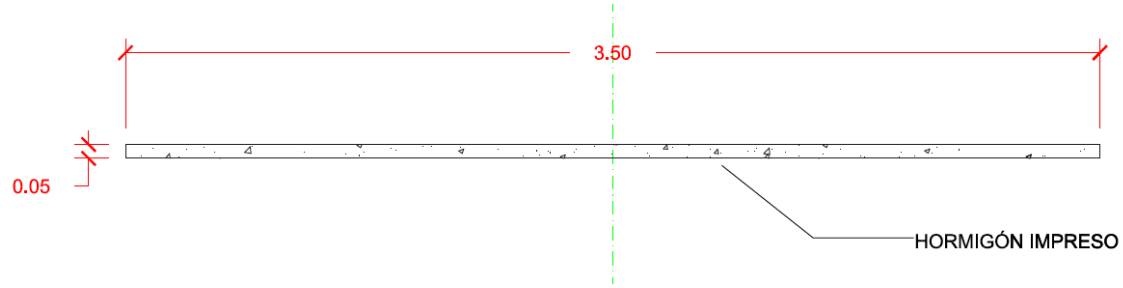
Arrancado del aglomerado existente y excavación en el terreno de 25 cm de espesor los cuales se rellenarán con:

- 20 cm de Zahorra Artificial Estabilizada
- 5 cm de Arena gruesa



Zona con Hormigón

Recrecido sobre el hormigón existente con un hormigón impreso de 5 cm de espesor, el cual irá anclado al terreno cada 0,5 metros.



c) ACCESO A LA PLAYA

En este caso, no se plantea una sección tipo como tal, sino la reposición del acceso de 6 metros de largo y 10 metros de ancho.

Ésta se hará excavando en el terreno de 25 cm de espesor los cuales se rellenarán con:

- 20 cm de Zahorra Artificial Estabilizada
- 5 cm de Arena gruesa

ANEJO Nº 11: EQUIPAMIENTOS

ANEJO Nº 11

EQUIPAMIENTOS

1. **INTRODUCCIÓN**

2. **ESCALERAS SOBRE TERRENO**

3. **MOBILIARIO URBANO**

    3.1. BANCOS

    3.2. PAPELERAS

    3.3. JUEGOS INFANTILES

        3.3.1. Balancín

        3.3.2. Columpio

    3.4. MESA DE PICNIC

    3.5. BARBACOAS

    3.6. VALLADO DE MADERA

    3.7. APARCABICICLETAS

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se describen los equipamientos que se van a construir e instalar. Por un lado se plantea construir unas escaleras excavadas sobre el propio terreno; por otro lado, dadas las características y el uso al que se destina la zona ocupada por el presente proyecto, se prevén una serie de elementos de mobiliario urbano (escogidos bajo catálogo)

2. ESCALERAS SOBRE EL TERRENO

El objeto de estas escaleras es unir el camino superior con el inferior en la zona Este de la playa (Plano 8.1.1). De esta manera se conseguirá crear un paseo de forma semicircular, lo cual hará más atractivo el recorrido para todos sus usuarios.

Las escaleras estarán directamente excavadas sobre el terreno, tal como muestra el plano 8.1.2., para respetar al máximo la integración con el medio ambiente y evitar introducir otro elemento externo, como unas escaleras artificiales.

Desde el punto de vista geométrico, tendrán un ancho de unos 2 metros, una contrahuella de 18 cm y una huella variable, en función de la inclinación del terreno, que tendrá un valor mínimo de 33 cm.

Para mejorar la sujeción y estabilidad de los escalones, estos tendrán en su parte delantera un traviesa ecológica de madera de 10 x 10 cm. Las traviesas estarán ancladas al terreno con unas varillas de acero corrugado de 12 mm de diámetro.

3. MOBILIARIO URBANO

3.1. BANCOS

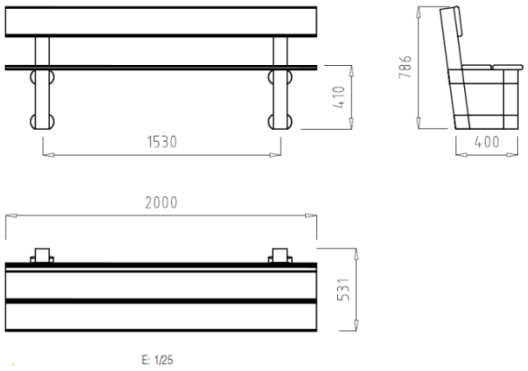
Se va a utilizar un solo tipo de banco con la intención de mantener una concordancia, siendo el criterio de elección principalmente estético y funcional. El banco elegido es *Tipo MARZAN (MB030)* o similar.

Es un banco de medidas totales 2000x400x786 mm, compuesto de 2 pies y 3 tablones de madera de sección 180x30 mm.

Con este modelo se pretende dar un toque rústico y natural a la zona, para que quede perfectamente mezclado con el entorno.

La madera está tratada en autoclave y se realiza un acabado con un protector fungicida, insecticida, hidrófugo y alta resistencia a los agentes atmosféricos y a la luz solar.





3.2. PAPELERAS

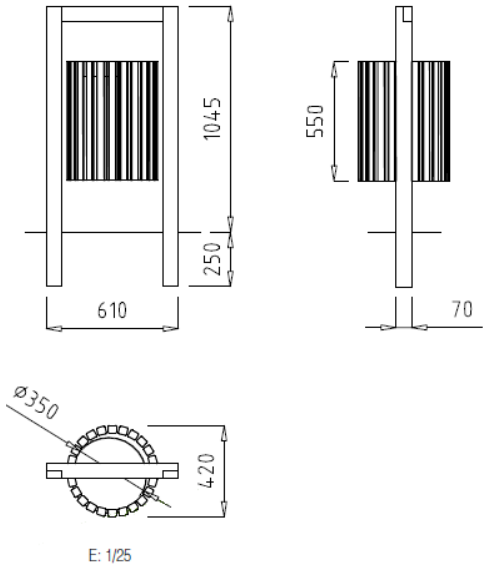
Al igual que con los bancos, se ha escogido un mismo modelo de papelera para todo el proyecto. Ése modelo es el *Tipo RÚSTICO (MP105)* o similar.

Se colocarán papeleras de madera tratadas en autoclave, con una dimensión de 55 cm de alto, 350 mm de diámetro y 50 litros de capacidad.

Se les aplicará un tratamiento especial para exteriores, que asegura una óptima resistencia a los agentes atmosféricos.

La fijación al terreno será mediante hincado en el propio terreno





3.3. JUEGOS INFANTILES

3.3.1. BALANCÍN

El elegido es el *Tipo RÚSTICO (PM701)* o similar. Se trata de un balancín de dos plazas de altura 0,95 m y longitud 3 metros. Construido en madera tratada en autoclave y con tratamientos superficiales de acabado.

Características técnicas:

Edades de uso: Fácil acceso/ De 3 a 12 años

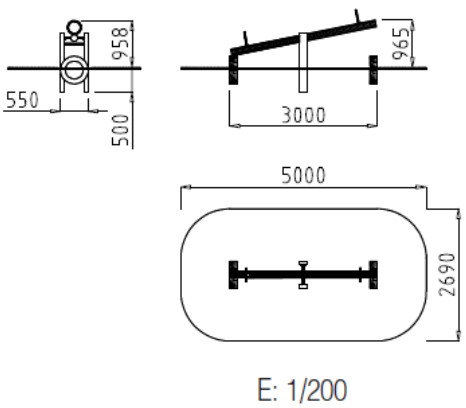
Altura libre de caída: 0,96 m

Masa parte pesada: 49,8 kg

Dimensiones parte más grande: 3 x 0,55 x 0,95 m

Espacio mínimo: 5 x 2,69 m.





E: 1/200

3.3.2. COLUMPIO

Se elige el *Tipo RÚSTICO (PM721)* o similar. Se trata de un balancín de dos plazas de altura 2,77 m y longitud 3,2 metros. Está construido en madera rectangular tratada en autoclave y los asientos son de goma planos.

Características técnicas:

Edades de uso: Fácil acceso/ De 1 a 12 años

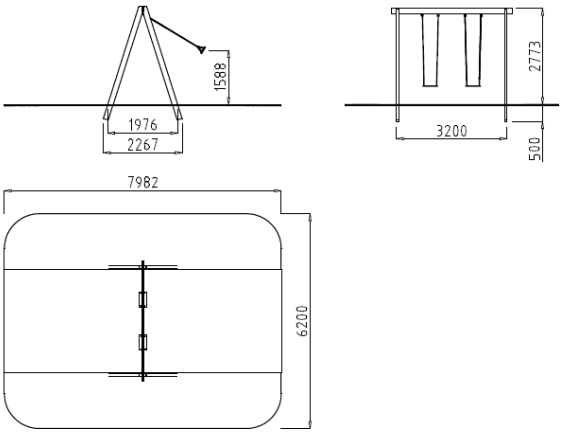
Altura libre de caída: 1,58 m

Masa parte pesada: 23,1 kg

Dimensiones parte más grande: 3,5 x 0,15 x 0,07 m

Espacio mínimo: 7,98 x 6,2 m.





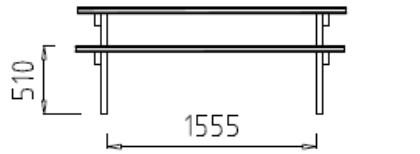
E: 1/200

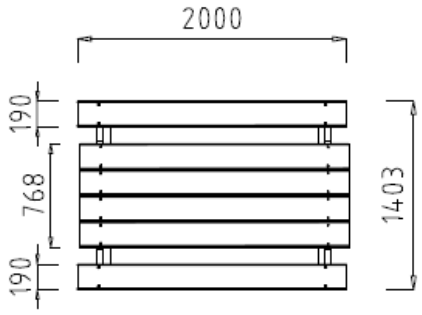
3.4. MESAS DE PICNIC

Se plantea la creación de un par de zonas de esparcimiento a lo largo del paseo, tal como se muestra en el plano de mobiliario urbano (Plano 8.2), para añadir a éste un aliciente más que lo convierta en un punto de reunión tanto para jóvenes como mayores.

La mesa elegida es la mesa *Tipo PICNIC (MM004)* o similar. Estarán construidas en madera tratada en autoclave, con acabados adecuados para que resista tanto a los agentes atmosféricos como a los ataques de agentes orgánicos. Tienen una longitud máxima de 2 metros y una capacidad para 6 personas.







E: 1/100

3.5. BARBACOAS

Además de colocar las mesas para picnic, se prevé instalar unas barbacoas cerca de éstas para que el disfrute de estas zonas de esparcimiento sea el máximo.

La barbacoa elegida es la *Tipo JAMAICA* o similar. Mide 1,25 metros de ancho 1,20 metros de alto. Está fabricada con placas de piedra refractaria para aislar al máximo el calor y la parrilla es de acero. Además posee dos niveles para mejorar la comodidad del usuario.



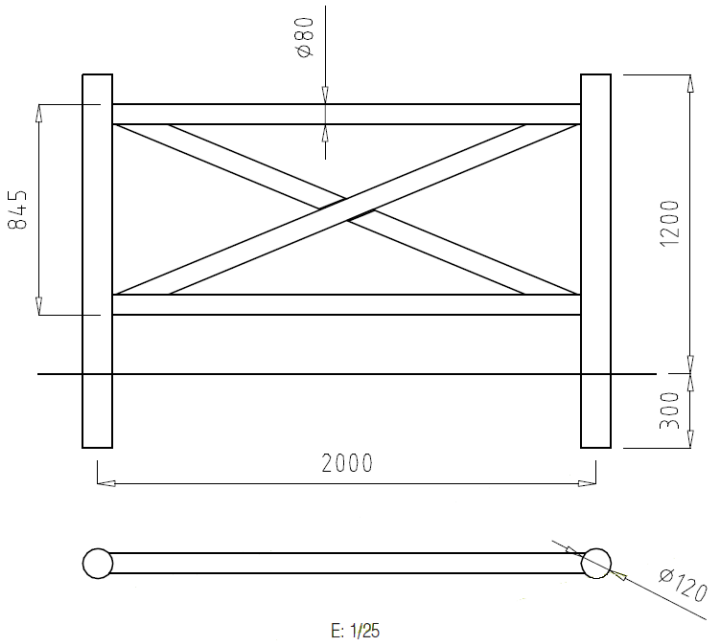
3.6. VALLADO DE MADERA

Para las zonas del parque infantil y el mirador, se ha previsto instalar un vallado perimetral, a lo largo de la parte superior del talud, con la intención de dar mayor seguridad, impidiendo que los niños se puedan salir de la zona, si no es acompañada del adulto que le acompañe. Ése vallado es el *Tipo TEJANO (MC008)* o similar.

El material de construcción será madera de pino en 2 postes verticales de 1,5 m de altura, 2 horizontales y 2 en diagonal, todos con lamas con cantos redondeados.

La madera estará tratada en autoclave a vacío de presión clase 4 contra carcoma, termitas e insectos.



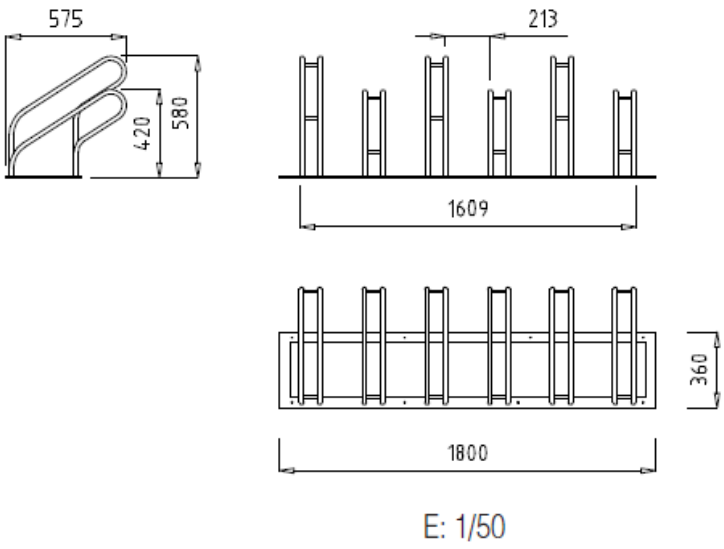


3.7. APARCABICICLETAS

Se instalarán aparcabicicletas tanto en el parking como en la zona del mirador y el parque infantil, tal como se muestra en el plano de mobiliario urbano (Plano 8.2), con la intención de dar seguridad a los ciudadanos que circulen en bici, motivando así su uso por el recorrido.

Se ha elegido un modelo funcional, para bicicletas de varias estaturas, a la vez que seguro. Este modelo es el *MV202* o similar Son piezas realizadas en hierro con estructura reforzada con medidas de 1800 milímetros de largo, 575 milímetros de ancho y 580 milímetros de alto. Se sirve en forma de "kit" dando versatilidad al conjunto para montarlo según las necesidades de ubicación. Tiene un acabado de oxirón negro.





E: 1/50

ANEJO Nº 12: APARCAMIENTO

ANEJO Nº 12

APARCAMIENTO

1. **DESCRIPCIÓN**
2. **PROCESO CONSTRUCTIVO**
3. **RADIOS DE GIRO**
4. **SEÑALIZACIÓN**

1. DESCRIPCIÓN

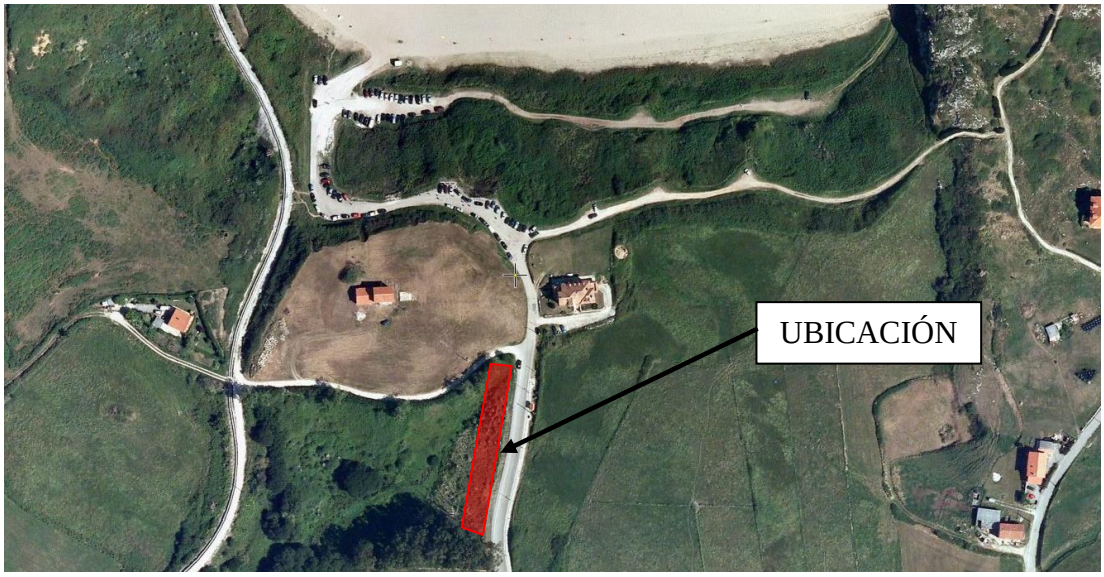
Uno de los objetivos de este proyecto es limitar el acceso de coches a la playa de Usgo, pudiendo acceder únicamente ambulancias, vehículos de mantenimiento y los residentes de las viviendas cercanas a la playa.

Por ello se crea la necesidad de construir un aparcamiento que satisfaga las necesidades de los habitantes, al menos durante gran parte del año.

El parking estará ubicado junto a la carretera de acceso, a unos 70 metros del camino superior de la playa, tal como se muestra en el plano 7.1.

Este aparcamiento constará de 31 plazas de 5 metros de largo por 3 de ancho y una plaza especial para minusválidos de 5 metros de largo por 4,20 de ancho. Tiene un sentido único de dirección para facilitar el acceso y salida de los vehículos, con un carril de 4 metros de ancho. (Planos 7.2 y 7.3)

Al arcén existente de 2 metros se le va a añadir otro medio metro para que, en caso de llenarse el parking, los vehículos puedan aparcar ahí sin perjudicar al resto de conductores (sobre todo en temporada estival).



Fotografía 1: Ubicación de Parking

2. PROCESO CONSTRUCTIVO

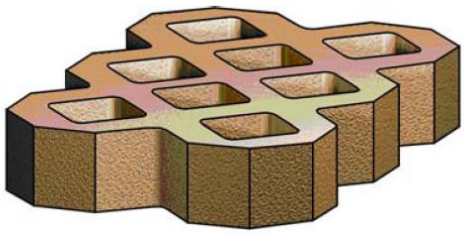
El aparcamiento está compuesto por una serie de elementos constructivos, necesarios para dar estabilidad y funcionalidad a éste. De esta manera, el proceso constructivo y los elementos característicos son:

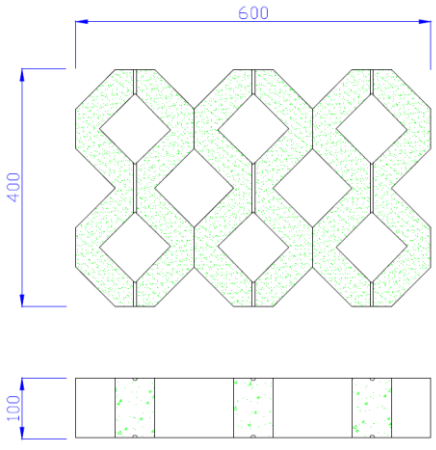
1. **Desbroce inicial:** Se eliminará toda la planta invasora existente, según se recoge en el Anejo nº 8 de Ordenación Ecológica, Estética y Paisajística.

2. **Escollera:** Se construirá en la parte exterior (la más alejada de la carretera) ya que, al tener una altura máxima de 6 metros, es necesario una contención especial para el relleno. La definición geométrica y estructural del muro de escollera están recogidas en el anejo nº 9 de Estructuras.

3. **Relleno:** El relleno será con material seleccionado (Zahorra artificial estabilizada) en tongadas compactadas de 30 cm de espesor.

4. **Pavimentación:** La pavimentación superficial será de losas de hormigón de 10 cm de espesor, posadas sobre una capa de arena de 5 cm.





5. **Separación de plazas:** Se realizará mediante traviesas de madera ecológicas.

6. **Limites exterior del parking:** Todo el perímetro estará delimitado con bordillos de 0,2 x 0,2 x 1 metro.

7. **Barandilla:** Para dotar al aparcamiento de la seguridad necesaria se colocarán vallas de madera en el perímetro exterior (el más alejado de la carretera).

La sección constructiva del parking está reflejada en el plano 7.5.

3. RADIOS DE GIRO

La accesibilidad y maniobrabilidad dentro de un parking son los dos elementos más importantes a la hora de su diseño.

Para el correcto giro de un vehículo standard es necesario un radio de giro de al menos 6 metros según la normativa de aparcamiento. Por este motivo el diseño ha estado siempre restringido por éste parámetro, tal como se muestra en el plano 7.4.

4. SEÑALIZACIÓN

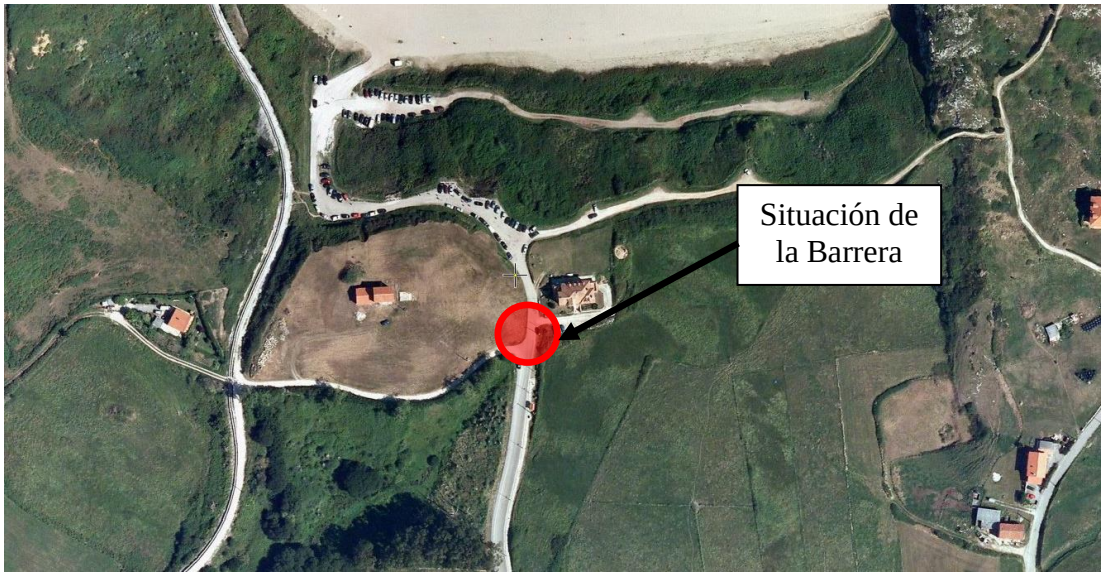
Para controlar tanto el acceso como la salida se van a colocar las siguientes señales:

- Señal octogonal de STOP (R-2)
- Señal circular de prohibido girar a la izquierda (R-303).
- Señal circular de dirección prohibida (R-101)
- Señal cuadrada de información para la entrada del parking (S-17)

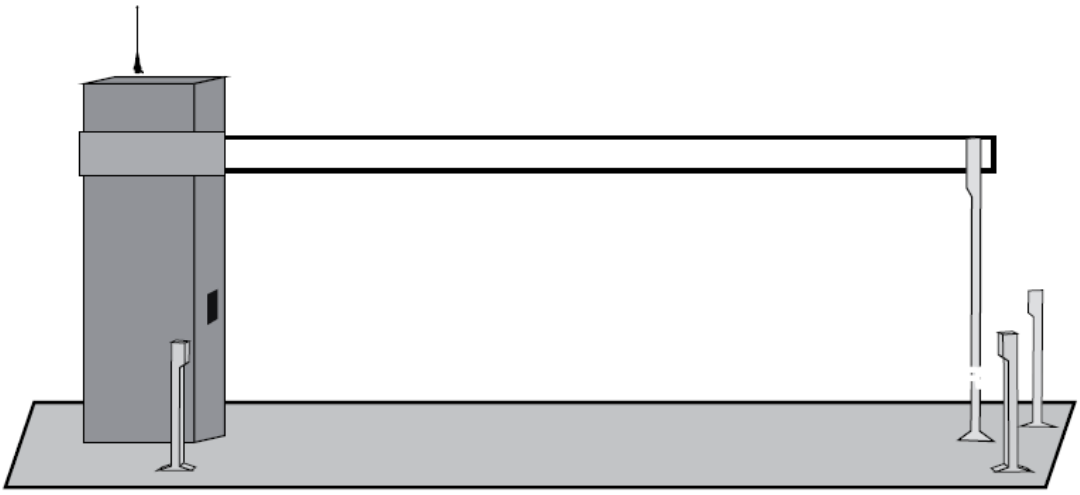
La disposición de éstas será según se indica en el Plano 7.2.

Además, para evitar el paso de vehículos se va a colocar una barrera con control remoto, cuyo mando tendrán tanto el ayuntamiento, como los socorristas y los residentes.

Ésta barrera será del tipo ERREKA NET 2 o similar, con 6 metros de largo, y que incluirá tanto el soporte como la barrera y el sistema de control.



Fotografía 2: Ubicación de la barrera



Fotografía 3: Esquema de la barrera

ANEJO Nº 13: SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO Nº 13

SERVICIOS AFECTADOS

1. **INTRODUCCIÓN**

2. **DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS**

1. INTRODUCCIÓN

Tras consultar con los distintos organismos las posibles afecciones a los distintos servicios que aparecen a lo largo de la obra, se ha concluido que las actuaciones del presente proyecto no presentan incompatibilidad alguna con dichos servicios.

Aun así, se plantea la necesidad de describir todos y cada uno de los servicios que son susceptibles de dañarse por la ejecución de las obras.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS

Se observan dos posibles servicios afectados en toda la superficie de la obra:

- Instalación telefónica: Se localiza una instalación telefónica con poste de madera en la zona del aparcamiento. Se contemplan dos opciones para su reposición:
    - Retranqueo del poste los metros necesarios para evitar las obras.
    - Soterramiento de la línea simultáneamente con las labores de movimiento de tierras.
- Instalación de abastecimiento de agua: Se localiza una instalación de abastecimiento de agua e la zona del aparcamiento. Se intentará evitar a todos los efectos dañar esta instalación, aunque su reposición se tendrá en cuenta.

Con todo esto, se crea una partida alzada para Servicios Afectados que asciende a 3.000 €, los cuales se estiman suficientes para la reposición de estos dos elementos.

ANEJO Nº 14: GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº 14

GESTIÓN DE RESIDUOS

1. **CONTENIDO DEL DOCUMENTO**
2. **IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR (codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por la orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores)**
3. **ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD QUE SE GENERARÁ (en Tn y m^3).**
4. **MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU".**
    - 4.1 TIERRAS.
    - 4.2 RESIDUOS INERTES.
5. **PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS.**
6. **DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS.**
7. **INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN.**
    - 7.1 CON CARÁCTER GENERAL
    - 7.2 CON CARÁCTER PARTICULAR
8. **VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS**

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el RD 105/2008, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición, 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. Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002)
2. Estimación de la cantidad que se generará (en t y m3)
3. Medidas de segregación "in situ"
4. Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos
5. Destino previsto para los residuos
6. Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión
7. Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR (codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por la orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores)

Se establecen dos tipos de residuos:

- 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.

– 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 considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y no requieran por tanto un tratamiento especial.

3. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD QUE SE GENERARÁ (En Tn y m^3)

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1 Obra Nueva: En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

RESIDUOS DE NIVEL I

CODIGO	CONCEPTO	PESO (t)	DENSIDAD (t/m^3)	VOLUMEN (m^3)
17 05 04	Tierra y piedras	200,7	1,5	133,75

RESIDUOS DE NIVEL II

Naturaleza no pétrea				
CODIGO	CONCEPTO	PESO (t)	DENSIDAD (t/m^3)	VOLUMEN (m^3)
17 02 01	Vegetal	165,9	0.75	221,20
17 02 02	Madera	1,24	0,6	2,06
17 02 03	Plástico	0,9	0,9	1,00
17 04 05	Hierro y acero	1,5	1,5	1,00
TOTAL ESTIMACIÓN				224,00

Naturaleza pétrea				
CODIGO	CONCEPTO	PESO (t)	DENSIDAD (t/m^3)	VOLUMEN (m^3)
17 01 01	Hormigón	16,5	2,2	7,50
TOTAL ESTIMACIÓN				7,50

4. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU"

Según el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separase 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:

Tierras	200,7 t
Hormigón	16,5 t
Metales	1,5 t
Madera	1,24 t
Plástico	0,9 t

Dependiendo de la procedencia de los residuos, las medidas empleadas son diferentes.

4.1 TIERRAS

Las tierras sobrantes no se almacenarán en la obra, se cargarán en camiones y se sacarán fuera de la obra. Se considera que pueden contener partículas no deseadas, tales como impurezas o semillas de planta invasora, y que su reutilización no es posible.

4.2 RESIDUOS INERTES

Se van a generar residuos de hormigón, procedentes de la demolición de la base del mobiliario urbano existente. Debido a que sus ubicaciones se encuentran en zonas diferenciadas, a medida que se realice su demolición, los residuos y escombros que se extraigan se irán cargando directamente en sacos industriales inferiores o iguales a 1 metro cúbico, o en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Por su cuantía, no es precisa la segregación in situ.

5. PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS

Para los residuos generados en la obra no hay previsión de reutilización dentro de la obra o emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero o planta de gestión de residuos autorizados.

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN			TRATAMIENTO	DESTINO	CANTIDAD
	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
		Hormigón	Reciclado	Restauración/ Vertedero	16,5
	Madera, hierro ,acero y plástico				
		Madera	Vertedero	Gestor tratamiento autorizado RCD	1,24
		Hierro y Acero	Vertedero	Gestor tratamiento autorizado RCD	1,5
		Plástico	Vertedero	Gestor tratamiento autorizado RCD	0,9
	Tierra (incluida la excavada en zonas contaminadas),piedras y lodos de drenaje				
		Tierra	Sin tratamiento	Restauración/ Vertedero	200,7

6. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS

Los vertederos de residuos no peligrosos y las plantas de gestión y tratamiento de residuos, estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad Autónoma de Cantabria.

7. INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN.

7.1. 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 RD 105/2008, 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.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

7.2. CON CARÁCTER PARTICULAR

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

- El depósito para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realicen en acopios o contenedores, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

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.

- 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 Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería 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.

- Cuando se encomiende la separación de fracciones a un gestor autorizado, deberá emitir documentación acreditativa de que ha cumplido en nombre del poseedor de los residuos con la obligación de recogida.

- La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán 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, etc.) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

- 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.

- Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón serán tratadas como escombros.

- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS

No se han contemplado para RCDs Potencialmente peligrosos ya que en este proyecto no se cuenta con residuos de este tipo.

En los costes no está incluido el transporte ni la mano de obra.

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.

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	133,75	3,00	401,25	0,1185%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €			**401,25**	**0,1185%**
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétrea	105,49	13,99	1.475,81	0,4357%
RCDs Naturaleza no Pétrea	223,20	8,53	1.903,90	0,5621%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra			**3.379,70**	**0,9978%**
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			**3.780,95**	**1,1163%**

El presente PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS asciende a la cantidad de TRES MIL SETECIENTOS OCHENTA CON NOVENTA Y CINCO céntimos.

En Torrelavega, junio de 2013

El autor del proyecto

(Firma)

Antonio Miguel Santandrés Arroyo

Graduado en Ingeniería de los Recursos Mineros

Colegiado Nº 2.792

ANEJO Nº 15: PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 15

PLAN DE OBRA

1. **INTRODUCCIÓN**
2. **PROGRAMA DE TRABAJO**
3. **DIAGRAMA DE GANTT**

1. INTRODUCCIÓN

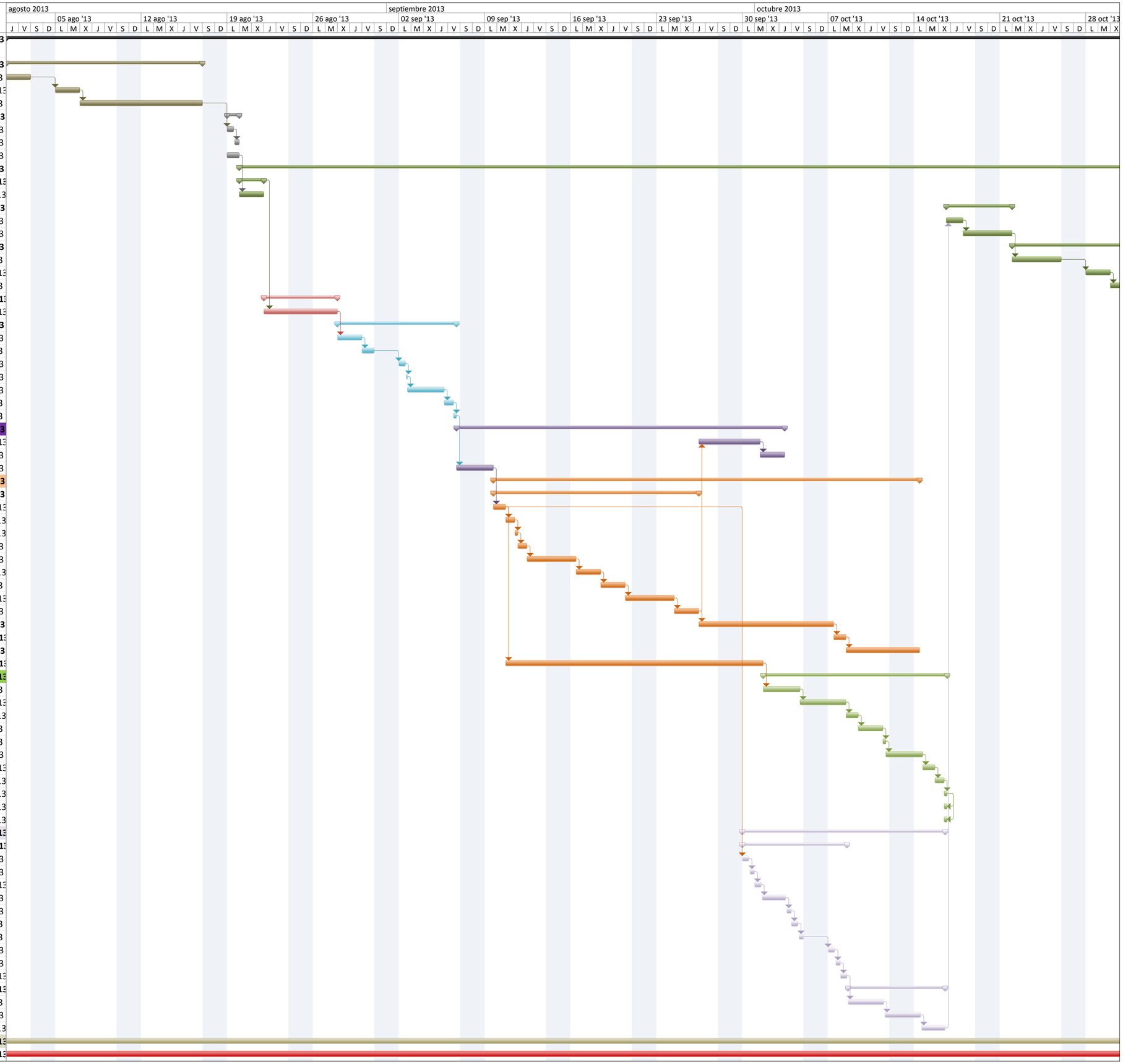
En el presente documento se presenta un programa de trabajos orientativo en el que se representa el desarrollo secuencial de las principales actividades de la obra. Dicha programación responde a un planteamiento ideal, que en la práctica puede sufrir contratiempos. Por ese motivo, el plazo debe ser tomado solo como indicativo.

2. PROGRAMA DE TRABAJO

Se adjunta un diagrama orientativo de las principales actividades a realizar en la obra. La duración total estimada expresada en días naturales es de un total de 15 semanas y media.

3. DIAGRAMA DE GANTT

Id		Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1		**Mejora de accesos y recuperación ambiental de la playa de Usgo**	**67 días**	**jue 01/08/13**	**vie 01/11/13**
2		**Limpieza y acondicionamiento**	**12 días**	**jue 01/08/13**	**vie 16/08/13**
3		Limpieza manual	2 días	jue 01/08/13	vie 02/08/13
4		Desbroce mecánico	2 días	lun 05/08/13	mar 06/08/13
5		Desbroce con motodesbrozadora	8 días	mié 07/08/13	vie 16/08/13
6		**Demoliciones**	**1 día**	**lun 19/08/13**	**lun 19/08/13**
7		Bancos	0,5 días	lun 19/08/13	lun 19/08/13
8		Valla	0,5 días	lun 19/08/13	lun 19/08/13
9		Arrancado de pavimento de hormigón	1 día	lun 19/08/13	lun 19/08/13
10		**Ordenación ecológica y paisajística**	**54 días**	**mar 20/08/13**	**vie 01/11/13**
11		**Tratamiento plantas invasoras**	**2 días**	**mar 20/08/13**	**mié 21/08/13**
12		Trituración mecánica cortaderia selloana	2 días	mar 20/08/13	mié 21/08/13
13		**Siembras**	**3,5 días**	**mié 16/10/13**	**lun 21/10/13**
14		Hidrosiembra	1,5 días	mié 16/10/13	jue 17/10/13
15		Extendido de tierra vegetal	2 días	vie 18/10/13	lun 21/10/13
16		**Plantaciones**	**9 días**	**mar 22/10/13**	**vie 01/11/13**
17		Planta arbustiva	4 días	mar 22/10/13	vie 25/10/13
18		Entutoramiento con tubex	2 días	lun 28/10/13	mar 29/10/13
19		Árbol autóctono	3 días	mié 30/10/13	vie 01/11/13
20		**Movimiento de Tierras**	**4 días**	**jue 22/08/13**	**mar 27/08/13**
21		Vaciado mecánico cielo abierto	4 días	jue 22/08/13	mar 27/08/13
22		**Drenaje**	**7,75 días**	**mié 28/08/13**	**vie 06/09/13**
23		Ejecución de cuneta S1	2 días	mié 28/08/13	jue 29/08/13
24		Ejecución de cunetaS2	1 día	vie 30/08/13	vie 30/08/13
25		Ejecución de cuneta S3	0,5 días	lun 02/09/13	lun 02/09/13
26		Ejecución de cuneta S4	0,25 días	lun 02/09/13	lun 02/09/13
27		Ejecución de cuneta S5	3 días	lun 02/09/13	jue 05/09/13
28		Colocación de tubo dren d=110mm	0,5 días	jue 05/09/13	vie 06/09/13
29		Colocación de tubo drenl d=160mm	0,5 días	vie 06/09/13	vie 06/09/13
30		**Afirmado, pavimentación**	**18,5 días**	**vie 06/09/13**	**jue 03/10/13**
31		Extendido y compactación de ZAEstabilizada	3 días	jue 26/09/13	mar 01/10/13
32		Extendido y compactación de arena	2 días	mar 01/10/13	jue 03/10/13
33		Recrecido de hormigón	1 día	vie 06/09/13	lun 09/09/13
34		**Estructuras**	**24,5 días**	**lun 09/09/13**	**lun 14/10/13**
35		**Mirador**	**12,5 días**	**lun 09/09/13**	**jue 26/09/13**
36		Excavación de cimentaciones	1 día	lun 09/09/13	mar 10/09/13
37		colocación de encofrados	0,5 días	mar 10/09/13	mié 11/09/13
38		Armado de cimentación	0,5 días	mié 11/09/13	mié 11/09/13
39		Hormigonado de cimentaciones	0,5 días	mié 11/09/13	jue 12/09/13
40		Colocación de perfiles	2 días	jue 12/09/13	lun 16/09/13
41		Colocación de tablones del solado	2 días	lun 16/09/13	mié 18/09/13
42		Colocación de tablones de la pergola	2 días	mié 18/09/13	vie 20/09/13
43		Colocacion de pilares	2 días	vie 20/09/13	mar 24/09/13
44		Pintado- tratamiento de madera	2 días	mar 24/09/13	jue 26/09/13
45		**Escalera de madera grande**	**7 días**	**jue 26/09/13**	**lun 07/10/13**
46		**Escalera de madera pequeña**	**1 día**	**lun 07/10/13**	**mar 08/10/13**
47		**Rampa de madera**	**4 días**	**mar 08/10/13**	**lun 14/10/13**
48		**Escollera**	**15 días**	**mar 10/09/13**	**mar 01/10/13**
49		**Aparcamiento**	**11 días**	**mar 01/10/13**	**mié 16/10/13**
50		Relleno y compactación mecánica	3 días	mar 01/10/13	vie 04/10/13
51		Extendido y compactación de ZA Estabilizada	1,5 días	vie 04/10/13	mar 08/10/13
52		Extendido y compactación de arena	1 día	mar 08/10/13	mié 09/10/13
53		Colocación de celosía de hormigón	2 días	mié 09/10/13	vie 11/10/13
54		Extendido de tierra vegetal	0,5 días	vie 11/10/13	vie 11/10/13
55		Bordillo	1 día	vie 11/10/13	lun 14/10/13
56		Colocación de traviesas ecológicas	1 día	lun 14/10/13	mar 15/10/13
57		Colocación de captafaros de metacrilato	0,5 días	mar 15/10/13	mié 16/10/13
58		Colocación de señalización circular	0,5 días	mié 16/10/13	mié 16/10/13
59		Colocación de señalización cuadrada	0,5 días	mié 16/10/13	mié 16/10/13
60		Colocación de señalización octogonal	0,5 días	mié 16/10/13	mié 16/10/13
61		**Equipamientos**	**12,5 días**	**lun 30/09/13**	**mié 16/10/13**
62		**Mobiliario Urbano**	**6,5 días**	**lun 30/09/13**	**mar 08/10/13**
63		Banco de madera	0,5 días	lun 30/09/13	lun 30/09/13
64		Panel indicativo de doble cara	0,5 días	lun 30/09/13	lun 30/09/13
65		Papelera de madera	0,5 días	mar 01/10/13	mar 01/10/13
66		Colocación de valla de madera	2 días	mar 01/10/13	jue 03/10/13
67		Balancín rústico	0,5 días	jue 03/10/13	jue 03/10/13
68		Columpio rústico	0,5 días	vie 04/10/13	vie 04/10/13
69		Mesa de picnic	0,5 días	vie 04/10/13	vie 04/10/13
70		Colocación de barbacoas	0,5 días	lun 07/10/13	lun 07/10/13
71		Colocación de aparcabicibletas	0,5 días	lun 07/10/13	lun 07/10/13
72		Barrera de vehículos	0,5 días	mar 08/10/13	mar 08/10/13
73		**Escalera encajada en el terreno**	**6 días**	**mar 08/10/13**	**mié 16/10/13**
74		Vaciado mecánico cielo abierto	3 días	mar 08/10/13	vie 11/10/13
75		Colocación de acero B500S	1 día	vie 11/10/13	lun 14/10/13
76		Colocación de traviesas ecológicas	2 días	lun 14/10/13	mié 16/10/13
77		**Gestión de residuos**	**70 días**	**jue 01/08/13**	**mié 06/11/13**
78		**Seguridad y salud**	**70 días**	**jue 01/08/13**	**mié 06/11/13**



ANEJO Nº 16: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº 16

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

1. **ELABORACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**
2. **OBJETIVOS DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**
3. **DATOS DE LA OBRA**
4. **DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS**

    4.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

    4.2 CONDICIONES AMBIENTALES

    4.3 NORMAS GENERALES DE CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA

    4.4 INTERFERENCIAS CON SERVICIOS

    4.5 LISTADO DE MAQUINARIA

    4.6 LISTADO DE MEDIOS AUXILIARES

    4.7 INSTALACIONES PROVISIONALES Y ÁREAS AUXILIARES DE OBRA

    4.8 SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

5. MEDIDAS PREVENTIVAS AL INICIO DE LA OBRA

5.1CONDICIONES GENERALES

5.2 INFORMACIÓN PREVIA

5.3 SERVICIOS AFECTADOS: IDENTIFICACIÓN, LOCALIZACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

5.4 ACCESOS, CIRCULACIÓN INTERIOR Y DELIMITACIÓN DE LA OBRA

6. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES

6.1 RIESGOS GENERALES

6.2 SEGÚN LOS TRABAJOS A REALIZAR

6.3 SEGÚN MAQUINARIA DE OBRA A UTILIZAR

7. MEDIDAS PREVENTIVAS FRENTE A LOS RIESGOS

7.1 SEGÚN LOS TRABAJOS A REALIZAR

7.2 SEGÚN MAQUINARIA DE OBRA A UTILIZAR

8. SERVICIOS DE PRIMEROS AUXILIOS

9. SEÑALIZACIÓN GENERAL DE SEGURIDAD Y SALUD

9.1 ACCESOS A LA OBRA

9.2 CIRCULACIÓN POR INTERIOR DE LA OBRA

9.3. LUGARES DE TRABAJO

1. ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Conforme al artículo 5 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción; "El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 €.

b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En nuestro caso, dadas las características de las obras a realizar, se cumplen algunas de las limitaciones anteriormente expuestas por lo que se considera obligatorio la redacción del presente Estudio de Seguridad y Salud.

Por lo tanto, conforme a la reglamentación establecida, se ha redactado el presente Documento, en el que se recogen los riesgos laborales previsibles, así como las medidas preventivas a adoptar.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El estudio seguridad y salud, siendo un documento que forma parte del proyecto, y en base a todos los elementos proyectados y a unas hipótesis de ejecución (incluidos los previsibles trabajos posteriores), tiene como objetivo determinar las medidas de prevención y protección técnica necesarias para la realización de la obra en condiciones de seguridad y salud.

3. DATOS DE LA OBRA

- Proyecto sobre el que se trabaja:

  MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)

- Autor del proyecto:

  ANTONIO MIGUEL SANTANDRÉS ARROYO

- Presupuesto de Ejecución Material:

  331.277,89 €

- Duración de las obras

  15 SEMANAS Y MEDIA

- Nº de trabajadores:

  15

- Autor del Estudio de Seguridad y Salud:

  ANTONIO MIGUEL SANTANDRÉS ARROYO

4. DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

4.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

- *Tipo de obra:* Recuperación ambiental

- *Descripción de la obra:*

La Obra consiste en la recuperación ambiental y limpieza de vegetación de la playa de Usgo.

Es una intervención al aire libre, en la zona superior de la playa. El proyecto previsto para 2014, se concentra en la eliminación de vegetación invasora y replantación con vegetación autóctona, reposición del mobiliario urbano y rehabilitación de un sendero de tránsito peatonal en la zona. También se llevara a cabo la creación de un aparcamiento cerca de la entrada y se construirá un mirador de madera.

– *Descripción de la zona:*

El terreno donde se realiza el trabajo se divide en una zona de camino superior, otra de camino inferior, la zona de bajada que une estos dos caminos y la zona del aparcamiento, más alejada de las zonas anteriores.

– *Superficie de la obra:* 2,425 ha.

4.2 CONDICIONES AMBIENTALES

Existen condiciones ambientales que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores durante la ejecución de la obra, por lo que resulta necesario adoptar una serie de medidas con el fin de minimizar los riesgos. Algunas de dichas condiciones pueden ser altas temperaturas, bajas temperaturas, caídas a distinto nivel, atropello por maquinaria, atrapamiento por maquinaria, heridas punzantes en piernas y manos, proyección de partículas, heridas por máquinas cortadoras, colisiones y vuelcos, alergias a los productos a emplear, lluvia, viento, tormentas, polvo y ruido.

4.3 NORMAS GENERALES DE CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA

A lo largo de todo el desarrollo de la obra deberán conservarse en perfecto estado de orden y limpieza todos aquellos elementos que la conforman, procurando igualmente mantenerlos en un estado óptimo de conservación.

4.4 INTERFERENCIAS CON SERVICIOS

Las interferencias con servicios de todo tipo son causa frecuente de accidentes, por ello se considera muy importante detectar su existencia y localización, con el fin de poder evaluar y delimitar claramente los diversos riesgos.

4.5 LISTADO DE MAQUINARIA

- Dúmper
- Tractor
- Pala mixta
- Plataformas elevadoras
- Dúmper Autocargable
- Camión Cisterna
- Tractor desbrozadora
- Mini-Pala cargadora
- Camión bañera
- Camión hormigonera
- Camión grúa
- Carretilla elevadora

4.6 LISTADO DE MEDIOS AUXILIARES

- Desbrozadora manual
- Motosierra
- Sopladora
- Motocultor
- Rodillo Compactador
- Compactadores manuales
- Pisón vibrante
- Vibrador
- Soldadura eléctrica/semiautomática
- Dobladora de ferralla
- Compresor
- Herramientas manuales
- Máquinas herramientas en general

4.7 INSTALACIONES PROVISIONALES Y ÁREAS AUXILIARES DE OBRA

Se consideran instalaciones provisionales a todas aquellas que son necesarias disponer en obra para poder llevar a cabo, en condiciones de seguridad y salud, los trabajos que la componen.

Caseta de obra, vestuarios, aseos y almacén y plaza de aparcamiento de la maquinaria.

Se establecerán accesos cómodos y seguros, tanto para personas como para vehículos y maquinaria.

Todos los caminos y accesos a los tajos abiertos se mantendrán siempre en condiciones suficientes para que puedan llegar hasta ellos los vehículos de emergencia.

4.8 CERRAMIENTO

Debido a la extensión de la obra, se procederá al cerrado de accesos cuando las obras a realizar den lugar a algún riesgo, así como si es necesario el cerrado específico de un área debido a los trabajos.

El cerramiento será permanente en la zona de aparcamiento y en la ubicación de la caseta de obra, vestuarios y aseos.

4.9 ZONAS DE TRABAJO, CIRCULACIÓN Y ACOPIOS

4.9.1 Circulación peatonal y de vehículos ajenos a la obra

En aquellos tajos que puedan generar caídas de objetos desde alturas superiores se acordonará la zona de riesgo de posible interferencia entre los materiales desprendidos y la circulación ajena a la obra.

Se dispondrán protecciones colectivas, en previsión de caídas de objetos desde los tajos situados en altura.

Los obstáculos situados en las inmediaciones de la obra deberán estar adecuadamente balizados y señalizados.

Las señales de tráfico deberán ajustarse, en cuanto a su distribución y características, a lo establecido para obras en la instrucción 8.3-IC.

4.9.2 Circulación de peatonal de obra

Las zonas de paso que deban superar zanjas y desniveles deben disponer de pasarelas con barandillas sólidas y completas.

Las zonas de paso deben estar permanentemente libres de acopios y obstáculos.

Los puntos de previsible caída de objetos desde tajos superiores, así como las zonas de peligro por evolución de máquinas en movimiento, deben permanecer perfectamente acotadas mediante balizas y señalización de riesgo.

Los huecos horizontales o verticales con riesgos de caídas de altura de personas u objetos, deben estar condenados, protegidos o, como mínimo y en momentos puntuales, señalizados.

Todas las zonas de paso del personal contarán con iluminación suficiente.

4.9.3 Circulación de vehículos de obra

Previo al establecimiento definitivo de zonas de paso para vehículos de obra, se habrá comprobado previamente el buen estado del firme, especialmente en lo relativo a terraplenes, rellenos y terrenos afectados por la climatología, manteniendo la obra siempre limpia y retirándose los residuos vertidos por los camiones.

4.9.4 Almacenamiento de Combustible

Los depósitos de combustible que se encuentren en obra para suministro de maquinaria cumplirán con la normativa de Reglamentación de Instalaciones Petrolíferas (R.D. 2085/94 de 20 de octubre y R.D. 2487/94 de 23 de diciembre), y con la ITC e IP03 sobre consumos propios.

Las operaciones de trasvase de combustible han de efectuarse con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Se preverá, asimismo, las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra o arena para empapar el suelo.

La prohibición de fumar o encender cualquier tipo de llama ha de formar parte de la conducta a seguir en estos trabajos.

4.10 SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra.

La prevención diseñada, para su mejor eficacia, requiere el empleo de la siguiente señalización:

- Señal de seguridad.
- Cinta bicolor de balizamiento.

5. MEDIDAS PREVENTIVAS AL INICIO DE LA OBRA

5.1 CONDICIONES GENERALES

No deberá iniciarse ningún trabajo en la obra sin la aprobación previa del Plan de Seguridad y Salud.

Antes del inicio de la obra, habrán de estar instalados los locales y servicios de higiene y bienestar para los trabajadores.

Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo en la obra, será requisito imprescindible que el contratista tenga concedidos los permisos, licencias y autorizaciones reglamentarias que sean pertinentes, tales como: colocación de vallas o cerramientos, señalizaciones, desvíos y cortes de tráfico peatonal y de vehículos, accesos, acopios, etc.

Antes del inicio de cualquier trabajo en la obra, deberá realizarse las protecciones pertinentes, en su caso, contra actividades molestas, nocivas, insalubres o peligrosas que se lleven a cabo en el entorno próximo a la obra y que puedan afectar a la salud de los trabajadores.

5.2 INFORMACIÓN PREVIA

Antes de acometer cualquiera de las operaciones o trabajos preparatorios a la ejecución de la obra, el contratista deberá informarse de todos aquellos aspectos que puedan incidir en las condiciones de seguridad e higiene requeridas. A tales efectos recabará información previa relativa, fundamentalmente, a:

- Servidumbre o impedimentos de redes de instalaciones y servicios y otros elementos ocultos que puedan ser afectados por las obras o interferir la marcha de éstas.

- Vibraciones, trepidaciones u otros efectos análogos que puedan producirse por actividades o trabajos que se realicen o hayan de realizarse en el entorno próximo a la obra y puedan afectar a las condiciones de seguridad e higiene de los trabajadores.

- Actividades que se desarrollan en el entorno próximo a la obra y puedan ser nocivas insalubres o peligrosas para la salud de los trabajadores.

5.3 SERVICIOS AFECTADOS: IDENTIFICACIÓN, LOCALIZACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Antes de empezar cualquier trabajo en la obra, habrán de quedar definidas qué redes de servicios públicos o privados pueden interferir su realización y pueden ser causa de riesgo para la salud de los trabajadores o para terceros.

En el caso de líneas eléctricas aéreas que atraviesen la zona de obra o estén próximas a él de tal forma que interfieran la ejecución de la obra, no se deberá empezar a trabajar hasta que no hayan sido modificadas por la compañía suministradora. A tales efectos se solicitará de la propia compañía que proceda a la descarga de la línea o a su desvío.

De no ser viable lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero, o de la máquina, teniéndose en cuenta siempre la situación más desfavorable. Habrá de vigilarse en todo momento que se mantienen las distancias mínimas de seguridad referidas.

En el supuesto de redes subterráneas de gas, agua o electricidad, que afecten a la obra, antes de iniciar cualquier trabajo deberá asegurarse la posición exacta de las mismas, para lo que se recabará, en caso de duda, la información necesaria de las compañías afectadas, gestionándose la posibilidad de desviarlas o dejarlas sin servicio. Estas operaciones deberán llevarlas a cabo las citadas compañías. De no ser factible, se procederá a su identificación sobre el terreno y, una vez localizada la red, se señalizará marcando su dirección, trazado y profundidad, indicándose, además, el área de seguridad y colocándose carteles visibles advirtiendo del peligro y protecciones correspondientes.

5.4 ACCESOS, CIRCULACIÓN INTERIOR Y DELIMITACIÓN DE LA OBRA

En los accesos a la obra y cuando los trabajos lo requieran se colocarán carteles de "PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA", se colocarán carteles de "ES OBLIGATORIO EL USO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL" en todos los accesos a la obra, y, en los accesos de vehículos, el cartel indicativo de "ENTRADA Y SALIDA DE VEHÍCULOS".

Los vehículos, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente o pavimentado, de longitud no menos de vez y media de separación entre ejes o de 6 metros. Si ello no es posible, se dispondrá de personal auxiliar de señalización para efectuar las maniobras.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas tendrán un ancho mínimo de 4,5 metros, ensanchándose en las curvas. Sus pendientes no serán mayores del 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvas. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos que se utilicen.

Deberán acotarse y delimitarse las zonas de cargas, descargas, acopios y almacenamiento.

6. IDENTIFICACION DE RIESGOS LABORALES

6.1 RIESGOS GENERALES:

De manera genérica, los riesgos que pueden existir en toda obra civil son los siguientes:

- Atropellos por máquinas y vehículos.
- Colisiones y vuelcos.
- Interferencias con líneas eléctricas.
- Polvo.

- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Ruidos.
- Erosiones y contusiones.
- Caídas de objetos.
- Afecciones cutáneas.
- Proyección de partículas.
- Afecciones a la vista, por soldaduras, láser topográfico, o deslumbramientos.
- Salpicaduras.
- Quemaduras.
- Afecciones a las vías respiratorias.
- Emanaciones de pinturas, disolventes, etc.
- Caídas a nivel y a distinto nivel.
- Golpes contra objetos.
- Heridas punzantes, especialmente en pies y manos.
- Heridas por máquinas cortadoras.
- Desprendimientos.
- Incendios.
- Explosiones.
- Vibraciones.
- Riesgos producidos por agentes atmosféricos.

6.2 SEGÚN LOS TRABAJOS A REALIZAR

6.2.1 Delimitación y señalización de la zona de trabajo

- Atropellos. Este riesgo aparece tanto en los viales internos de obra como en los externos.
- Vuelco de máquinas y vehículos. Este riesgo se presenta cuando la maquinaria empleada y vehículos circulan en zonas con grandes pendientes o por zonas muy accidentadas que no han sido niveladas, las piedras y

socavones existentes en la zona de operaciones también pueden ser la causa de estos accidentes.

- Producción de polvo por la circulación de máquinas y vehículos de obra en las proximidades.
- Caída de objetos o residuos de obra durante el transporte de materiales sobre los camiones.
- Golpes y heridas con maquinaria, materiales o herramientas.
- Proyección de partículas a otros vehículos o a terceros.
- Ruido.
- Polvo.

6.2.2 Desbroce del terreno

En este apartado se incluyen los trabajos de tratamiento de plantas y maleza existente en la zona.

Riesgos

- -
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Heridas al pisar objetos punzantes.
- Vuelco de maquinaria.
- Inhalación de polvo.
- Cortes y golpes con herramientas.
- Atropellos.
- Sobreesfuerzos.
- Caída de objetos o materiales. Desprendimientos.
- Ruido.

Cabe añadir en este apartado los posibles riesgos como son la inhalación de humos y quemaduras debidos a la quema de las plantaciones invasoras (reynoutria japónica) tal como se indica en el protocolo de actuación de la Consejería de Ganadería, Pesca y Desarrollo Rural del Gobierno de Cantabria.

Normas básicas de Seguridad

- Se ideará la forma de aplicar los trabajos, con el fin de estudiar el modo más idóneo y seguro de realizarlos, así como si hubiera zonas con falta de estabilidad u oquedades no apreciables a simple vista.

- Se cumplirá la prohibición de presencia de personal en la proximidad de los camiones durante su trabajo de carga y descarga. Las maniobras de carga de escombros y de descargas de materiales el conductor estará fuera de la cabina.

- Mantenimiento en el mejor estado posible de limpieza de la zona de trabajo. Se regarán con la frecuencia precisa las áreas en que los trabajos puedan producir polvaredas

6.2.3 Movimiento de tierras

El sistema utilizado es el convencional, mediante el auxilio de maquinaria, empleándose palas cargadoras y retroexcavadoras, y camiones para transporte. Se realizan a mano solamente los retoques necesarios bajo el fondo y lateral de la excavación general, empleándose para traslado de las tierras procedentes de la excavación vehículos sobre ruedas de diferentes cubícales.

Riesgos

- Desprendimiento de tierras.

- Caída de personas al mismo nivel.

- Caídas de personas al interior de la zanja.

- Atrapamiento de personas mediante maquinaria.
- Los derivados por interferencias con conducciones enterradas.
- Inundación.
- Golpes por objetos.
- Caídas de objetos.
- Polvos.
- Ruidos.

Normas básicas de Seguridad

- Se protegerá la zona de trabajo y será vigilada continuamente durante el proceso de trabajo de la maquinaria pesada, maquinas y camiones, señalizándose en todo momento.
- Quedarán prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a dos veces la altura de vaciado (como norma general) del borde de una zona de vaciado, salvo que se haya realizado previamente la estructura de contención adecuada para soportar los empujes del terreno.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos, carreteras, calles, etc., transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable al operario, así como cascos, equipo impermeable, botas de suela dura y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

- Las maniobras de la maquinaria, estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
- La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.
- Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública contarán con un tramo horizontal de terreno consistente en una longitud no menor a una vez y media la separación entre ejes, ni menor a 6 m. en cualquier caso.
- Se evitará la formación de polvo, y en todo caso, el operario estará protegido contra ambientes pulverulentos y emanaciones de gases.
- La salida a la calle de camiones, será avisada por persona distinta al conductor, para prevenir a los usuarios de la vía pública.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria.

6.2.4 Siembras y plantaciones

Se realizara siembra manual, en aquellas zonas llanas y se realizara la hidrosiembra en zonas con pendiente como puede ser en los taludes.

Riesgos

- - Incendio.
- - Atrapamientos.
- - Caídas al mismo nivel.
- - Caídas a distinto nivel.
- - Golpes por movilidad de maquinaria.
- - Ruido.
- - Tráfico.
- - Deslizamiento.
- - Vuelco de la máquina.
- - Caídas por pendientes.
- - Atropello.

- - Proyección de objetos y partículas
- - Caídas de personas desde la máquina.
- - Cuerpos extraños en ojos.

6.2.5 Aplicación de Herbicida

Deben seguirse las prácticas industriales adecuadas de limpieza e higiene personal.

- Manipulación: Evítese el contacto con los ojos. No comer, ni beber, ni fumar durante su utilización. Lavarse las manos minuciosamente después de manipulación o contacto con el producto. Limpiar a fondo el equipo después de utilizarlo. No contaminar los desagües, alcantarillas y cursos de agua con el agua de enjuague del equipo. Los contenedores vacíos contienen todavía vapor y residuos del producto. Seguir las advertencias indicadas en la etiqueta aún cuando el contenedor está vacío.

- Almacenamiento: Temperatura mínima de almacenamiento: -15 °C Temperatura máxima de almacenamiento: 50 °C Sustancias compatibles para el almacenamiento: acero inoxidable, aluminio, fibra de vidrio, plástico, revestimiento vidriado Sustancias incompatibles para el almacenamiento: acero galvanizado, acero blando sin revestimiento, ver sección 10. Manténgase fuera del alcance de los niños. Manténgase lejos de alimentos, bebidas y piensos.

- Consérvese únicamente en el recipiente de origen. Una cristalización parcial puede suceder al cabo de un almacenamiento prolongado bajo la temperatura mínima para éste. Si se congela, colocar en un local cálido y agitar frecuentemente para disolver de nuevo el producto. Duración mínima de conservación: 5 años. Utilícese un envase de seguridad adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente.

Estas precauciones se sugieren para situaciones con un alto potencial de exposición. Si los procedimientos de manipulación son tales que el potencial de exposición es bajo, se puede requerir menor protección. Las condiciones de emergencia pueden requerir precauciones adicionales.

6.2.6 Cimentación

La cimentación se llevará a cabo mediante zapatas de hormigón armado de espesor variable.

Las armaduras se colocarán apoyadas en separadores, dejando espacio entre el fondo y paredes de la excavación.

Se extenderá una capa de hormigón de limpieza HM-20. El hormigón se colocará en obra desde el camión hormigonera y se vibrará posteriormente.

Riesgos

- Caídas distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel
- Cortes y heridas punzantes, causadas por armaduras.
- Caídas de objetos desde la maquinaria.
- Atropellos causados por la maquinaria.
- Desprendimiento de tierras.
- Desprendimiento de alguna piedra suelta.
- Vertido del hormigón.

Normas básicas de Seguridad

- - Realización del trabajo por el personal cualificado.
- Clara delimitación de las áreas para acopio.
- Las armaduras antes de su colocación, estarán totalmente terminadas, eliminándose así el acceso del personal a fondo de zanjas y/o pozos.

- Mantenimiento en el mejor estado posible de limpieza, de la zona de trabajo, habilitando para el personal caminos de acceso a cada tajo.
- Durante el izado de los encofrados, estará prohibida la permanencia de personal, en el radio de acción de la máquina.

6.2.7 Estructuras

Se pueden contemplar diferentes estructuras, como pueden ser los miradores, los pórticos y rampas. Los miradores se apoyarán sobre una base de hormigón siendo el esto de madera.

Los pórticos, serán completamente de madera excepto la unión de los pilares de madera y la cimentación donde se introducirá una base de piedra para evitar el contacto de la madera con el hormigón, evitando la pérdida de propiedades de la madera, así como posibles problemas a largo tiempo de la misma.

Las rampas se ejecutaran con una pendiente no mayor al 6-8%.

Perimetralmente los trabajadores estarán protegidos con barandilla.

Riesgos

- Electrocuciones, por contacto indirecto.
- Afecciones en mucosas.
- Afecciones oculares.
- Caídas a distinto nivel de personas.
- Cortes.
- Caídas de objetos a distinto nivel.
- Golpes en manos, pies y cabeza.

Normas básicas de Seguridad

- La limpieza y el orden en el área de trabajo es indispensable.

- Los vibradores sólo deberán ser manejados por trabajadores en buen estado físico, y habrá que adoptar las medidas posibles para reducir las vibraciones transmitidas al operario por el vibrador.
- Cuando se utilicen vibradores eléctricos habrá que tener en cuenta:
- Conexión a tierra.
- Cables conductores perfectamente aislados.
- Desconectar la corriente cuando no se esté empleando el vibrador.
- Los elementos y tableros de los encofrados deberán estar provistos de pernos en forma de U o de otros medios de enganche para poder izarlos.
- No se deberán descargar o amontonar materiales pesados encima de los encofrados.
- Una vez desmontado el material de encofrados deberá colocarse de manera que no obstruyan los lugares de trabajo o de paso, ni las vías de tráfico.

6.2.8 Carpintería

En este apartado se incluye la realización y colocación del mobiliario (mesas, bancos y papeleras), el vallado de miradores, parte de los miradores, pórticos, rampas de acceso, etc.

Riesgos

- Aspiraciones de polvos.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caídas de personal a diferente nivel.
- Heridas en extremidades inferiores y superiores.

- Caídas de materiales y de pequeños objetos.
- Golpes con objetos.
- Cortes.

Normas básicas de Seguridad

- Las conexiones de la maquinaria utilizada, se realizarán mediante clavijas adecuadas.
- Cuando el operario que maneja la maquinaria no está presente deberá desconectar ésta.
- Se revisará diariamente la maquinaria utilizada.

6.2.9 Interferencias con vías en servicio

- Atropellos
- Alcance entre vehículos
- Invasión de la calzada de útiles y herramientas
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad

6.2.10 Riesgos de daños a terceros

Nos podremos encontrar, entre otros, con riesgos derivados según los siguientes casos:

a) Motivados por la realización de trabajos mediante corte al tráfico alternativo.

b) Por la intromisión de terceros en las zonas de obra.

Ello derivará en los siguientes riesgos:

- Atropellos por la maquinaria a terceros.
- Colisiones con la maquinaria de obra.
- Caídas de vehículos por terraplenes.
- Caídas de personas ajenas a la obra a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes contra objetos.
- Posibles atrapamientos por intromisión en zonas con existencia de los mismos.

Asimismo, deberán tenerse en cuenta todos aquellos, que por propia iniciativa, puedan ocurrírseles a los mismos (manejo de maquinaria abandonada puntualmente, por ejemplo en horas de descanso, etc.)

6.3 SEGÚN MAQUINARIA DE OBRA A UTILIZAR

6.3.1 Mini-Pala cargadora

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible por la pala cargadora).
- Caída de la pala por pendientes (aproximación excesiva al borde de taludes, cortes y asimilables).

- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas (aéreas o enterradas)
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o eléctricas).
- Desplomes de taludes o de frentes de excavación.
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos durante el trabajo.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias etc.).
- Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

6.3.2 Camión y dúmper

- Atropellos de personas.
- Vuelco.
- Colisión.

- Atrapamiento.
- Proyección de objetos.
- Desplome de tierras.
- Vibraciones.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar a la cabina.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas eléctricas).
- Quemaduras (mantenimiento).

  Golpes por la manguera de suministro de aire.
- Sobreesfuerzos.

6.3.3 Plataforma elevadora

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos por desprendimientos
- Golpes contra objetos inmóviles
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de maquinas

- Incendios
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos

6.3.4 Retroexcavadora de neumaticos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de la máquina.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

6.3.5 Tractor

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de la máquina.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

6.3.6 Camión Pluma

- Atropello de personas por maniobras de retroceso
- Contacto eléctrico directo por sobre pasar los gávilos de seguridad bajo líneas eléctricas aéreas
- Vuelco

- Atrapamientos y golpes por objetos por la carga durante maniobras de carga y descarga
- Caídas a distinto nivel
- Desprendimiento de la carga por eslingado incorrecto
- Golpes por la carga
- Ruido

6.3.7 Camión basculante

- Atropello de personas
- Choques contra otros vehículos
- Vuelco del camión
- Caída
- Atrapamiento

6.3.8 Ahoyadora

- Caída a diferente nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Cortes o golpes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contactos térmicos
- Sobreesfuerzos

6.3.9 Camión bañera

- Atropello de personas
- Vuelcos
- Colisiones
- Atrapamientos
- Proyección de objetos
- Desprendimientos de tierras
- Vibraciones
- Ruido ambiental
- Polvo ambiental
- Caídas al subir o bajar del vehículo
- Contactos con energía eléctrica
- Quemaduras durante el mantenimiento
- Golpes debidos a la manguera de suministro de aire
- Sobreesfuerzos

6.3.10 Camión basculante

- Tropello de personas
- Choques contra otros vehículos
- Vuelco del camión

- Caída a distinto nivel
- Atrapamiento

6.3.11 Motosierra

- Contacto con la cadena de corte.
- Retrocesos.
- Proyección de partículas.
- Rotura de la cadena.

6.3.12 Desbrozadora Manual

- Proyección de objetos
- Explosiones
- Incendios
- Cortes
- Exposición al ruido
- Exposición a vibraciones

6.3.13 Sopladora

- Proyección de objetos
- Explosiones

- Incendios
- Exposición al ruido
- Exposición a vibraciones

6.3.14 Motocultor

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de la máquina.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

6.3.15 Rodillo Compactador

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por manipulación.

- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

6.3.16 Vibrador

- Descargas eléctricas
- Caídas a distinto nivel del vibrador
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel
- Vibraciones

6.3.17 Bomba de hormigonado

- Vuelco por proximidad a taludes
- Vuelvo por fallo mecanico
- Caida por planos inclinados
- Proyeccion de objetos
- Golpes por objetos vibratorios
- Atrapamientos en trabajo de mantenimiento

- Contactos eléctricos
- Rotura de la manguera
- Caída de personas a distinto nivel
- Atrapamientos de personas entre la tolva y la hormigonera
- Sobreesfuerzos

6.3.18 Carretilla elevadora

- Atropello de personas
- Vuelcos
- Colisiones
- Atrapamientos
- Desprendimiento del material
- Vibraciones
- Ruido
- Polvo
- Caídas a distinto nivel
- Contactos eléctricos
- Quemaduras durante el mantenimiento
- Sobreesfuerzos

6.3.19 Compresores

- Vuelcos
- Atrapamientos de personas
- Desprendimiento durante su transporte en suspensión
- Ruido
- Vibraciones
- Rotura de la manguera de presión
- Incendio
- Explosión

6.3.20 Martillo neumático

- Proyección de fragmentos
- Golpes con la herramienta
- Impactos por la caída del martillo encima de los pies
- Contusiones con la manguera de aire comprimido
- Vibraciones
- Ruido

6.3.21 Martillo eléctrico

- Cortes

- Golpes
- Atrapamientos
- Proyección de partículas
- Emisión de polvo
- Contacto con las correas de transmisión
- Contacto eléctrico

6.3.22 Sierra circula de mesa

- Cortes
- Contacto con el disco
- Golpes o contusiones
- Atrapamientos
- Proyección de partículas
- Retroceso y proyección de la madera
- Proyección de la herramienta de corte o de sus fragmentos y accesorios en movimiento
- Emisión de polvo
- Contacto con la energía eléctrica
- Contacto con las correas de transmisión

6.3.23 Rozadora

- Cortes
- Golpes por objetos
- Proyección de partículas
- Emisión de polvo
- Contacto eléctrico

6.3.24 Dobladora de ferralla

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas
- Golpes con objetos

6.3.25 Soldadura eléctrica o semiautomática

- Caída desde altura
- Caída al mismo nivel
- Atrapamientos entre objetos
- Aplastamiento de manos por objetos pesados
- Radiaciones
- Quemaduras

- Contacto eléctrico
- Proyección de partículas

6.3.26 Soladura oxiacetilénica y oxicorte

- Caída desde altura
- caída al mismo nivel
- Atrapamientos entre objetos
- Aplastamiento de manos por objetos pesados
- Explosión
- Incendio
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales
- Quemaduras

6.3.27Equipo de Soladura butano/propano

- Caída desde altura
- Caída al mismo nivel
- Atrapamientos entre objetos
- Aplastamiento de manos por objetos pesados
- Explosión
- Incendio

- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales
- Quemaduras

6.3.28 Moto desbrozadora

- Explosiones
- Incendios
- Proyección de objetos
- Cortes
- Explosión al ruido
- Explosión a vibraciones

6.3.29 Motocultor

- caída de personas a diferente nivel
- Golpes contra objetos
- Proyección de partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Vuelco de la maquina
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos
- Explosiones

- Incendios
- Ruido
- Vibraciones

6.3.30Grupo electrógeno

- Explosión
- Contactos térmicos
- Quemaduras
- Desgarro de ropa de trabajo
- Emanación de gases
- Incendio

6.3.31 Moto podadora

- Explosiones
- Incendios
- Proyección de objetos
- Cortes
- Ruido
- Vibraciones

6.3.32 Herramientas manuales

- Golpes en manos y pies
- Proyección de partículas
- Cortes
- Caídas al mismo nivel
- Sobreesfuerzos

7. MEDIDAS PREVENTIVAS FRENTE A LOS RIESGOS

La reglamentación actual de Seguridad y Salud contempla la obligatoriedad de identificar los riesgos evitables y los no eliminables, así como las medidas técnicas a adoptar para cada uno de ellos.

Los estudios sobre la siniestralidad en las obras de Edificación e Ingeniería Civil, denotan que un altísimo porcentaje de los accidentes de obra se deben a la habitual tendencia de los operarios a relajarse en la adopción de las medidas preventivas establecidas.

Dadas las características de las obras que se definen en el presente proyecto, juzgamos que no se podrá llegar a tener la seguridad de evitar completamente, ninguno de los riesgos que estimamos pueden aparecer. Por lo tanto, teniendo en cuenta la importancia de mantener constantemente las medidas de protección previstas y en aras de un mayor rigor en la aplicación de la seguridad al proceso constructivo, se les ha adjudicado a todos los riesgos previstos, salvo que se indique expresamente lo contrario, la consideración de no eliminables.

A continuación se enumeran dichos riesgos, así como las medidas preventivas y protecciones individuales y colectivas a emplear, para las diferentes actividades que componen la presente obra.

7.1 SEGÚN LOS TRABAJOS A REALIZAR

7.1.1 Trabajos previos de delimitación y señalización de la zona de trabajo

En este tipo de proyectos adquiere una gran importancia la señalización de las zonas de los trabajos, tanto diurna como nocturna, estableciéndose en cada momento las rutas alternativas que en cada caso sean pertinentes.

Quedará a juicio del responsable del Servicio de Prevención de la obra, el determinar el tipo de cierre y la ubicación del mismo, que en cada momento se estime necesario.

La zona que será obligatoria delimitar será donde se coloquen las instalaciones de Higiene y Bienestar, con el fin de evitar la entrada de personas ajenas con el consiguiente riesgo.

Medidas preventivas

- Ordenar el tráfico interno de la obra
- Todos los vehículos de obra deberán llevar señalización acústica que se pondrá en funcionamiento cuando circule marcha atrás en los viales de obra
- Cuando los vehículos de obra tengan que realizar maniobras de marcha atrás y existan al menos dos obreros en las inmediaciones, todos los conductores serán ayudados por una persona que les dirigirá desde fuera
- Todos los operarios afectos a las obras deberán llevar en estas zonas de trabajo, una chaqueta adecuada de color bien perceptible a distancia.
- Controlar la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento.

Equipos de protección individual recomendadas

- Casco.
- Ropa de alta visibilidad
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Gafas anti proyecciones.

Protecciones colectivas

- Señalización: cintas, banderolas, vallado, etc.
- Cualquier tipo de protección colectiva que se pueda requerir en el trabajo a realizar.

7.1.2 Desbroce del terreno

Medidas Preventivas

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o accidentes del terreno que pudieran afectar a la estabilidad de las máquinas.

Las motosierras serán empleadas únicamente por personal con experiencia y tendrán embrague.

Los árboles deben ser talados mediante motosierra. Una vez talados, mediante anclas y escarificador, se puede proceder sin riesgo al arranque del tocón, que deberá realizarse a marcha lenta para evitar el tirón y la proyección de objetos al cesar la resistencia.

En el momento del derribo de la arboleda no circulará ninguna máquina de obra. Al talar árboles con motosierra se debe señalizar el lugar de caída del árbol y dirigir ésta mediante cuerdas de ayuda.

La maleza debe eliminarse mediante siega con desbrozadoras y se evitará siempre recurrir al fuego en los casos no necesarios. En este proyecto es inevitable la utilización de fuego para la eliminación de las plantaciones invasoras, por ello, se tendrá en cuenta las medidas de seguridad correspondientes.

Colocación de bandas de balizamiento en las zonas con riesgo de caída a distinto nivel. En caso de tener que actuar en bordes de desniveles se colocarán líneas de vida y se usará arnés de seguridad.

Queda prohibida la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria.

Todas las maniobras de los vehículos, serán guiadas por una persona, y su tránsito dentro de la zona de trabajo, se procurará que sea con sentidos constantes y previamente estudiados, impidiendo toda circulación junto a desniveles.

Es imprescindible cuidar los caminos de circulación interna, cubriendo y compactando mediante escorias, zahorras, etc., todos los barrizales afectados por la circulación interna de vehículos.

Se deben planificar y señalar las zonas de acopios y escombros.

Se debe limitar la velocidad a 20 km/h.

Hay que verificar el funcionamiento del avisador acústico y luminoso de marcha atrás de todos los vehículos de obra.

Todos los conductores de máquinas para movimientos de tierras serán poseedores del permiso de conducir y habrán demostrado su capacitación.

Protecciones individuales

- Casco de polietileno (lo utilizaran, a parte del personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Ropa de alta visibilidad.
- Botas de goma (o P.V.C.) de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero, goma o P.V.C.
- Protectores anti-ruidos (tapones, auriculares, silenciadores, etc.)
- Mascarillas con filtro
- Gafas.

7.1.3 Movimiento de tierras

Medidas Preventivas

Se refiere el presente apartado a los movimientos de tierra a cielo abierto correspondientes a explanaciones, desmontes y terraplenados, en los que se hace necesario el uso de maquinaria auxiliar.

El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.

Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a los 2 metros del borde de una zanja.

En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.

Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad amarrado a "puntos fuertes" ubicados en el exterior de las zanjas.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Ropa de alta visibilidad
- Mascarilla anti polvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas anti polvo.
- Guantes.
- Botas de seguridad y botas de goma.
- Traje para ambientes húmedos o lluviosos.
- Protectores auditivos.

7.1.4 Siembras y plantaciones

Medidas preventivas

Dichas operaciones comprenden la colocación de plantas, así como la recuperación de los desmontes y terraplenes mediante siembra a voleo e hidrosiembra.

En la colocación de las plantaciones se han de tener en cuenta las medidas preventivas que a continuación se exponen:

La zona de trabajo deberá estar perfectamente señalizada con el fin de evitar colisiones con el tráfico.

Los trabajos son realizados por personal poco cualificado, ya que la utilización de la maquinaria se reduce a la miniexcavadora que realizan los huecos para la colocación de las plantaciones.

La operación de hidrosiembra se realizará por personal cualificado, debido a que para su realización se necesita la utilización de una máquina costosa y de gran peligro, como es el cañón sembrador. Dicha máquina consiste en un cañón que lanza las semillas a presión sobre el talud, de tal manera que quedan plantadas de forma inmediata. Con el lanzamiento de las semillas se lanza un germinador y productos herbícolas, por lo que se deberán extremar las precauciones con dichos productos químicos.

Quedará terminantemente prohibida la utilización del cañón por otro operario que no esté autorizado para dicha labor, parando la máquina si es preciso hasta que el operario autorizado comience los trabajos.

Quedará prohibida la ingestión de cualquier alimento, beber o fumar mientras se estén realizando las operaciones.

La empresa subcontratista que realice los trabajos deberá presentar un plan de seguridad de sus tajos, así como una evaluación de riesgos de la misma.

Equipos de protección individual

- Casco de polietileno
- Ropa de alta visibilidad
- Guantes.
- Botas de seguridad.
- Botas de agua
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad y mascarilla de protección.

- Mascarilla con filtro.
- Protector auditivo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

7.1.5 Aplicación de Herbicida

Medidas Preventivas

- Reducir las necesidades de almacenaje comprando solamente la necesidad indispensable.
- Seguir las instrucciones de almacenaje de la etiqueta
- No almacenar el herbicida cerca de ropa, medicamentos o comida
- Cerrar bien el envase del herbicida
- Se deben almacenar en un lugar fresco y seco, evitando temperaturas extremas para evitar su deterioro
- Nunca arrojar sobras de herbicida en la basura, ni en cloacas o el sistema público de desagüe
- No reusar los envases
- Extremar las precauciones al manejar el producto puro o concentrado, utilizando el equipo de protección adecuado
- Calcular la cantidad de preparado en función de la superficie a tratar.
- Durante la aplicación del herbicida estará terminantemente prohibido beber, fumar o comer
- Uso obligatorio de equipos de protección individual

- Disponer de al menos dos trajes de trabajo para permitir el cambio y frecuente de los mismos.
- Tras una aplicación de herbicida el trabajador deberá lavarse muy bien con abundante agua y jabón, siendo conveniente una ducha al final de la jornada y cambiarse de ropa en el mismo lugar de trabajo.

Protección Individual

- Guantes
- Mascarilla
- Botas
- Casco
- Buzo desechable
- Pantalla facial
- Ropa de alta visibilidad.

7.1.6 Cimentación

Medidas Preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- Se acotarán las zonas de trabajo para evitar caídas en las zapatas abiertas y no hormigonadas.

- Se realizará el transporte de armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.
- Se colocarán protectores en las puntas de las armaduras salientes.
- Se procurará introducir la ferralla totalmente elaborada en el interior de la zapata para no realizar las operaciones de atado en su interior.
- En el vertido de hormigón mediante bombeo se tendrán en cuenta las medidas preventivas reseñadas en la fase relativa a las estructuras de hormigón.
- Se revisará el estado del vibrado eléctrico antes de cada hormigonado.
- Para las operaciones de hormigonado y vibrado desde posiciones sobre la zapata se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zapata.
- La zona de trabajo se mantendrá limpia y libre de obstáculos y de residuos de materiales.

Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad anti proyecciones.
- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.
- Ropa de alta visibilidad.

7.1.7 Estructuras

Medidas Preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Colocación de barandilla perimetral de al menos 90 cm de altura, con pasamanos, listón intermedio o rodapié, o si son de pequeñas dimensiones mediante tablones de madera anclados al propio forjado.
- En los trabajos en altura los operarios llevarán arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.
- Una vez encofrado toda la superficie se colocarán barandillas perimetrales, de esta manera queda el perímetro del forjado protegido.
- Se evitará pisar los tableros excesivamente alabeados, que deberán desecharse de inmediato antes de su puesta.
- La ferralla montada se almacenará en lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogen.
- Realizaremos el transporte de armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.
- Colocaremos protectores en las puntas de las armaduras salientes.
- Revisaremos el estado del vibrador eléctrico antes de cada hormigonado.
- Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.
- Limpieza y orden en la obra.

Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Ropa de alta visibilidad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

Protección Colectiva

- Líneas de vida.
- Plataformas y medios de elevación.
- Barandillas de seguridad

7.1.8 Carpintería

Medidas Preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Los elementos de la carpintería, se descargarán en bloques perfectamente flejados o atados, pendientes mediante eslingas del gancho.

- En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra para evitar los accidentes por tropiezos o interferencias.

- Se comprobará que todas las carpinterías en fase de presentación, permanezcan perfectamente acuñadas y apuntaladas, para evitar accidentes por desplomes.

- En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes metálicos y además objetos punzantes, para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.

- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados en perfectas condiciones.

- Los tramos longitudinales, transportadas a hombro por un solo hombre, irán inclinadas hacia atrás, procurando que la punta que va por delante, esté a una altura superior a la de una persona, para evitar golpes a los otros operarios.

- Toda la maquinaria eléctrica a utilizar en esta obra estará dotada de toma de tierra de las mangueras de alimentación.

Protección Individual

- Casco de seguridad.

- Ropa de alta visibilidad.

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Calzado de seguridad.

- Cinturón portaherramientas.

- Gafas de seguridad anti proyecciones.

7.1.9 Protección contra terceros

Se colocarán todas aquellas señales que sean necesarias, y que cumplan con la actual legislación vigente al respecto, tanto de señales viales (Norma 8.3 I-C) como las señales de seguridad (Real Decreto de 14 de Abril de 1.997, nº 485/1997).

Se acotarán todas las zonas susceptibles de intromisión de terceros, con existencia de riesgos para la salud de los mismos.

Colocación de barandillas de protección en todas aquellas zonas por donde se prevea el paso de terceros y que pueda existir riesgo de caída en altura.

Colocación de paneles informativos, destinados a informar sobre la conducta a seguir.

Además, existirá personal de obra destinado a la vigilancia de los mismos, para de esta forma prevenir cualquier otro tipo de riesgo que pudiera ocasionarse y que no se haya podido prever en el presente Estudio.

7.2 SEGÚN MAQUINARIA DE OBRA A UTILIZAR

7.2.1Mini- Pala cargadora

Medidas Preventivas

- Para subir o bajar de la pala cargadora, utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal función, con el fin de evitar lesiones por caída.
- Se debe subir y bajar de la maquinaria utilizando los estribos y asas. No saltar nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trabajar con la máquina en situación de avería o semiavería.
- Para evitar lesiones, apoyar en el suelo la cuchara, parar el motor, poner el freno de mano y bloquear la máquina; a continuación, realizar las operaciones de servicio que se necesiten.

- En caso de calentamiento del motor, no se debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, puede causar quemaduras graves.

- No fumar cuando manipule la batería, puede incendiarse, ni cuando abastezca de combustible, puede inflamarse.

- No liberar los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no se han instalado los tacos de inmovilización en las ruedas. Los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explosionar por chisporroteos.

- Vigilar la presión de los neumáticos, trabajar con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

- No se admitirán palas cargadoras, que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada (o pórtico de seguridad).

- Estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente, cuando se realicen trabajos en solitario, o aislados. Estarán también dotadas de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha, y la cuchara sin apoyar en el suelo.

- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para poder desplazarse con la máxima estabilidad.

- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuará a velocidad lenta.

- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente a ella).

- Se prohíbe el acceso a las palas cargadoras utilizando la vestimenta sin ceñir (puede engancharse en salientes, controles, etc.).

- Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.

- Estarán dotadas de luces y bocina de retroceso, retrovisores y Libro de Mantenimiento.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que hay nadie en el área de operación de la pala.
- Se prohíbe el paso o permanencia de personas a menos de 5 m del radio de acción de la máquina.
- Los conductores, antes de realizar "nuevos recorridos", harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones de la cuchara.
- Las oscilaciones y frenazos bruscos pueden dar lugar al desequilibrio de la máquina.

Protección Individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

7.2.2 Camión y Dúmper

Medidas Preventivas

Los camiones dúmper que trabajen en esta obra dispondrán de los siguientes medios en perfecto estado de funcionamiento:

- Faros de marcha hacia adelante.
- Faros de marcha hacia atrás.
- Intermitentes de aviso de giro.
- Pilotos de posición delanteros y traseros.
- Servofreno.
- Freno de mano.
- Avisador acústico automático de marcha atrás.
- Cabina antivuelco antimpacto.
- Aire acondicionado en la cabina.
- Toldos para cubrir la carga.

Mantenimiento diario:

- Diariamente, antes de empezar el trabajo, se inspeccionará el buen estado de:
    - Motor.
    - Sistemas hidráulicos.
    - Frenos.
    - Dirección.
    - Luces.
    - Avisadores acústicos.
    - Neumáticos.
- La carga seca se regará para evitar levantar polvo.

- Se prohibirá cargarlos por encima de su carga máxima.
- Se colocarán topes de final de recorrido a un mínimo de 2 metros del borde superior de los taludes.

Medidas preventivas a seguir por el conductor

- Para subir y bajar del camión utilizar los escalones y las asas dispuestas en el vehículo.
- No subir a la máquina utilizando las llantas, ruedas u otros salientes.
- No hacer -ajustes- con el motor en marcha, se pueden quedar atrapados.
- No permitir que personas no autorizadas suban o conduzcan el camión.
- No trabajar con el camión en situaciones de -media avería-, antes de trabajar, repararlo bien.
- Antes de poner en marcha el motor, o bien antes de abandonar la cabina, asegurarse de que ha instalado el freno de mano.
- No guardar carburante ni trapos engrasados en el camión, se puede prender fuego.
- Si se calienta el motor, no levantar en caliente la tapa del radiador, se pueden sufrir quemaduras.
- Cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables, si se han de manipular, hacerlo con guantes, no fumar ni acercar fuego.
- Si se ha de manipular el sistema eléctrico, desconectar la máquina y sacar la llave de contacto.
- Al parar el camión, poner tacos de inmovilización en las ruedas.

- Si hace falta arrancar el camión con la batería de otro vehículo, vigilar las chispas, ya que los gases de la batería son inflamables y podría explotar.
- Vigilar constantemente la presión de los neumáticos.
- Tomar toda clase de precauciones al maniobrar con el camión.
- No arrancar el camión sin haber bajado la caja, ya que se pueden tocar líneas eléctricas.
- Si se toca una línea eléctrica con el camión, salir de la cabina y saltar lo más lejos posible evitando tocar tierra y el camión al mismo tiempo. Evitar también, que nadie toque tierra y camión al mismo tiempo, hay mucho peligro de electrocución.

Protección Individual

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de abrigo (en tiempo frío).
- Chaleco reflectante

Protección Colectiva

- Cabina protegida contra caída de objetos.
- Extintor en la cabina, de fácil acceso.
- Peldaños antideslizantes.

- Asideros para el acceso a la cabina.
- Rotativo luminoso y señal acústica de marcha atrás

7.2.3 Plataforma elevadora

Medidas Preventivas

- Deben utilizarse plataformas elevadoras con marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones.
- Tiene que ser utilizada por personas formadas y autorizadas.
- Hay que verificar que las condiciones del suelo son las apropiadas para soportar la carga máxima indicada por el fabricante. Asimismo, hay que evitar zonas de surtidores, agujeros, manchas de grasa o cualquier riesgo potencial.
- Antes de iniciar los trabajos, hay que revisar el entorno de trabajo para identificar los peligros de la zona.
- Antes de utilizar la plataforma, se ha de inspeccionar para detectar posibles defectos.
- Queda prohibido el uso de la plataforma para finalidades distintas al desplazamiento de personas, herramientas y equipos en el lugar de trabajo.
- Está prohibido subir o bajar de la plataforma cuando ésta se encuentre en movimiento, y debe mantenerse siempre el cuerpo en su interior.
- Queda prohibida la manipulación y la desactivación de cualquiera de los dispositivos de la máquina, como, por ejemplo, el inclinómetro.
- Está prohibido sobrepasar la carga máxima y el número máximo de personas autorizado por el fabricante.
- Queda prohibido el uso de plataformas en situaciones de tormenta eléctrica.

- Está prohibido utilizar la plataforma en situaciones de vientos superiores a los permitidos por el fabricante.
- Está prohibido realizar cualquier tipo de movimiento cuando la visibilidad sea nula.
- No está permitido que el personal controle la máquina desde tierra cuando se esté trabajando en la plataforma.
- Está prohibido alargar el alcance de la plataforma con medios auxiliares, como escaleras o andamios.
- Asimismo, tampoco está permitido subirse o sentarse en las barandillas de la plataforma.
- Está prohibido sujetar la plataforma a estructuras fijas. En caso de quedar enganchados accidentalmente a una estructura, no se deben forzar los movimientos para liberarla y hay que esperar auxilio desde tierra.
- Está prohibido bajar pendientes pronunciadas en la posición de máxima velocidad de la plataforma.
- No está permitido colocarse entre los elementos de elevación de la máquina.
- Está prohibido utilizarla como ascensor.
- Cuando se trabaje sin luz, hay que disponer de un proyector autónomo orientable para iluminar la zona de trabajo y de una señalización luminosa en tierra.
- En caso de que la plataforma entre en contacto con una línea eléctrica:
    - Si la máquina funciona, hay que alejarla de la línea eléctrica.
    - Si no funciona, avisar al personal de tierra para evitar que toquen la máquina y para que avisen a la compañía responsable de la línea y

corten la tensión. Para bajar de la máquina, esperar a que la situación sea de total seguridad.

- Al finalizar el trabajo, verificar la total inmovilización de la máquina.
- Utilizar siempre todos los sistemas de nivelación o estabilización de los que se dispone.
- Es necesario sujetarse a las barandillas con firmeza siempre que se esté levantando o conduciendo la plataforma.
- Evitar salientes, zanjas o desniveles, y en general situaciones que aumenten la posibilidad de volcar.
- Manipular con cuidado todos aquellos elementos que puedan aumentar la carga del viento: paneles, carteles publicitarios, etc.
- Acceder a la plataforma por las vías de acceso previstas por el fabricante, nunca por la estructura.
- Accionar los controles lenta y uniformemente, para conseguir suavidad en la manipulación de la plataforma.
- Mantener la plataforma de trabajo limpia y sin elementos que puedan desprenderse mientras se trabaja.
- Utilizar el arnés de seguridad en el interior de las plataformas articuladas o telescópicas, para evitar salir desprendido o proyectado en caso de choque.

Protección Individual

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Arnés.

Protección Colectiva

- Accionar la plataforma con la barra de protección colocada o la puerta cerrada.
- Siempre es necesario mantener libre el radio de acción de la plataforma, y es muy importante dejar un espacio libre sobre la cabeza del conductor y verificar la existencia de espacios libres en los laterales de la plataforma.
- Además del operador de la plataforma, ha de haber otro operador a pie de máquina con el fin de:
    - Intervenir rápidamente si fuese necesario.
    - Utilizar los mandos en caso de accidente o avería.
    - Vigilar y evitar la circulación de las máquinas y peatones en torno a la máquina.
- Guiar al conductor si fuese necesario.
- Para prevenir el riego de caída de objetos a terceros, la zona inferior del terreno deberá balizarse, señalizarse y delimitarse impidiendo así el paso a su perpendicular.

7.2.4 Retroexcavadora de neumáticos

Medidas Preventivas

- Deberán ir provistas de cabina antivuelco, asiento anatómico y disposición de controles y mandos perfectamente accesibles por el operario.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- 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 poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Sé prohíbe en la zona la realización de trabajos la permanencia de personas.

- Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.

- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.

Protección Individual

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).
- Mascarilla
- Chaleco reflectante

Protección Colectiva

- Cabina protegida contra caída de objetos.
- Extintor en la cabina, de fácil acceso.
- Peldaños antideslizantes.
- Asideros para el acceso a la cabina

7.2.5 Tractor

Medidas Preventivas

- Deben utilizarse tractores que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.

- Se recomienda que el tractor esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.

- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.

- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. Si la máquina circula por una vía pública, el conductor debe tener, además, el carné de conducir C.

- Verificar que se mantiene al día la ITV (Inspección Técnica de Vehículos).

- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del tractor responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.

- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.

- Asegurar la máxima visibilidad del tractor mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.

- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.

- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del tractor únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al tractor.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en el tractor.
- Verificar que la altura máxima del tractor es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- No remolcar cargas superiores a las que indique el fabricante.
- Verificar que todos los elementos remolcados están equipados con una cadena de seguridad que una el tractor y el remolque.
- Verificar el correcto estado de las transmisiones, sobre todo la toma de fuerza, y partes en movimiento.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Antes de empezar los trabajos hay que localizar y reducir al mínimo los riesgos derivados de cables subterráneos, aéreos u otros sistemas de distribución.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- El tractor no se utilizará como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.

- No subir ni bajar con el tractor en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos se ha de verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.
- Después de levantar el volquete, hay que bajarlo inmediatamente.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas del solar con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- No circular en pendientes muy abruptas.
- Trabar las ruedas motrices siempre que se trabaje con velocidad reducida.
- Si el vehículo remolcado no dispone de frenos, no remolcar a una velocidad superior a 32 km/h.
- Si el equipo remolcado dispone de frenos, no remolcar a una velocidad superior a 40 km/h.

- La carga máxima del equipo remolcado tiene que ser inferior a 1,5 veces el peso del remolque.

- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

- Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.

- Evitar desplazamientos del tractor en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.

- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.

- Trabajar, siempre que sea posible, con viento posterior para que el polvo no impida la visibilidad del operario.

- Antes de enganchar, desenganchar, limpiar o ajustar las herramientas accionadas por la toma de fuerza, hay que parar el motor, sacar la llave del contacto y observar que el árbol de transmisión de la toma de fuerza esté parado.

- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.

- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

- Efectuar las tareas de reparación del tractor con el motor parado y la máquina estacionada.

- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.

- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso del tractor y, una vez situado, hay que retirar la llave del contacto.

- Estacionar el tractor en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

- Deben adoptarse las medidas preventivas adecuadas para evitar que el tractor caiga en las excavaciones o en el agua.

- Regar para evitar la emisión de polvo.

- Está prohibido abandonar el tractor con el motor en marcha.

Protección Individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).

- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).

- Mascarilla (cuando sea necesaria).

- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).

- Calzado de seguridad.

- Fajas y cinturones antivibraciones.

- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

7.2.6 Camión pluma

Medidas Preventivas

- Deben utilizarse los camiones grúa que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.

- Se recomienda que el camión grúa esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.

- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.

- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.

- Verificar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.

- Garantizar en cualquier momento la comunicación entre el conductor y el encargado.

- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del camión responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, faros, intermitentes, neumáticos, etc.

- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres. En vehículos con sistemas electrónicos sensibles, no está permitida su utilización.

- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.

- Asegurar la máxima visibilidad del camión grúa limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del camión únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al camión pluma.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en el camión.
- Situar el camión en una zona de seguridad respecto al viento y suspender la actividad cuando éste supera los valores recomendados por el fabricante.
- Prohibir la utilización de la pluma como elemento de transporte de personas.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- El operario tiene que colocarse en un punto de buena visibilidad, sin que comporte riesgos para su integridad física.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- No puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- No subir ni bajar en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.

- En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.

- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.

- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

- Realizar las entradas o salidas de las vías con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.

- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.

- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

- Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.

- Evitar desplazamientos del camión en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.

- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.

- Antes de iniciar las maniobras de carga, hay que instalar cuñas inmovilizadoras en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores.

- Hay que verificar en todo momento que el camión pluma se encuentra en equilibrio estable, es decir, que el conjunto de fuerzas que actúan en la misma tienen un centro de gravedad que queda dentro de la base de apoyo de la grúa.

- Asegurarse de que el gancho dispone de pestillo de seguridad y las eslingas están bien colocadas.

- Revisar el buen estado de los elementos de seguridad: limitadores de recorrido y de esfuerzo.

- Revisar cables, cadenas y aparatos de elevación periódicamente.

- Hay que respetar las limitaciones de carga indicadas por el fabricante.

- Bajo ningún concepto un operario puede subir a la carga.

- No abandonar el puesto de trabajo con cargas suspendidas.

- Prohibir arrastrar la carga.

- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.

- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

- Efectuar las tareas de reparación del camión con el motor parado y la máquina estacionada.

- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.

- Estacionar el camión en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

- Deben adoptarse las medidas preventivas adecuadas para evitar que el camión grúa caiga en las excavaciones o en el agua.

- Regar para evitar la emisión de polvo.

- Está prohibido abandonar el camión grúa con el motor en marcha.

Protección Individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).

- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).

- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).

- Calzado de seguridad.

- Fajas y cinturones antivibraciones.

- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

7.2.7 Motosierra

Medidas Preventivas

- Utilizar motosierras con el marcado CE prioritariamente o adaptadas al Real Decreto 1215/1997.

- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.

- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo
- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Antes de iniciar los trabajos, hay que comprobar el estado de tensión de la cadena de corte y la barra guía.

Protección Individual

- Casco
- Protectores auditivos: tapones
- Guantes
- Calzado de seguridad.

7.2.8Moto Desbrozadora Manual

Medidas Preventivas

- Inspeccione el terreno en el que va a trabajar y, si es posible, retire los elementos que puedan salir despedidos durante las tareas de desbroce (vidrios, pedazos de metal, envases, piedras sueltas, …).
- Planifique los trabajos para que, desde el momento del arranque de los motores y durante las labores de desbrozado, la distancia de seguridad a cualquier otra persona no sea inferior a 15 metros.

- Compruebe que el cabezal de corte se encuentra en buen estado, que la protección del mismo no presenta deficiencias y que se encuentra en la posición adecuada.

- Compruebe que la cuchilla es adecuada para el trabajo, se encuentra bien afirmada, afilada y sin grietas.

- Para la recarga de combustible, verifique que se encuentra suficientemente alejado de focos de ignición y en una zona bien ventilada. Si ya ha estado trabajando, deje que se enfríe el motor antes de la recarga.

- Elimine cualquier derrame o fuga de combustible antes del arranque del motor.

- Para arrancar el motor, compruebe que el elemento de corte se encuentra separado del suelo o de elementos con los que pueda impactar, sujete firmemente la máquina con una mano (no con el pie) y tire con la otra del tirador de arranque.

- Arrancado el motor, compruebe que, al ralentí, el elemento cortante no gira.

- Utilice ropa ajustada. El pantalón debe ser largo y resistente. Es aconsejable la pernera con protección delantera anticorte.

- Mantenga el equipo asegurado al arnés y firmemente sujeto con ambas manos por las empuñaduras al efecto.

- Respete las instrucciones y ángulos de corte dados por el fabricante en el manual de instrucciones.

- Si observa a otra persona a menos de 15 metros de distancia, pare inmediatamente el motor.

- Si usa cuchillas rígidas, evite que contacten contra elementos duros (piedras grandes, tocones, vallados, …) que pueden provocar proyecciones, rebotes incontrolados de la máquina o rotura de las cuchillas y proyección de fragmentos.

- En caso de atasco, pare el motor antes de proceder a desatascarla.
- Debido a las vibraciones que produce la desbrozadora, es conveniente que realice pausas frecuentes y alterne el manejo de este equipo con otras tareas.
- Vacíe completamente de combustible el depósito y el motor de la máquina dejando que se consuma el que queda en su interior.
- Mientras no trabaja, mantenga el elemento de corte cubierto con su protección correspondiente.
- Limpie la máquina.

Protección Individual

- Arnés colchado al que se sujeta la máquina mediante un dispositivo de desabrochado rápido. Este arnés deberá ser de doble hombro cuando el peso de la máquina supere 7,5 Kg. o cuando se trate de una desbrozadora de sierra.
- Guantes de protección frente a riesgos mecánicos.
- Calzado de seguridad con puntera de acero.
- Casco.
- Protección auditiva
- Pantalla de protección facial que protege de posibles impactos en la cara y en los ojos.

7.2.9 Sopladora

Medidas Preventivas

- Antes de realizar cualquier trabajo de verificación o limpieza en el equipo, asegúrate de que el motor esté totalmente detenido.

Desconecta el cable de la bujía antes de realizar trabajos de inspección o mantenimiento.

- Utilizar la sopladora solamente en limpiezas en el exterior.
- Para cargar combustible, se hace en lugar ventilado. Para el motor y deja que se enfríe. Además, evita llenar el tanque en exceso y limpia inmediatamente cualquier derrame de combustible.
- Ante cualquier vibración o sacudida anómala, detener el equipo inmediatamente e inspecciónalo en busca de accesorios o piezas rotas, inexistentes o mal instaladas.
- Prestar siempre atención a la fuerza y la dirección del flujo de la descarga del soplador.
- Tener cuidado con los suelos resbaladizos, especialmente durante el tiempo lluvioso.
- Trabajar siempre con arnés y asegúrate de que está ajustado y regulado según las indicaciones del fabricante.
- Utilización obligatoria de Equipos de protección individual.

Protección Individual

- Guantes de protección frente a riesgos mecánicos.
- Calzado de seguridad con puntera de acero.
- Casco.
- Protección auditiva adecuada al nivel de ruido que produzca la máquina.
- Pantalla de protección facial que protege de posibles impactos en la cara y en los ojos.

7.2.10 Motocultor

Medidas Preventivas

- Llevar a cabo un correcto mantenimiento.
- Revisar periódicamente el estado de conservación de la carcasa de protección.
- Es necesaria una adecuada formación de los conductores de vehículos agrícolas
- Respetar la velocidad máxima recomendada.
- Regular la altura del asiento, en función de la estatura del conductor.
- Antes de iniciar el trabajo, verificar todas las protecciones de seguridad.
- Antes de poner el motocultor en marcha, cerciorarse de que éste se encuentra en punto muerto y con la transmisión de fuerza desconectada.
- Evitar trabajar en zonas en las que el motocultor pueda volcar.
- Impedir la presencia de terceros en la zona de trabajo.
- No aproximar las manos ni los pies al rotor cuando esté en movimiento ya que existe peligro de cortes.
- Si al trabajar se encuentra una suela dura, se deberá disminuir la velocidad de rotación de la fresa. Bajo ningún concepto se debe subir sobre la protección.
- El lugar de trabajo está libre de obstáculos.
- No usar ropas amplias que pueden ser enganchadas por las piezas móviles.
- No realizar operaciones de montaje, desmontaje y mantenimiento sin haber antes desconectado el motor, haber bloqueado el motocultor, en caso de que posea tal dispositivo, y haber retirado la llave de encendido.

Protección Individual

- Guantes de protección frente a riesgos mecánicos.
- Calzado de seguridad con puntera de acero.
- Casco.
- Protección auditiva adecuada al nivel de ruido que produzca la máquina.

7.2.11 Pisón vibrante

Medidas preventivas

Antes de poner en funcionamiento el pisón asegurarse que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras. Evitará accidentes.

El pisón provoca polvo ambiental. Riegue siempre la zona a alisar, o utilice una máscara de filtro mecánico recambiable antipolvo.

El pisón produce ruido. Utilice siempre casco o tapones antirruido. Evitará perder agudeza de oído o quedarse sordo.

El pisón puede atraparle un pie. Utilice siempre calzado con la puntera reforzada.

No deje el pisón a ningún operario, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los otros compañeros.

La posición de guía puede hacerle inclinar la espalda. Utilice una faja elástica y evitará la lumbalgia.

Las zonas en fase de apisonar quedarán cerradas al paso mediante señalización según detalle de planos, en prevención de accidentes. El personal que tenga que utilizar las apisonadoras, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Chaleco reflectante

Equipos de protección colectiva

Relación de protecciones colectivas necesarias y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Cabina protegida contra caída de objetos.
- Extintor en la cabina, de fácil acceso.
- Peldaños antideslizantes.
- Asideros para el acceso a la cabina.
- Rotativo luminoso y señal acústica de marcha atrás

7.2.12 Camión basculante

Medidas preventivas

A) Medidas preventivas de carácter general:

Los camiones basculante que trabajen en esta obra dispondrán de los siguientes medios en perfecto estado de funcionamiento:

- Faros de marcha hacia adelante.
- Faros de marcha hacia atrás.
- Intermitentes de aviso de giro.
- Pilotos de posición delanteros y traseros.
- Servofreno.
- Freno de mano.
- Avisador acústico automático de marcha atrás.
- Cabina antivuelco antiimpacto.
- Aire acondicionado en la cabina.
- Toldos para cubrir la carga.

B) Mantenimiento diario:

- Diariamente, antes de empezar el trabajo, se inspeccionará el buen estado de:
- Motor.
- Sistemas hidráulicos.
- Frenos.

- Dirección.
- Luces.
- Avisadores acústicos.
- Neumáticos.

La carga seca se regará para evitar levantar polvo.

Se prohibirá cargarlos por encima de su carga máxima.

Se colocarán topes de final de recorrido a un mínimo de 2 metros del borde superior de los taludes.

C) Medidas preventivas a seguir por el conductor :

La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliado por las señales de un miembro de la obra.

Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.

Se prohibirá expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.

Para subir y bajar del camión utilizar los escalones y las asas dispuestas en el vehículo.

No subir a la máquina utilizando las llantas, ruedas u otros salientes.

No hacer -ajustes- con el motor en marcha, se pueden quedar atrapados.

No permitir que personas no autorizadas suban o conduzcan el camión.

No trabajar con el camión en situaciones de -media avería-, antes de trabajar, repararlo bien.

Antes de poner en marcha el motor, o bien antes de abandonar la cabina, asegurarse de que ha instalado el freno de mano.

No guardar carburante ni trapos engrasados en el camión, se puede prender fuego.

Si se calienta el motor, no levantar en caliente la tapa del radiador, se pueden sufrir quemaduras.

Cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío.

Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables, si se han de manipular, hacerlo con guantes, no fumar ni acercar fuego.

Si se ha de manipular el sistema eléctrico, desconectar la máquina y sacar la llave de contacto.

Al parar el camión, poner tacos de inmovilización en las ruedas.

Si hace falta arrancar el camión con la batería de otro vehículo, vigilar las chispas, ya que los gases de la batería son inflamables y podría explotar.

Vigilar constantemente la presión de los neumáticos.

Tomar toda clase de precauciones al maniobrar con el camión.

Antes de subir a la cabina, dar una vuelta completa al vehículo para vigilar que no haya nadie durmiendo cerca.

No arrancar el camión sin haber bajado la caja, ya que se pueden tocar líneas eléctricas.

Si se toca una línea eléctrica con el camión, salir de la cabina y saltar lo más lejos posible evitando tocar tierra y el camión al mismo tiempo. Evitar también, que nadie toque tierra y camión al mismo tiempo, hay mucho peligro de electrocución.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de abrigo (en tiempo frío).
- Chaleco reflectante

Equipos de protección colectiva

- Cabina protegida contra caída de objetos.
- Extintor en la cabina, de fácil acceso.
- Peldaños antideslizantes.
- Asideros para el acceso a la cabina.
- Rotativo luminoso y señal acústica de marcha atrás

7.2.13 Camión bañera

Medidas preventivas

- Los accesos y caminos de la obra se conservarán en adecuado estado para la circulación evitando la circulación de blandones y embarramientos excesivos.
- La máquina deberá de estacionarse siempre en los lugares establecidos.
- Se señalizarán todas las zonas, para advertencia de los vehículos que circulan. Asimismo, se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe de aproximarse la maquinaría empleada en el movimiento de tierras.
- Antes de poner en servicio la máquina, se comprobarán el estado de los dispositivos de frenado, neumáticos, batería, niveles de aceite y agua, luces y señales acústicas y de alarma.
- El operario que maneje la máquina debe de ser cualificado, con buena capacidad visual, experiencia y dominio de la máquina.
- Los accidentes más frecuentes son ocasionados por el basculamiento de la máquina, por ello será necesario no cargarlos exageradamente, sobre todo en terrenos con gran declive. Su velocidad en estas operaciones debe reducirse por debajo de los 20 km/h.
- No se cargará la bañera por encima de la zona de carga máxima en él marcada.
- Las pendientes se podrán remontar de forma más segura en marcha hacia atrás, pues de lo contrario, podría volcar.
- Se prohíbe transportar piezas que sobresalgan lateralmente de la bañera.
- El camión bañera, sobre todo los de gran capacidad, presentan serios peligros en los desplazamientos hacia atrás por su poca visibilidad, por ello deberán de incorporar avisadores automáticos acústicos de esta operación.

- Se colocarán topes que impidan el retroceso.
- Será imprescindible disponer de pórtico de seguridad antivuelco, con cinturón de seguridad complementario a él.
- Se prohibirá la circulación por pendientes superiores al 20 por ciento o al 30 por ciento, en terrenos húmedos o secos, respectivamente.
- Queda totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de abrigo (en tiempo frío).
- Chaleco reflectante

Equipos de protección colectiva

- Cabina protegida contra caída de objetos.
- Extintor en la cabina, de fácil acceso.
- Peldaños antideslizantes.
- Asideros para el acceso a la cabina.
- Rotativo luminoso y señal acústica de marcha atrás

7.2.14 Ahoyadora

Medidas preventivas

- Control visual del estado de la máquina y la hermeticidad.
- Verificar que el acelerador y el bloqueo del acelerador se mueve con facilidad. El acelerador deberá retroceder automáticamente a la posición de ralentí.
- Limpiar el filtro de aire.
- Comprobar la marcha impecable del motor de funcionamiento en ralentí; al soltar el acelerador, la herramienta de perforación no deberá moverse.
- Verificar el estado de la barrena.
- Asegúrese de que no se encuentren otras personas ajenas en la cercanía.
- Nunca arrancar la ahoyadora sosteniéndola con la mano .
- Apoyarla en el suelo, afianzarla con el pie y mano izquierdo y tirar con la mano derecha.
- Inspeccionar el terreno antes de iniciar el trabajo, y asegurarse que no existen cables subterráneos.
- Al trabajar estar de pie en situación estable y con los pies ligeramente separados.
- Nunca tocar el silenciador. (Peligro de quemaduras)
- No dejar funcionar la ahoyadora innecesariamente en ralentí y acelerar el motor únicamente al perforar.
- En zonas de pedrizas o con raíces, avance con poca presión.
- Nunca ladear la máquina al perforar.

- Tapar y asegurar los agujeros de perforación.
- Limpiar la máquina.
- Sustituir las barrenas deterioradas.
- Controlar la hermeticidad de la tapa de cierre del depósito.
- Controlar el estado del silenciador
- Verificar el estado del cable de bujía.
- Mantenimiento y almacenamiento.
- Mensualmente limpiar el depósito de combustible
- Almacenar siempre con el depósito vacío, limpiar los nervios del cilindro y el filtro de aire.

Protecciones individuales

- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad con puntera de acero y antideslizantes.
- Utilizar protectores oculares y casco de protección, si existe peligro de desprendimiento de objetos.
- Guantes de protección (cuero).

7.2.15 Bomba hormigonado

Medidas preventivas

Medidas preventivas de carácter general.

- El personal encargado en manipular el equipo de bombeo será especialista y con experiencia.

- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento.

- La bomba de hormigonado nada más se podrá usar para el bombeo de hormigón según el –cono de Abrams- recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.

- El brazo de elevación de la manguera no se podrá usar para izar personas, aunque sea para un trabajo de carácter puntual.

- El encargado de seguridad o encargado de obra, comprobará que las ruedas de la bomba estén bloqueadas y con los enclavamientos neumáticos o hidráulicos perfectamente instalados.

- La zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones en previsión de daños a terceros.

Medidas preventivas a seguir para el equipo de bombeo.

- Antes de iniciar el suministro, asegurarse que las uniones de palanca tienen los pasadores inmovilizados.

- Antes de vaciar el hormigón en la tolva, asegurarse de que tiene la reja colocada.

- No tocar nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante sí la máquina está en marcha.

- Si se han de hacer trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero parar el motor de accionamiento, purgar la presión del acumulador a través del grifo y después hacer los trabajos que hagan falta.

- No trabajar con situaciones de -media avería-. Antes de trabajar, arreglarla bien.

- Si el motor de la bomba es eléctrico, antes de abrir el cuadro general de mandos, asegurarse que está desconectado.

- No intentar modificar los mecanismos de protección eléctrica.

- Antes de iniciar el suministro diario de hormigón, comprobar el desgaste interior de la cañería con un medidor de grosores, las explosiones de las cañerías son causantes de accidentes importantes. Si se ha de bombear a gran distancia, antes de suministrar hormigón, probar los conductos bajo presión de seguridad.

- El encargado de seguridad, comprobará bajo presiones superiores a los 50 bars lo siguiente:

    - Que los tubos montados son los que especifica el fabricante para trabajar a esta presión.

    - Realizar una prueba de seguridad al 30 por 100 por encima de su presión normal de servicio.

    - Comprobar y cambiar si es necesario, cada 1.000 metros cúbicos bombeados, las uniones, juntas y los codos.

    - Una vez hormigonado, limpiar perfectamente todo el conjunto en prevención de accidentes por taponamiento.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.

- Gafas de seguridad (antisalpicaduras de pastas).

- Ropa de trabajo.

- Guantes de goma o P.V.C.
- Calzado antideslizante.
- Chaleco reflectante

Equipos de protección colectiva

- Cabina protegida contra caída de objetos.
- Extintor en la cabina, de fácil acceso.
- Peldaños antideslizantes.
- Asideros para el acceso a la cabina.

7.2.16 Hormigonera móvil

Medidas preventivas

A) Motores eléctricos:

Como quiera que tengan los mandos en forma de botón o pulsador, es necesario cuidar su instalación, evitando que se puedan accionar accidentalmente los interruptores de puesta en marcha y que sean fáciles de accionar los pulsadores de parada. Éstos no estarán junto al motor, sino preferentemente en la parte exterior, en lugar fácilmente accesible, lejos de la correa de transmisión del motor al cilindro. Sólo se admitirá la colocación del interruptor de puesta en marcha junto a la correa de transmisión si está convenientemente protegida.

Asimismo los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en la hormigonera o agua.

Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos. En el caso de que existan más pulsadores para las diferentes marchas de la hormigonera, estarán junto al de puesta en marcha. El pulsador de parada se distinguirá de todos los demás por su alejamiento de éstos y se pintará de color rojo.

En la hormigonera se entiende por contacto indirecto el contacto entre una parte del cuerpo de un trabajador y las masas puestas accidentalmente bajo tensión como consecuencia de un defecto de aislamiento.

Se denomina masa a las partes o piezas metálicas accesibles del equipo eléctrico o en contacto con el mismo que normalmente no están bajo tensión, pero que pueden estarlo si se produce un defecto de aislamiento.

Bajo ciertas condiciones el peligro aparece cuando el trabajador toca la máquina o equipo eléctrico defectuoso; entonces puede verse sometido a una diferencia de potencial establecida entre la masa y el suelo, entre una masa y otra. En este caso la corriente eléctrica circulará por el cuerpo.

Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

B) Motores de gasolina:

En los motores de gasolina de las hormigoneras existe un grave peligro cuando hay una pérdida excesiva o evaporación de combustible líquido o de lubricante, los cuales pueden provocar incendios o explosiones.

La puesta en marcha mediante manivela presenta el peligro de retroceso provocando accidentes en brazo y muñeca. Por lo tanto, debe utilizarse hormigoneras y otros sistemas de arranque que obtengan el desembrague automático en caso de retroceso.

Como hay muchas hormigoneras de antigua fabricación utilizadas en toda clase de trabajos y las manivelas son viejas ofreciendo el peligro de retroceso, se

aconseja, al empuñarlas, colocar el dedo pulgar en el mismo lado que los otros dedos y dar el tirón hacia arriba.

Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

C) Elementos de transmisión:

Los principales elementos de transmisión son: poleas, correas y volantes, árboles, engranajes, cadenas, etc. Estos pueden dar lugar a frecuentes accidentes, tales como enredo de partes del vestuario como hilos, bufandas, corbatas, cabellos, etc. Esto trae consecuencias generalmente graves, dado que puede ser arrastrado el cuerpo tras el elemento enredado, sometiéndole a golpes, aplastamientos o fracturas y, en el peor de los casos, amputaciones.

Las defensas de poleas, correas y volantes deben ser recias y fijadas sólidamente a la máquina.

Habrán de ser desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrase, sustitución de piezas, etc.

Cuando se realice alguna de las operaciones anteriores, la máquina estará parada. El mecanismo de sujeción del tambor estará resguardado con pantalla.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad (antisalpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Calzado antideslizante.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

- Chaleco reflectante

Equipos de protección colectiva

- Conexión a tierra de las partes metálicas.
- Carcasa de protección de los puntos de contacto entre piñón y corona.
- Tapa protectora de la zona de ubicación del motor y la correa.

7.2.17 Carretilla elevadora

Medidas preventivas

El contratista se asegurará de que es manejada por trabajadores cuya competencia y conocimiento han sido adquiridos por medio de la educación, formación y experiencia práctica relevante.

La utilización de este equipo se efectuará de acuerdo con el manual de instrucciones del fabricante. En caso de no disponer de dicho manual, deberá atenderse a las instrucciones elaboradas en el documento de adecuación del equipo al RD 1215/1997 redactado por personal competente.

A) Normas de manejo:

1. Manipulación de cargas:

- La manipulación de cargas debería efectuarse guardando siempre la relación dada por el fabricante entre la carga máxima y la altura a la que se ha de transportar y descargar.
- Recoger la carga y elevarla unos 15 cms. sobre el suelo para el transporte de la misma.
- Circular llevando el mástil inclinado el máximo hacia atrás.

- Situar la carretilla frente al lugar previsto y en posición precisa para depositar la carga.

- Elevar la carga hasta la altura necesaria manteniendo la carretilla frenada. Para alturas superiores a 4 mts. programar las alturas de descarga y carga con un sistema automatizado que compense la limitación visual que se produce a distancias altas.

- Avanzar la carretilla hasta que la carga se encuentre sobre el lugar de descarga.

- Situar las horquillas en posición horizontal y depositar la carga, separándose luego lentamente.

- Las mismas operaciones se efectuarán a la inversa en caso de desapilado.

- La circulación sin carga se deberá hacer con las horquillas bajas.

2. Circulación por rampas:

- La circulación por rampas o pendientes deberá seguir una serie de medidas que se describen a continuación:

a) Si la pendiente tiene una inclinación inferior a la máxima de la horquilla ($a < ß$) se podrá circular de frente en el sentido de descenso, con la precaución de llevar el mástil en su inclinación máxima.

b) Si el descenso se ha de realizar por pendientes superiores a la inclinación máxima de la horquilla ($a > ß$), el mismo se ha de realizar necesariamente marcha atrás.

c) El ascenso se deberá hacer siempre marcha adelante.

B) Inspecciones previas a la puesta en marcha y conducción:

- Antes de iniciar la jornada el conductor debe realizar una inspección de la carretilla que contemple los puntos siguientes:

a) Ruedas (banda de rodaje, presión, etc.).

b) Fijación y estado de los brazos de la horquil

c) Inexistencia de fugas en el circuito hidráulico.

d) Niveles de aceites diversos.

e) Mandos en servicio.

f) Protectores y dispositivos de seguridad.

g) Frenos de pie y de mano.

h) Embrague, Dirección, etc.

i) Avisadores acústicos y luces.

- En caso de detectar alguna deficiencia deberá comunicarse al servicio de mantenimiento y no utilizarse hasta que no se haya reparado.

- Toda carretilla en la que se detecte deficiencia o se encuentre averiada deberá quedar claramente fuera de uso advirtiéndolo mediante señalización. Tal medida tiene especial importancia cuando la empresa realiza trabajo a turnos.

C) Normas generales de conducción y circulación :

- Se dan las siguientes reglas genéricas a aplicar por parte del conductor de la carretilla en la jornada de trabajo:

  a) No conducir por parte de personas no autorizadas.

  b) No permitir que suba ninguna persona en la carretilla.

  c) Mirar en la dirección de avance y mantener la vista en el camino que recorre.

  d) Disminuir la velocidad en cruces y lugares con poca visibilidad.

e) Circular por el lado de los pasillos de circulación previstos a tal efecto manteniendo una distancia prudencial con otros vehículos que le precedan y evitando adelantamientos.

f) Evitar paradas y arranques bruscos y virajes rápidos.

g) Transportar únicamente cargas preparadas correctamente y asegurarse que no chocará con techos, conductos, etc. por razón de altura de la carga en función de la altura de paso libre.

h) Deben respetarse las normas del código de circulación, especialmente en áreas en las que pueden encontrarse otros vehículos.

i) No transportar cargas que superen la capacidad nominal.

j) No circular por encima de los 20 Km/h. en espacios exteriores y 10 Km/h. en espacios interiores.

k) Cuando el conductor abandona su carretilla debe asegurarse de que las palancas están en punto muerto, motor parado, frenos echados, llave de contacto sacada o la toma de batería retirada. Si está la carretilla en pendiente se calzarán las ruedas.

l) Asimismo la horquilla se dejará en la posición más baja.

m) No guardar carburante ni trapos engrasados en la carretilla elevadora, se puede prender fuego.

n) Vigilar constantemente la presión de los neumáticos.

ñ) Tomar toda clase de precauciones al maniobrar con la carretilla elevadora.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.

7.2.18 Compresor

Medidas preventivas

- El compresor no se colocará ni se arrastrará a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- El transporte por suspensión se realizará con 2 cables y con cuatro puntos de anclaje.
- El compresor se quedará en el lugar previsto, firmemente sujetado de manera que no se pueda desplazar por sí solo.
- Mientras funcione, las carcasas estarán en todo momento en posición de cerrado.
- A menos de 4 metros de distancia será obligatorio el uso de protectores auditivos.
- Si es posible, los compresores se situarán a una distancia mínima de 15 metros del lugar de trabajo.
- El combustible se pondrá con la máquina parada.
- Las mangueras de presión estarán en todo momento en perfecto estado. El encargado de seguridad o el encargado de obra vigilará el estado de las mangueras y se preocupará de su sustitución.
- Los mecanismos de conexión se harán con los racores correspondientes, nunca con alambres.

- Se dispondrá siempre de ventilación apropiada, debiendo de colocarse en sitios a la intemperie.

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Chaleco reflectante

Equipos de protección colectiva

- En la vía pública, esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos.
- Antes de ponerlo en funcionamiento, asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores.
- Situar el compresor en zonas habilitadas de forma que se eviten zonas de paso o zonas demasiado próximas a la actividad de la obra.
- Utilizar compresores aislados mediante armazones que tienen que permanecer siempre cerrados.

7.2.19 Martillo neumático

Medidas preventivas

- Las mangueras de aire comprimido se situarán de forma que no dificulten el trabajo de los obreros ni el paso del personal.

- Las mangueras se pondrán alineadas y, si es posible, fijas a los testeros del túnel, dejando libre la parte central. Si es inevitable el paso de camiones o cualquier otro vehículo por encima de las mangueras, se protegerán con tubos de acero.

- La unión entre la herramienta y el porta-herramientas quedará bien asegurada y se comprobará el perfecto acoplamiento antes de iniciar el trabajo.

- No conviene realizar esfuerzos de palanca u otra operación parecida con el martillo en marcha.

- Se verificarán las uniones de las mangueras asegurándose que están en buenas condiciones.

- Conviene cerrar el paso del aire antes de desarmar un martillo.

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo.

- Casco de seguridad.

- Gafas antipartículas.

- Protectores auditivos.

- Guantes de cuero.

- Mascarilla antipolvo.

- Arnés de seguridad (para trabajos en altura).

- Chaleco reflectante

Equipos de protección colectiva

- En la vía pública, esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos.

- Hay que mantener un radio de seguridad en torno a esta actividad.
- Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso, y preferiblemente en su embalaje original.

7.2.20 Martillo eléctrico

Medidas preventivas

- Antes de utilizar la máquina se debe conocer su manejo y adecuada utilización.
- No efectuar reparaciones con la máquina en marcha.
- Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina al jefe más inmediato.
- Se cumplirá en todo momento las instrucciones de mantenimiento.
- El martillo irá enchufado bien a un generador, un alargador o directamente a la corriente eléctrica.
- Se verificará diariamente que la manguera, las clavijas, enchufes del martillo estarán sin desperfectos.
- Cuando se deje de usar la máquina se desconectará de la corriente eléctrica.
- No se retirarán las carcasas de protección con la máquina en funcionamiento, en caso de tener que retirarlas por anomalía, se desenchufará previamente de la corriente eléctrica.
- Debido a la vibración que produce este tipo de maquinaria se rotarán los trabajadores por turnos durante la jornada laboral.
- Antes de conectar el motor a la toma de corriente, verificar que la tensión y frecuencia coinciden con las indicadas en la placa de características de la máquina.

- La conexión se debe realizar mediante clavijas estancas de intemperie.
- No se sobrecargará el enchufe empleando adaptadores.
- No se realizarán conexiones directas hilo-enchufe.
- Se verificará que el cuadro general de obra tiene la conexión a tierra.

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo adecuada
- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de trabajo.
- Chaleco reflectante

Equipos de protección colectiva

- Carcasas de protección
- Almacenamiento en lugares abiertos y fuera de las zonas de paso
- Interruptor diferencial

7.2.21 Sierra de mesa circular

Medidas preventivas

- Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a 3 metros, (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).

- Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:
    - Carcasa de cubrición del disco.
    - Cuchillo divisor del corte.
    - Empujador de la pieza a cortar y guía.
    - Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
    - Interruptor de estanco.
    - Toma de tierra.
- Se prohibirá expresamente, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.
- El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.
- Se prohibirá ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).
- Deberá sujetarse bien las piezas que se trabajan.
- Deberá comprobarse la pérdida de filo en las herramientas de corte.
- Se usarán herramientas de corte correctamente afiladas y se elegirán útiles adecuados a las características de la madera y de la operación.

- Evitar en lo posible pasadas de gran profundidad. Son recomendables las pasadas sucesivas y progresivas de corte.

- Se evitará el empleo de herramientas de corte y accesorios a velocidades superiores a las recomendadas por el fabricante.

- Se utilizarán las herramientas de corte con resistencia mecánica adecuada.

- No se emplearán accesorios inadecuados.

A) Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco.

- Antes de poner la máquina en servicio comprobar que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Servicio de Prevención.

- Comprobar que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Servicio de Prevención.

- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Ésta máquina es peligrosa.

- Los empujadores no son en ningún caso elementos de protección en sí mismos, ya que no protegen directamente la herramienta de corte sino las manos del operario al alejarlas del punto de peligro. Los empujadores deben, por tanto, considerarse como medidas complementarias de las protecciones existentes, pero nunca como sustitutorias de las citadas protecciones. Su utilización es básica en la alimentación de piezas pequeñas, así como instrumento de ayuda para el -fin de pasada- en piezas grandes, empujando la parte posterior de la pieza a trabajar y sujeto por la mano derecha del operario.

- No retirar la protección del disco de corte.

- Se deberá estudiar la forma de cortar sin necesidad de observar la -trisca-.

- El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera -no pasa-, el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.

- Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Servicio de Prevención para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.

- Comprobar el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.

- Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.

- Extraer previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar.

- Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

- La alimentación de la pieza debe realizarse en sentido contrario al del giro del útil, en todas las operaciones en que ello sea posible.

B) En el corte de piezas cerámicas:

- Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Servicio de Prevención que se cambie por otro nuevo.

- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.

- Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas.

- Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

C) Normas generales de seguridad:

- Suspenderemos los trabajos en condiciones climatológicas adversas y cubrir la máquina con material impermeable. Una vez finalizado el trabajo, colocarla en un lugar abrigado.

- El interruptor debería ser de tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión.

- Las masas metálicas de la máquina estarán unidas a tierra y la instalación eléctrica dispondrá de interruptores diferenciales de alta sensibilidad.

- La máquina debe estar perfectamente nivelada para el trabajo.

- No podrá utilizarse nunca un disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado.

- Su ubicación en la obra será la más idónea de manera que no existan interferencias de otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.

- No deberá ser utilizada por persona distinta al profesional que la tenga a su cargo, y si es necesario se la dotará de llave de contacto.

- La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá formar parte de la formación que tenga el operario.

- Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado en el que el operario efectué la alimentación.

- Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.

- Para que el disco no vibre durante la marcha se colocarán 'guía-hojas' (cojinetes planos en los que roza la cara de la sierra).

- El operario deberá emplear siempre gafas o pantallas faciales.

- Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos.
- Se comprobará la ausencia de cuerpos pétreos o metálicos, nudos duros, vetas u otros defectos en la madera.
- El disco será desechado cuando el diámetro original se haya reducido 1/5.
- El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.
- Se dispondrá de carteles de aviso en caso de avería o reparación. Una forma segura de evitar un arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía y asegurarse que nadie pueda conectarla.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).
- Chaleco reflectante

Para cortes en vía húmeda se utilizará:

- Casco de seguridad.
- Guantes de goma o de P.V.C. (preferible muy ajustados).
- Traje impermeable.
- Calzado de seguridad de goma o de P.V.C.

Equipos de protección colectiva

- Antes de poner la máquina en funcionamiento, hay que asegurarse que se hayan montado todas las tapas y armazones protectores, tanto los superiores como los inferiores.
- Colocar la sierra en un espacio que no comporte riesgo para las otras operaciones de la obra, en un lugar seco, limpio y ordenado.
- Durante los trabajos se tiene que mantener colocada la protección superior del disco.
- En su utilización hay que verificar la ausencia de personas en el radio de afección de las partículas que se desprenden en el corte.
- Verificar, antes de cada utilización, la ausencia de manipulaciones externas encaminadas a eliminar elementos de protección.
- Hay que señalizar la máquina con rótulos de aviso en caso de avería.

7.2.22 Rozadora

Medidas preventivas

- El mantenimiento de la rozadora radial eléctrica de esta obra, será realizado por personal especializado.
- Se prohibirá ubicar la rozadora radial eléctrica sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos eléctricos.
- Antes de poner la máquina en servicio se comprobará que no está anulada la conexión a tierra.
- Se comprobará que el interruptor eléctrico es estanco.
- Se comprobará el estado del disco, sustituyendo los que estén gastados.

- El personal encargado del manejo de la rozadora deberá ser experto en su uso.
- La rozadora deberá estar en buen estado para su funcionamiento.
- Se colocará adecuadamente la máquina cuando no trabaje.
- Utilizar siempre la cubierta protectora de la máquina.
- Parar la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños al disco o movimientos incontrolados de la misma.
- Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.
- No utilizar la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.
- Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar, o utilizar una empuñadura de puente.
- Cuando no se utilice se guardará descargada en su alojamiento correspondiente.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad anti proyecciones.
- Mascarilla anti polvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.

7.2.23 Dobladora de ferralla

Medidas preventivas

- Se ubicará esta máquina en el lugar señalado en los planos, controlando el Encargado la ubicación prevista.
- Se mantendrá limpio el lugar de trabajo barriendo todos los días el entorno de la dobladora de ferralla.
- Está previsto que la dobladora de ferralla sea revisada semanalmente con el fin de ver el correcto funcionamiento de los mandos, por evitar fallos mecánicos.
- La dobladora mecánica de ferralla tendrá conectadas a tierra todas sus partes metálicas, a través del cuadro eléctrico de suministro en combinación con el interruptor diferencial.
- La manguera de alimentación eléctrica se llevará hasta la dobladora de forma enterrada, para prevenir roces y aplastamientos.
- La máquina llevará adheridas las siguientes señales: Peligro, energía eléctrica, Peligro de atrapamiento,…
- Se acotará toda la superficie de barridos de redondos durante las maniobras de doblado.
- Se colocará un entablado de tabla de 5 cm. sobre una capa de gravilla, con una anchura de 3 m en su entorno.

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.

7.2.24 Soldadura eléctrica o semiautomática

Medidas preventivas

En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.

Los porta-electrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.

Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.

Se prohibirá expresamente la utilización en esta obra de porta-electrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.

El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.

A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra:

Normas de prevención de accidentes para los soldadores:

- Las radiaciones del arco voltaico son perjudiciales para la vista, incluso los reflejos de la soldadura. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.
- No mirar directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves e irreparables en los ojos.
- No picar el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.
- No tocar las piezas recientemente soldadas, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.
- Soldar siempre en lugar bien ventilado, para evitar intoxicaciones y asfixia.

- Antes de comenzar a soldar, comprobar que no hay personas en el entorno de la vertical del puesto de trabajo. Evitará quemaduras fortuitas.

- No dejar la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Depositarla sobre un portapinzas evitará accidentes.

- Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.

- Comprobar que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.

- No anular la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque -salte- El disyuntor diferencial.

- Avisar al Servicio Técnico para que revise la avería. En tales casos deberá esperar a que reparen el grupo o se deberá utilizar otro.

- Desconectar totalmente el grupo de soldadura en las pausas de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).

- Comprobar que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones machohembra y estancas de intemperie.

- Evitar las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante y otras chapuzas de empalme.

- No utilizar mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite en tales casos que se las cambien, evitará accidentes.

- Si debe empalmar las mangueras, proteger el empalme mediante “forrillos termo retráctiles”.

- Seleccionar el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.

- Deberá cerciorarse antes de los trabajos de que estén bien aisladas las pinzas porta-electrodos y los bornes de conexión.

- Los gases emanados son tóxicos a distancias próximas al electrodo. manténgase alejado de los mismos y procure que el local este bien ventilado.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Arnés de seguridad (para soldaduras en altura).

7.2.25 Soladura oxiacetilénica y oxicorte

Medidas preventivas

El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros porta-botellas de seguridad.

Se prohibirá acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.

Se prohibirá la utilización de botellas o bombonas de gases licuados en posición horizontal o en ángulo menor 45º.

Se prohibirá en esta obra el abandono antes o después de su utilización de las botellas o bombonas de gases licuados.

Las botellas de gases licuados se acopiarán separadas (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distribución expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.

A todos los operarios de soldadura oxiacetilénica o de oxicorte se les entregará el siguiente documento de prevención dando cuenta de la entrega al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

Normas de prevención de accidentes para la soldadura oxiacetilénica y el oxicorte.

- Utilice siempre carros portabotellas, realizará el trabajo con mayor seguridad y comodidad.
- Evitar que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. Eliminará posibilidades de accidentes.
- No inclinar las botellas de acetileno para agotarlas, es peligroso.
- No utilizar las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso si caen y ruedan de forma descontrolada.
- Antes de encender el mechero, comprobar que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras, evitará accidentes.
- Antes de encender el mechero, compruebe que están instaladas las válvulas anti retroceso, evitará posibles explosiones.
- Si desea comprobar que en las mangueras no hay fugas, sumérjalas bajo presión en un recipiente con agua; las burbujas le delatarán la fuga. Si es así, pida que le suministren mangueras nuevas sin fugas.

- No abandone el carro portabotellas en el tajo si debe ausentarse. Cierre el paso de gas y llévelo a un lugar seguro, evitará correr riesgos al resto de los trabajadores.

- Abrir siempre el paso del gas mediante la llave propia de la botella. Si utiliza otro tipo de herramienta puede inutilizar la válvula de apertura o cierre, con lo que en caso de emergencia no podrá controlar la situación.

- No permitir que haya fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados. Evitará posibles explosiones.

- No depositar el mechero en el suelo. Solicite que le suministren un -portamecheros- al Servicio de Prevención.

- Estudiar o pida que le indiquen cual es la trayectoria más adecuada y segura para que usted tienda la manguera. Evitará accidentes, considere siempre que un compañero, pueda tropezar y caer por culpa de las mangueras.

- Unir entre sí las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. Las manejará con mayor seguridad y comodidad.

- No utilizar mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración le ayudará a controlar la situación.

- No utilizar acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre: por poco que le parezca que contienen, será suficiente para que se produzca reacción química y se forme un compuesto explosivo : acetiluro de cobre.

- Si se debe mediante el mechero desprender pintura, deberá disponer de mascarilla protectora y de los filtros específicos químicos, para los compuestos de la pintura que se va a quemar. No corra riesgos innecesarios.

- Si se debe soldar sobre elementos pintados, o cortarlos, procurar hacerlo al aire libre o en un local bien ventilado. No permitir que los gases desprendidos puedan intoxicarle.

- Deberá usarse carretes para recoger las mangueras una vez utilizadas; realizará el trabajo de forma más cómoda y ordenada, y evitará accidentes.
- Se prohíbe fumar durante las operaciones de corte o soldadura. También estará prohibido fumar cuando se manipule los mecheros y botellas.
- Está prohibido fumar en el almacén de botellas.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Guantes de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad (para soldaduras en altura).

7.2.26 Equipo de soldadura butano/propano

Medidas preventivas

- Se seguirá en todo momento las instrucciones suministradas por el fabricante.
- El suministro y transporte interno de obra de las botellas de propano se efectuará según las siguientes condiciones:

1º. Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.

2º. Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.

3º. Los puntos 1 y 2 se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías.

- Las bombonas se alejarán de cualquier fuente de calor.
- Se prohibirá acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- Las botellas siempre permanecerán en posición vertical.
- Antes de proceder a encender el soplete, se comprobará que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras.
- Se abrirá siempre el paso del gas mediante la llave propia de la botella.
- Se revisará diariamente el estado de las mangueras, clavijas, enchufes, para prevenir la existencia de poros.
- Queda prohibido fumar durante las operaciones de soldadura.
- También estará prohibido fumar cuando se manipule los mecheros y botellas.
- Está prohibido fumar en el almacén de botellas.

Equipos de protección individual

- Botas de seguridad
- Casco de seguridad
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de protección de sustentación manual.

- Ropa de trabajo adecuada
- Guantes de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.

Equipos de protección colectiva

- Zona de trabajo ventilada
- Equipo fuera de la zona de paso
- Verificaciones del estado de la botella
- Señalización
- Balizamiento

7.2.27 Grupo electrógeno

Medidas preventivas

- La instalación generadora estará provista de aparatos de medida que permitan controlar la tensión e intensidad durante su funcionamiento.
- Se tomarán las precauciones para evitar los efectos de embalamiento de los generadores y de las posibles sobreintensidades.
- La medida de seguridad más importante es la conexión a tierra generador. De forma inexcusable, el alternador debe estar siempre en conexión con el neutro. Los cuatro bornes del generador se verán ocupados.

- Si la instalación tuviera el neutro puesto directamente a tierra y fuera alimentada por un alternador, la puesta a tierra se hará también en el borne correspondiente del alternador.

- Los equipos de generadores de corriente deben ubicarse en lugares lo más distante posible de los puestos de trabajo y en zonas suficientemente ventiladas, con el fin de afectar lo menos posible a los operarios con sus contaminantes de ruido y gases.

- Los operarios no deben estar sometidos durante la jornada laboral al ruido del motor del generador, y si hay que ubicar éste en un local o recinto cerrado deberá garantizarse una ventilación suficiente para eliminar el riesgo que supone la entrada de operarios en el mismo.

- En cuanto al riesgo de incendio, la principal medida preventiva es que cuando se llene el depósito con el combustible, se eviten las fuentes de ignición próximas (fumar incluido).

- Referente al riesgo de intoxicación, su ubicación nunca debe ser en sótanos o compartimentos cerrados o mal ventilada.

- Consideramos oportuno citar la existencia de mandos a distancia, que son útiles para producir paros y cortes de electricidad.

Equipos de protección individual

- Guantes de protección frente a riesgos térmicos.

- Calzado de seguridad.

- Casco.

- Protección auditiva adecuada al nivel de ruido que produzca la máquina.

7.2.28 Moto-podadora

Medidas preventivas

- Inspeccione el terreno en el que va a trabajar y, si es posible, retire los elementos que puedan salir despedidos durante las tareas de desbroce (vidrios, pedazos de metal, envases, piedras sueltas, …).
- Planifique los trabajos para que, desde el momento del arranque de los motores y durante las labores de desbrozado, la distancia de seguridad a cualquier otra persona no sea inferior a 15 metros.
- Compruebe que el cabezal de corte se encuentra en buen estado, que la protección del mismo no presenta deficiencias y que se encuentra en la posición adecuada.
- Compruebe que la cuchilla es adecuada para el trabajo, se encuentra bien afirmada, afilada y sin grietas.
- Para la recarga de combustible, verifique que se encuentra suficientemente alejado de focos de ignición y en una zona bien ventilada. Si ya ha estado trabajando, deje que se enfríe el motor antes de la recarga.
- Elimine cualquier derrame o fuga de combustible antes del arranque del motor.
- Para arrancar el motor, compruebe que el elemento de corte se encuentra separado del suelo o de elementos con los que pueda impactar, sujete firmemente la máquina con una mano (no con el pie) y tire con la otra del tirador de arranque.
- Arrancado el motor, compruebe que, al ralentí, el elemento cortante no gira.
- Utilice ropa ajustada. El pantalón debe ser largo y resistente. Es aconsejable la pernera con protección delantera anticorte.
- Mantenga el equipo asegurado al arnés y firmemente sujeto con ambas manos por las empuñaduras al efecto.

- Respete las instrucciones y ángulos de corte dados por el fabricante en el manual de instrucciones.
- Si observa a otra persona a menos de 15 metros de distancia, pare inmediatamente el motor.
- Si usa cuchillas rígidas, evite que contacten contra elementos duros (piedras grandes, tocones, vallados, …) que pueden provocar proyecciones, rebotes incontrolados de la máquina o rotura de las cuchillas y proyección de fragmentos.
- En caso de atasco, pare el motor antes de proceder a desatascarla.
- Debido a las vibraciones que produce la desbrozadora, es conveniente que realice pausas frecuentes y alterne el manejo de este equipo con otras tareas.
- Vacíe completamente de combustible el depósito y el motor de la máquina dejando que se consuma el que queda en su interior.
- Mientras no trabaja, mantenga el elemento de corte cubierto con su protección correspondiente.
- Limpie la máquina.

Equipos de protección individual

- Arnés colchado al que se sujeta la máquina mediante un dispositivo de desabrochado rápido. Este arnés deberá ser de doble hombro cuando el peso de la máquina supere 7,5 Kg. o cuando se trate de una desbrozadora de sierra.
- Guantes de protección frente a riesgos mecánicos.
- Calzado de seguridad con puntera de acero.
- Casco.
- Protección auditiva.

- Pantalla de protección facial que protege de posibles impactos en la cara y en los ojos.

7.2.29 Herramientas manuales

Medidas preventivas

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Deberá hacerse una selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar.
- Deberá hacerse un mantenimiento adecuado de las herramientas para conservarlas en buen estado.
- Deberá evitar un entorno que dificulte su uso correcto.
- Se deberá guardar las herramientas en lugar seguro.
- Siempre que sea posible se hará una asignación personalizada de las herramientas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

A) Alicates:

- Los alicates de corte lateral deben llevar una defensa sobre el filo de corte para evitar las lesiones producidas por el desprendimiento de los extremos cortos de alambre.
- Los alicates no deben utilizarse en lugar de las llaves, ya que sus mordazas son flexibles y frecuentemente resbalan. Además tienden a redondear los ángulos de las cabezas de los pernos y tuercas, dejando marcas de las mordazas sobre las superficies.
- No utilizar para cortar materiales más duros que las quijadas.
- Utilizar exclusivamente para sujetar, doblar o cortar.
- No colocar los dedos entre los mangos.
- No golpear piezas u objetos con los alicates.
- Mantenimiento: Engrasar periódicamente el pasador de la articulación.

B) Cinceles:

- No utilizar cincel con cabeza achatada, poco afilada o cóncava.
- No usar como palanca.
- Las esquinas de los filos de corte deben ser redondeadas si se usan para cortar.
- Deben estar limpios de rebabas.
- Los cinceles deben ser lo suficientemente gruesos para que no se curven ni alabeen al ser golpeados. Se deben desechar los cinceles mas o menos fungiformes utilizando sólo el que presente una curvatura de 3 cm de radio.
- Para uso normal, la colocación de una protección anular de goma, puede ser una solución útil para evitar golpes en manos con el martillo de golpear.

- El martillo utilizado para golpearlo debe ser suficientemente pesado.

C) Destornilladores:

- El mango deberá estar en buen estado y amoldado a la mano con o superficies laterales prismáticas o con surcos o nervaduras para transmitir el esfuerzo de torsión de la muñeca.
- El destornillador ha de ser del tamaño adecuado al del tornillo a manipular.
- Desechar destornilladores con el mango roto, hoja doblada o la punta rota o retorcida pues ello puede hacer que se salga de la ranura originando lesiones en manos.
- Deberá utilizarse sólo para apretar o aflojar tornillos.
- No utilizar en lugar de punzones, cuñas, palancas o similares.
- Siempre que sea posible utilizar destornilladores de estrella.
- No debe sujetarse con las manos la pieza a trabajar sobre todo si es pequeña. En su lugar debe utilizarse un banco o superficie plana o sujetarla con un tornillo de banco.
- Emplear siempre que sea posible sistemas mecánicos de atornillado o desatornillado.

D*) Llaves de boca fija y ajustable :*

- Las quijadas y mecanismos deberán en perfecto estado.
- La cremallera y tornillo de ajuste deberán deslizar correctamente.
- El dentado de las quijadas deberá estar en buen estado.
- No de deberá desbastar las bocas de las llaves fijas pues se destemplan o pierden paralelismo las caras interiores.

- Las llaves deterioradas no se repararán, se deberán reponer.
- Se deberá efectuar la torsión girando hacia el operario, nunca empujando.
- Al girar asegurarse que los nudillos no se golpean contra algún objeto.
- Utilizar una llave de dimensiones adecuadas al perno o tuerca a apretar o desapretar.
- Se deberá utilizar la llave de forma que esté completamente abrazada y asentada a la tuerca y formando ángulo recto con el eje del tornillo que aprieta.
- No se debe sobrecargar la capacidad de una llave utilizando una prolongación de tubo sobre el mango, utilizar otra como alargo o golpear éste con un martillo.
- La llave de boca variable debe abrazar totalmente en su interior a la tuerca y debe girarse en la dirección que suponga que la fuerza la soporta la quijada fija. Tirar siempre de la llave evitando empujar sobre ella.
- Se deberá utilizar con preferencia la llave de boca fija en vez de la de boca ajustable.
- No se deberá utilizar las llaves para golpear.

E) Martillos y mazos:

- Las cabezas no deberán tener rebabas.
- Los mangos de madera (nogal o fresno) deberán ser de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas.
- La cabeza deberá estar fijada con cuñas introducidas oblicuamente respecto al eje de la cabeza del martillo de forma que la presión se distribuya uniformemente en todas las direcciones radiales.
- Se deberán desechar mangos reforzados con cuerdas o alambre.

- Antes de utilizar un martillo deberá asegurarse que el mango está perfectamente unido a la cabeza.
- Deberá seleccionarse un martillo de tamaño y dureza adecuados para cada una de las superficies a golpear.
- Observar que la pieza a golpear se apoya sobre una base sólida no endurecida para evitar rebotes.
- Se debe procurar golpear sobre la superficie de impacto con toda la cara del martillo.
- En el caso de tener que golpear clavos, éstos se deben sujetar por la cabeza y no por el extremo.
- No golpear con un lado de la cabeza del martillo sobre un escoplo u otra herramienta auxiliar.
- No utilizar un martillo con el mango deteriorado o reforzado con cuerdas o alambres.
- No utilizar martillos con la cabeza floja o cuña suelta
- No utilizar un martillo para golpear otro o para dar vueltas a otras herramientas o como palanca.

F) Picos Rompedores y Troceadores:

- Se deberá mantener afiladas sus puntas y el mango sin astillas.
- El mango deberá ser acorde al peso y longitud del pico.
- Deberán tener la hoja bien adosada.
- No se deberá utilizar para golpear o romper superficies metálicas o para enderezar herramientas como el martillo o similares.
- No utilizar un pico con el mango dañado o sin él.

- Se deberán desechar picos con las puntas dentadas o estriadas.
- Se deberá mantener libre de otras personas la zona cercana al trabajo.

G*) Sierras:*

- Las sierras deben tener afilados los dientes con la misma inclinación para evitar flexiones alternativas y estar bien ajustados.
- Los mangos deberán estar bien fijados y en perfecto estado.
- La hoja deberá estar tensada.
- Antes de serrar se deberá fijar firmemente la pieza.
- Utilizar una sierra para cada trabajo con la hoja tensada (no excesivamente)
- Utilizar sierras de acero al tungsteno endurecido o semiflexible para metales blandos o semiduros con el siguiente número de dientes:
    a) Hierro fundido, acero blando y latón: 14 dientes cada 25 cm.
    b) Acero estructural y para herramientas: 18 dientes cada 25 cm.
    c) Tubos de bronce o hierro, conductores metálicos: 24 dientes cada 25 cm.
    d) Chapas, flejes, tubos de pared delgada, láminas: 32 dientes cada 25 cm.
- Instalar la hoja en la sierra teniendo en cuenta que los dientes deben estar alineados hacia la parte opuesta del mango.
- Utilizar la sierra cogiendo el mango con la mano derecha quedando el dedo pulgar en la parte superior del mismo y la mano izquierda el extremo opuesto del arco. El corte se realiza dando a ambas manos un movimiento de vaivén y aplicando presión contra la pieza cuando la sierra es desplazada hacia el frente dejando de presionar cuando se retrocede.
- Para serrar tubos o barras, deberá hacerse girando la pieza.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Chaleco reflectante

Equipos de protección colectiva

- Se han de almacenar estos equipos en lugares cubiertos, fuera de las zonas de paso y preferiblemente con su embalaje original.

7.2.30 Rodillo compactador

Medidas Preventivas

- Estarán dotadas de faros de marcha hacia delante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti impactos y un extintor.
- Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Protección Individual

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).
- Chaleco reflectante

Protección Colectiva

- Cabina protegida contra caída de objetos.
- Extintor en la cabina, de fácil acceso.
- Peldaños antideslizantes.
- Asideros para el acceso a la cabina.
- Rotativo luminoso y señal acústica de marcha atrás

7.2.31 Vibrador

Medidas Preventivas

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.

- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica del vibrador, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.

- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

- Los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en el hormigonado o agua.

- Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos.

Protección Individual

- Ropa de trabajo.

- Casco de seguridad.

- Botas de goma.

- Guantes de seguridad.

- Gafas de protección contra salpicaduras.

- Chaleco reflectante

7.2.32 Maquinas, herramientas en general

Medidas preventivas

- Los operarios encargados del manejo de máquinas herramientas deben estar convenientemente cualificados.

- Las máquinas herramientas estarán provistas de doble aislamiento.
- Las máquinas herramientas que tengan órganos móviles como correas o transmisiones deberán llevar carcasas de protección.
- Nunca se debe intentar reparar una máquina herramienta que esté en marcha
- Las herramientas deben mantenerse limpias de aceites y grasas, afiladas y con las articulaciones engrasadas.
- Las máquina herramienta con disco de movimiento mecánico, deben estar protegidas con carcasas completas que, sin necesidad de levantarlas, permitan ver el corte realizado.
- Si se emplean máquinas herramienta accionadas por motores eléctricos en lugares con materias fácilmente combustibles, deberán llevar un blindaje antideflagrante.
- Las máquinas herramientas deben guardarse de forma ordenada y segura.
- Las herramientas cortantes se guardarán provistas de protectores.
- Nunca se debe abandonar una máquina herramienta en el suelo aunque esté desconectada de la red eléctrica.
- Las máquinas herramientas deben estar en perfecto estado de uso y mantenimiento.
- Debe rechazarse el empleo de útiles improvisados o defectuosos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad

- Gafas contra proyecciones
- Mascarilla antipolvo
- Ropa o chaleco reflectante

Equipos de protección colectiva

- Se han de almacenar estos equipos en lugares cubiertos, fuera de las zonas de paso y preferiblemente con su embalaje original.

8. SERVICIOS DE PRIMEROS AUXILIOS

El Hospital de referencia más próximo es:

HOSPITAL SIERRALLANA

Bª Ganzo s/n 39300 Torrelavega

Tlfno Centralita: 942-847400

9. SEÑALIZACIÓN GENERAL DE SEGURIDAD Y SALUD

Es necesario establecer en este Centro de Trabajo un sistema de señalización de Seguridad y Salud a efecto de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos que tengan importancia desde el punto de vista de la Seguridad.

Deberán señalizar las obras de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril de 1.997, BOE del 23, "Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo".

En la presente obra la señalización será necesaria en:

9.1 ACCESOS A LA OBRA

En los accesos de la obra se requerirán las siguientes señales:

- Uso obligatorio de casco y chaleco reflectante.
- Prohibición de entrada a personas ajenas a la obra.
- Entrada y salida para maquinaria

9.2 CIRCULACIÓN POR INTERIOR DE LA OBRA

En las circulaciones interiores se requerirán las siguientes señales:

- Peligro maniobra de camiones.
- Situación de botiquín.
- Situación de instalaciones de bienestar e higiene.
- Entrada obligatoria a zona de trabajo.
- Tablón de anuncios.

9.3 LUGARES DE TRABAJO

En los lugares de trabajo se requerirán:

- Obligación de utilización casco y chaleco reflectante.
- Acotación de la zona de trabajo

En Torrelavega, junio de 2013

EL AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

(Firma)

D. Antonio Miguel Santandrés Arroyo

Graduado en Ingeniería de los Recursos Mineros

Colegiado Nº 2.792

ANEJO Nº 16

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANOS

1. **SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**
2. **UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE HIGIENE Y BIENESTAR**
3. **INSTALACIÓN DE HIGIENE Y BIENESTAR**
4. **CASCO Y MASCARILLA**
5. **BOTAS**
6. **GAFAS Y ARNÉS**
7. **ZAPATA, PROTECCIÓN ARMADURA Y ARQUETAS**
8. **BARANDILLAS Y LÍNEAS DE VIDA**
9. **VALLADO Y CERRAMIENTO**
10. **RIESGOS ELÉCTRICOS**
11. **TRABAJOS EN ZANJAS**
12. **EXCAVACIONES Y ESCOMBROS**
13. **CALZO CAMIONES Y GANCHOS**
14. **DÚMPER**

15. PLATAFORMA ELEVADORA

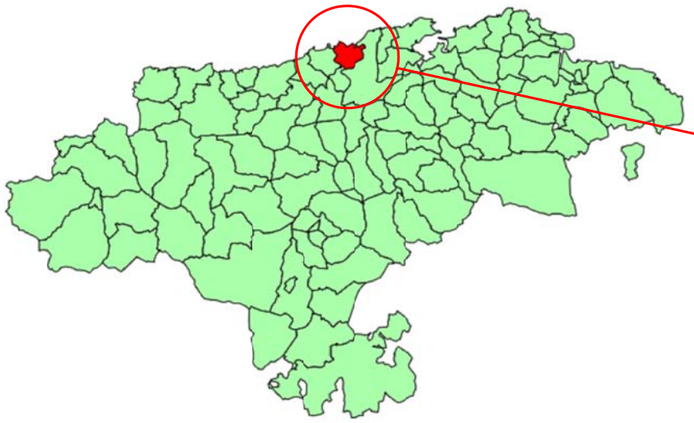
16. SEÑALES DE PROHIBICIÓN

17. SEÑALES DE PELIGRO

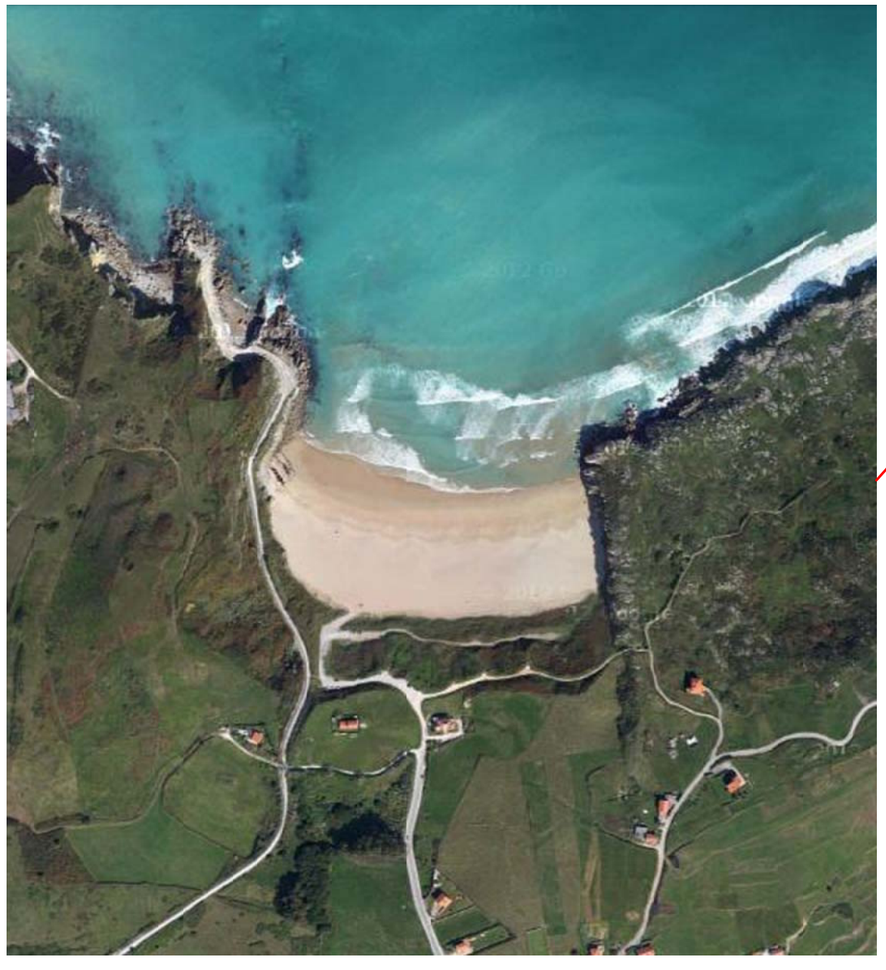
18. SEÑALES DE OBLIGACIÓN

19. SEÑALES DE INFORMACIÓN

20. SEÑALES MANUALES DE OBRA







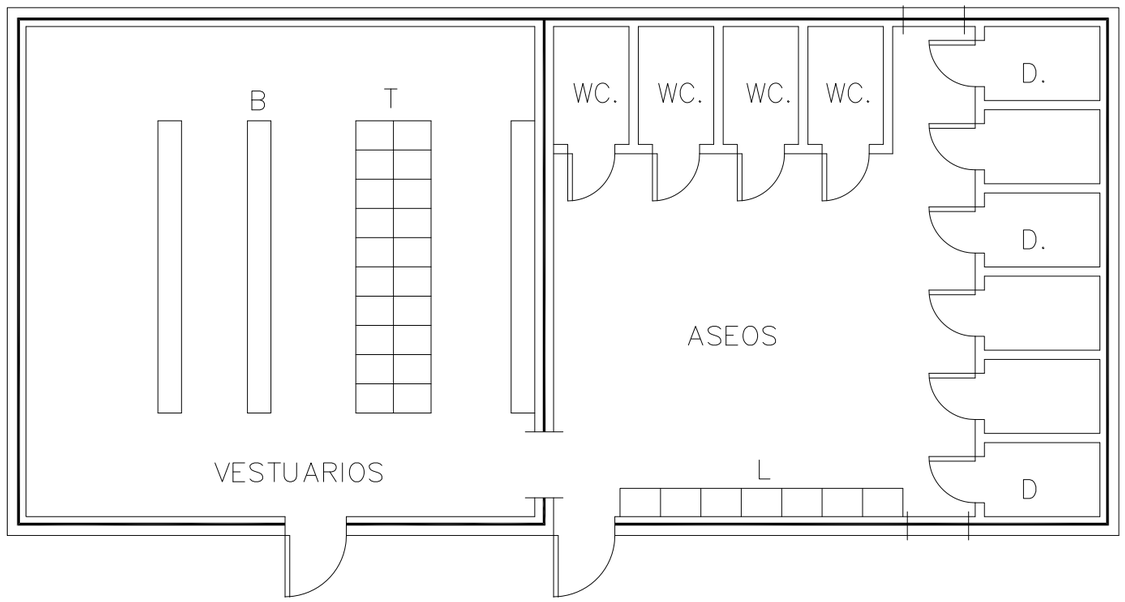
MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)	AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto	FIRMA:	FECHA: 5 - 6 - 2013	ESCALA: Sin escala	NORTE: N	DESIGNACION DE PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	Nº DE PLANO: 1 Nº DE HOJA: 1 DE 1



MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)

AUTOR DEL PROYECTO	Antonio Miguel Santandrés Arroyo
DIRECTOR DEL PROYECTO	Gema Fernández Maroto
FIRMA:	
FECHA:	5 - 6 - 2013
ESCALA:	Sin escala
NORTE:	N
DESIGNACION DE PLANO:	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE HIGIENE Y BIENESTAR
Nº DE PLANO	2
Nº DE HOJA	1 DE 1

INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR MODULÓS TIPO



LEYENDA

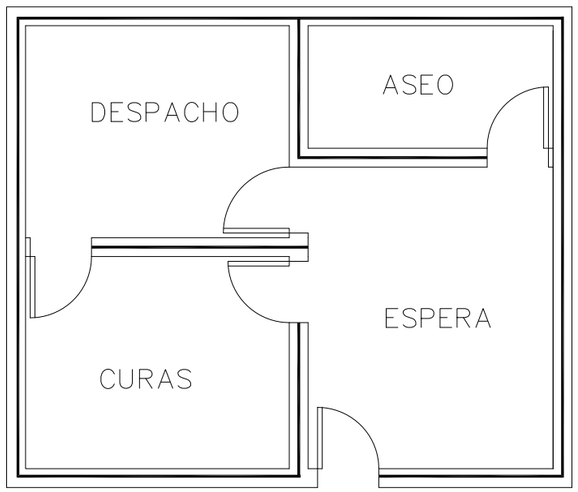
T. TAQUILLA

B. BANCO

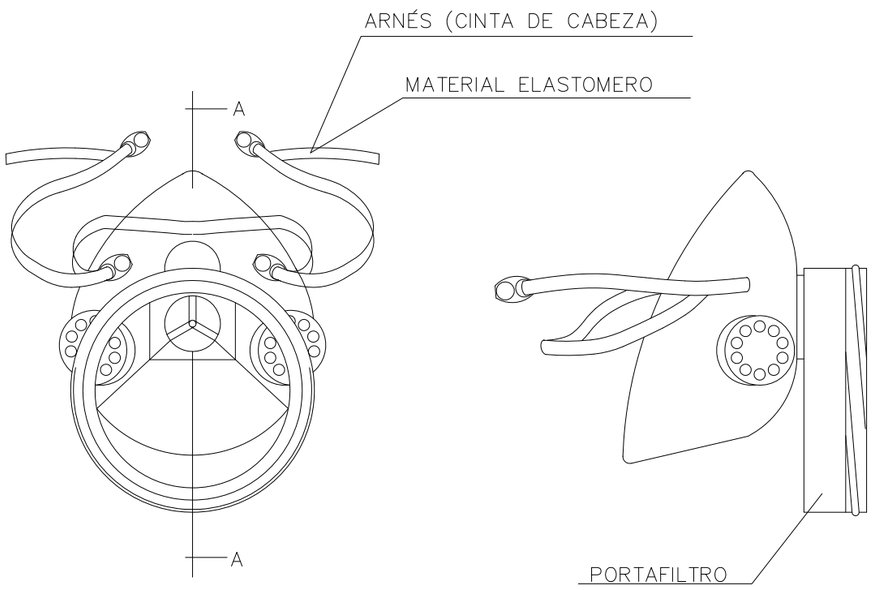
D. DUCHA

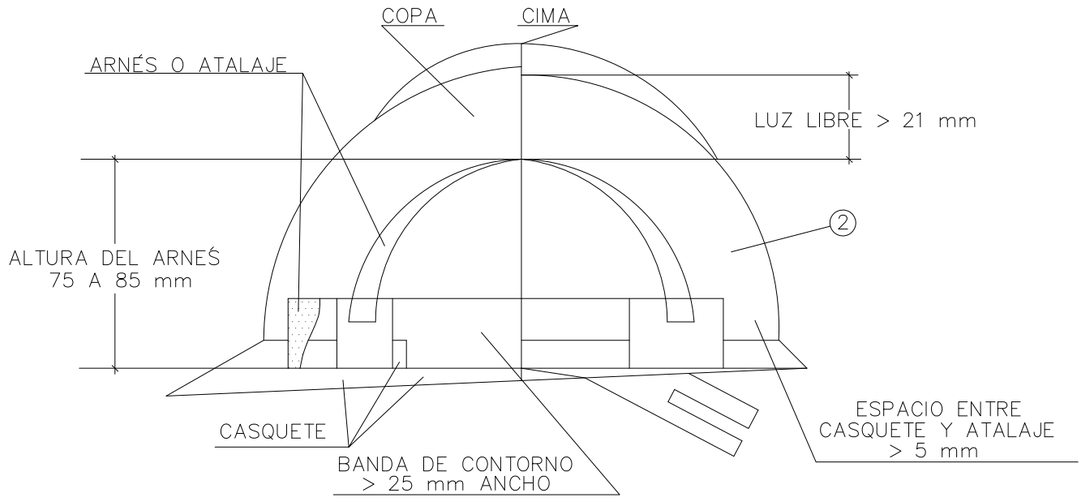
L. LAVABO

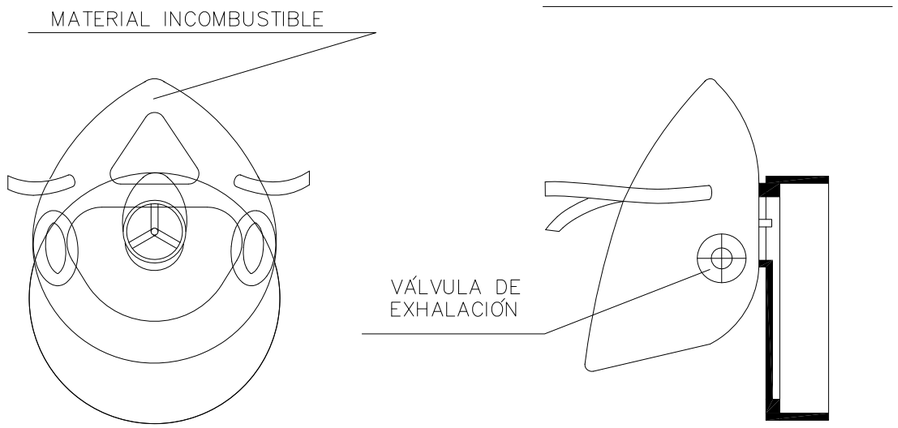
BOTIQUIN



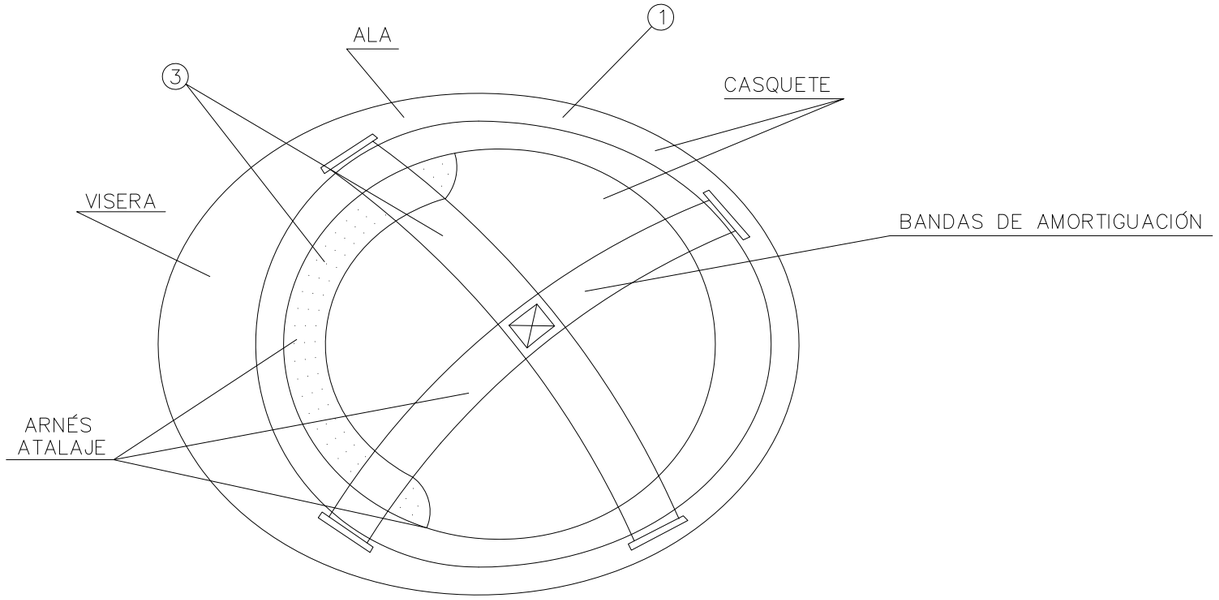
MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)	AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto	FIRMA:	FECHA: 5 - 6 - 2013	ESCALA: Sin escala	NORTE:	DESIGNACION DE PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD INSTALACIÓN DE HIGIENE Y BIENESTAR	Nº DE PLANO: 3 Nº DE HOJA: 1 DE 1







SECCIÓN A–A

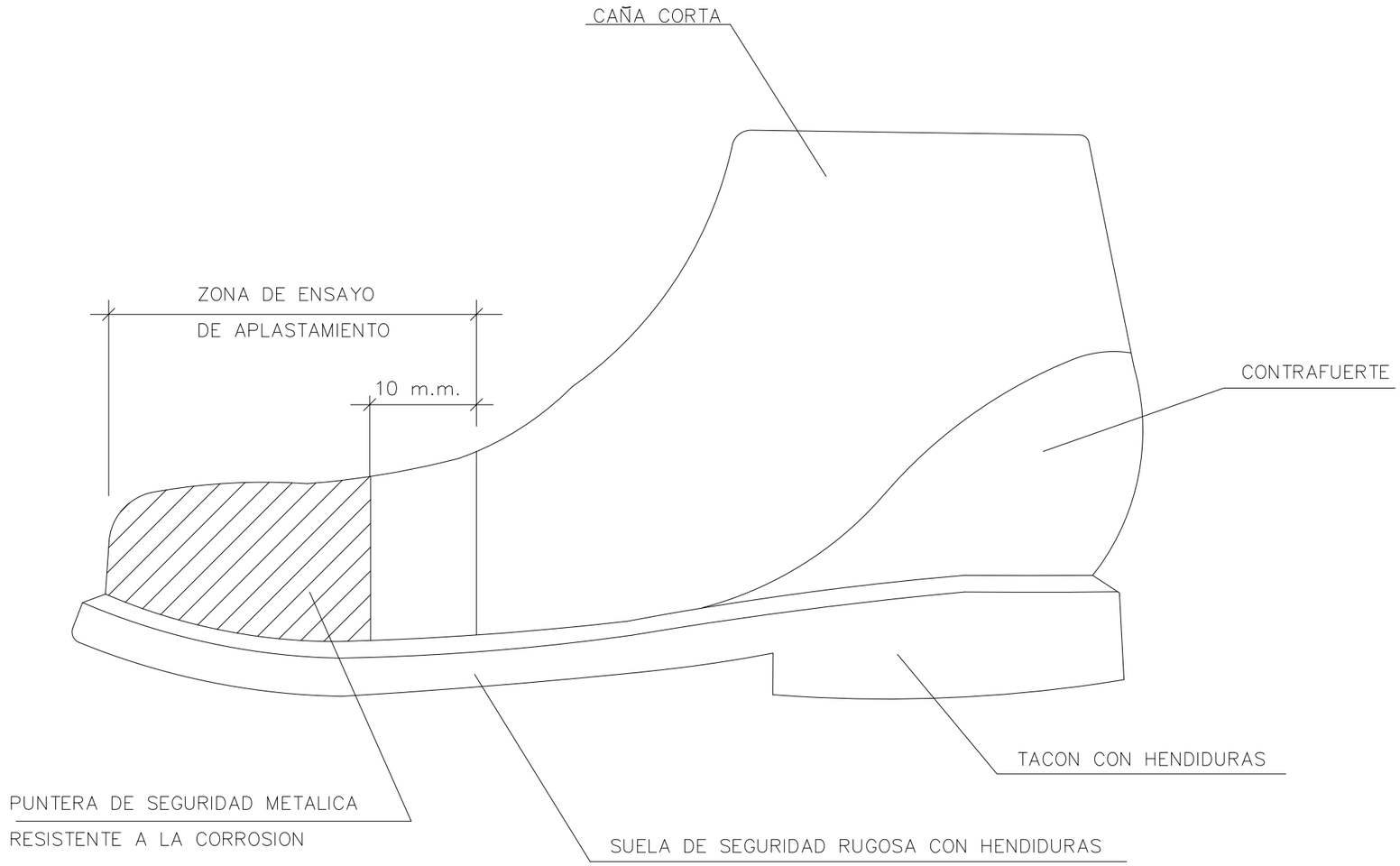


1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E–AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RIGÍDO HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)

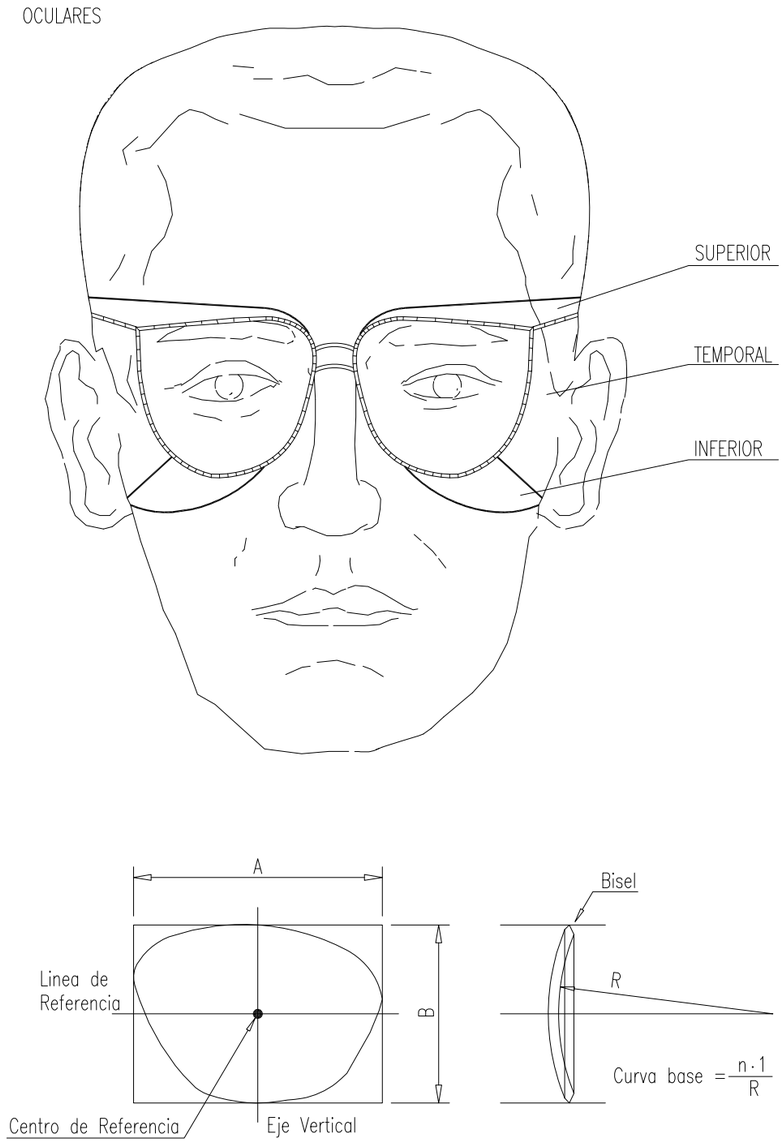
AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo	FIRMA:	FECHA: 5 - 6 - 2013	ESCALA: Sin escala	NORTE:	DESIGNACION DE PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD CASCO Y MASCARILLA	Nº DE PLANO 4
DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto						Nº DE HOJA 1 DE 1

BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

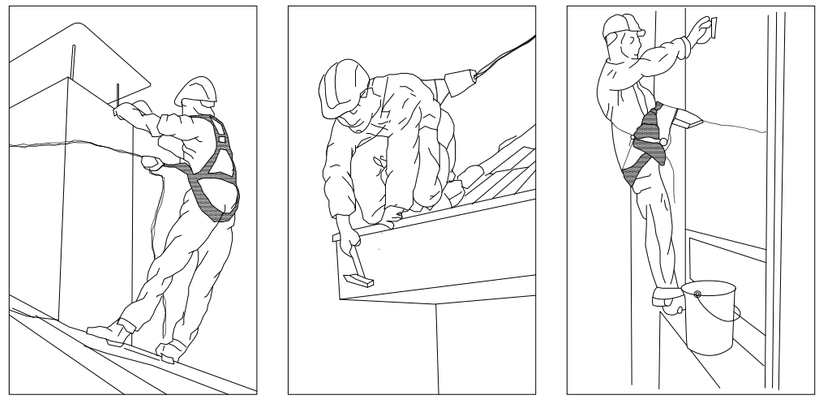


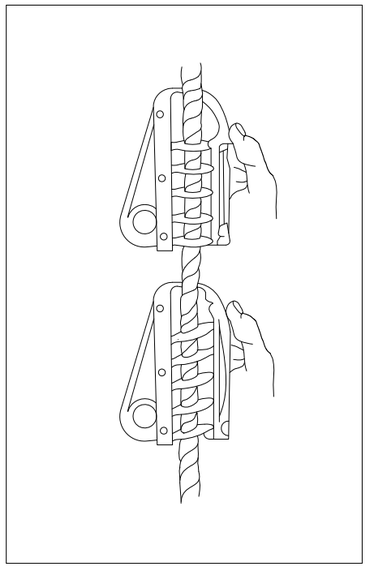
MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)	AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto	FIRMA:	FECHA: 5 - 6 - 2013	ESCALA: Sin escala	NORTE:	DESIGNACION DE PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD BOTAS	Nº DE PLANO: 5 Nº DE HOJA: 1 DE 1

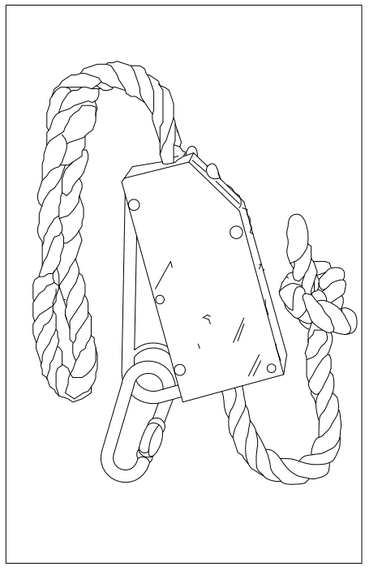
PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD II)



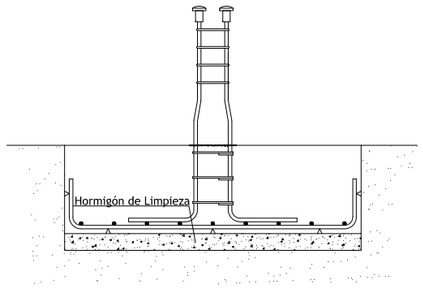
ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD (Seguro de anclaje móvil)



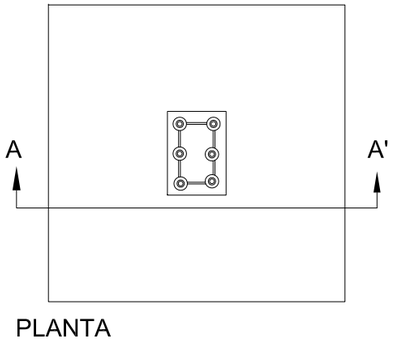




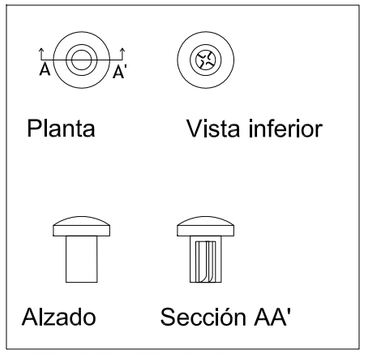
MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)	AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto	FIRMA:	FECHA: 5 - 6 - 2013	ESCALA: Sin escala	NORTE:	DESIGNACION DE PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD GAFAS Y ARNÉS	Nº DE PLANO: 6 Nº DE HOJA: 1 DE 1



SECCIÓN A-A'



PLANTA

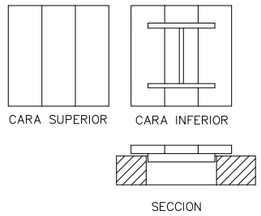


SETA PROTECTORA

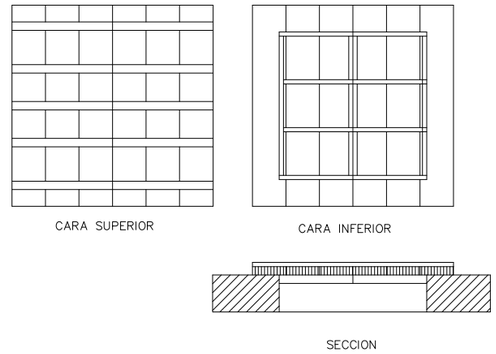
PROTECCIÓN DE ESPERAS DE ZAPATA CON "SETAS" DE PLÁSTICO

PROTECCION TIPO PARA HUECO FORJADO

HUECOS PEQUEÑOS

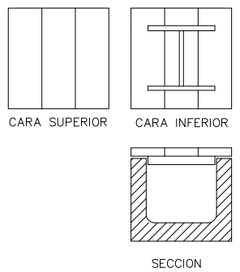


HUECOS GRANDES

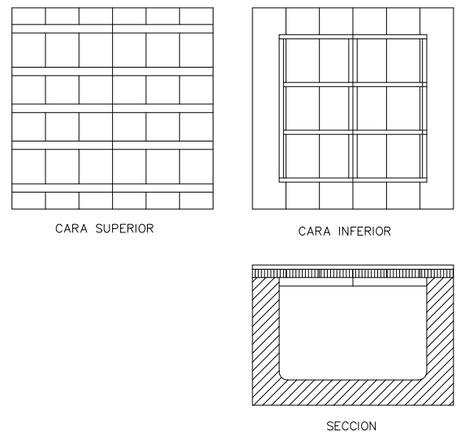


PROTECCION TIPO PARA ARQUETA

ARQUETAS PEQUEÑAS

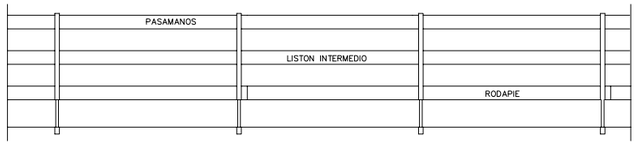


ARQUETAS GRANDES

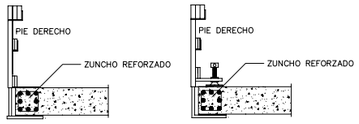


MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)	AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto	FIRMA:	FECHA: 5 - 6 - 2013	ESCALA: Sin escala	NORTE:	DESIGNACION DE PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ZAPATA, PROTECCIÓN ARMADURA Y ARQUETAS	Nº DE PLANO: 7 Nº DE HOJA: 1 DE 1

BARANDILLA DE PROTECCION CON TABLONCILLOS

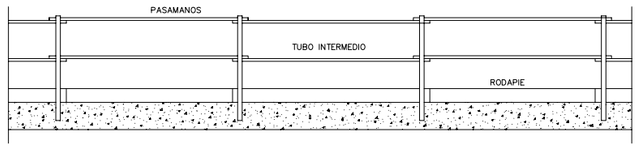


ALZADO

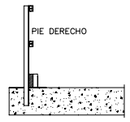


SECCIONES

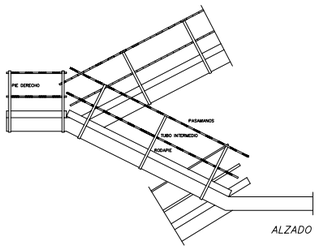
BARANDILLA DE PROTECCION CON TUBOS



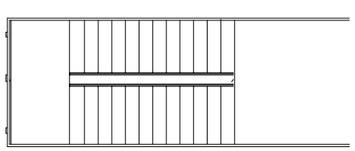
SECCION LONGITUDINAL



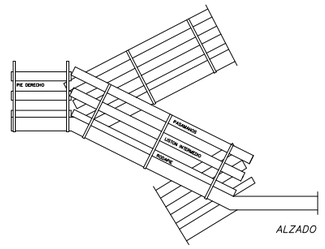
SECCION TRANSVERSAL



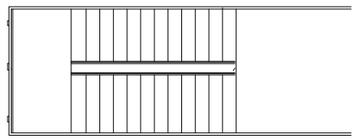
ALZADO



PLANTA

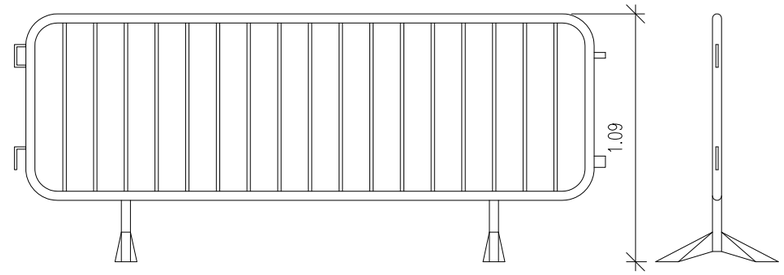


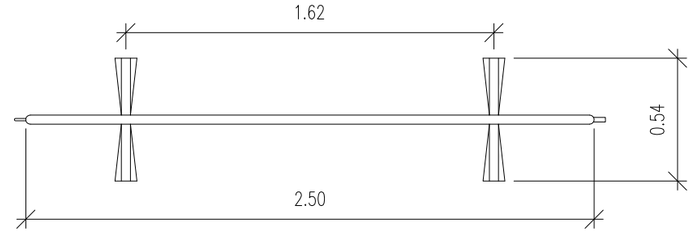
ALZADO

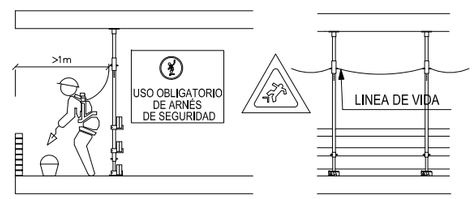


PLANTA

VALLA MOVIL DE PROTECCION Y PROHIBICION DE PASO





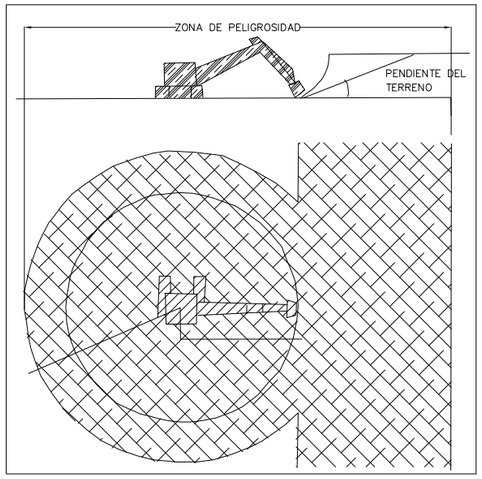


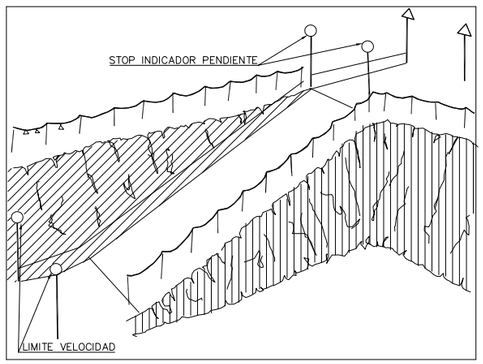
El arnés a usar tendrá una longitud de 1m., cuando la altura del paramento llegue a los 90 cm. ya no será necesario el uso de arnés de seguridad.

DETALLE DE EJECUCIÓN PARAMENTO EXTERIOR

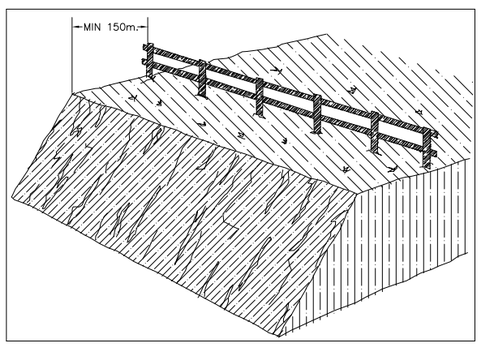
MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)

AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto	FIRMA:	FECHA: 5 - 6 - 2013	ESCALA: Sin escala	NORTE:	DESIGNACION DE PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD BARANDILLAS Y LÍNEA DE VIDA	Nº DE PLANO: 8 Nº DE HOJA: 1 DE 1



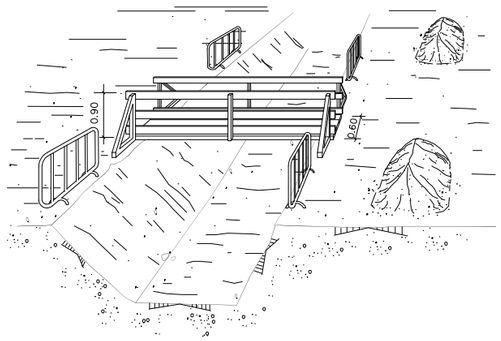


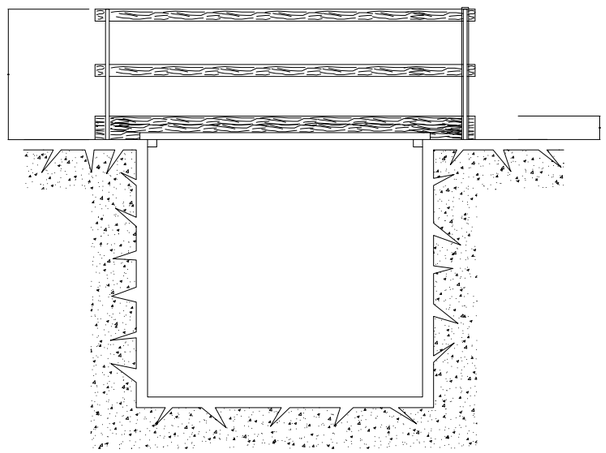
SEÑALIZACION DE RAMPAS



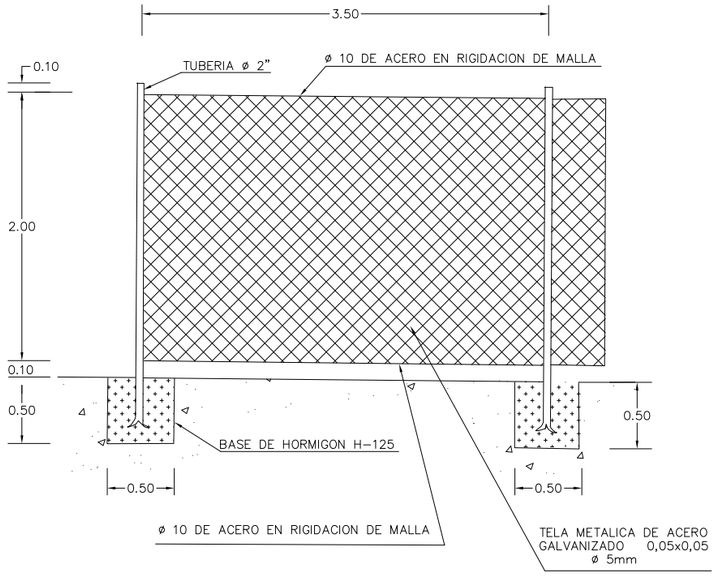
SEÑALIZACION DE ZONAS PELIGROSAS CON BARANDILLAS

PROTECCIONES EN ZANJAS

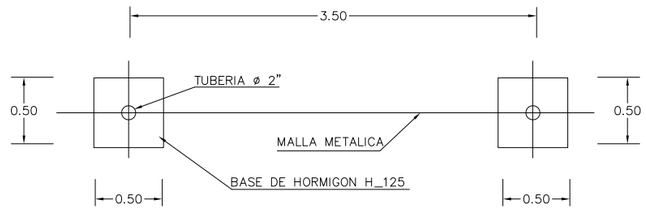




CERCA METALICA



PLANTA

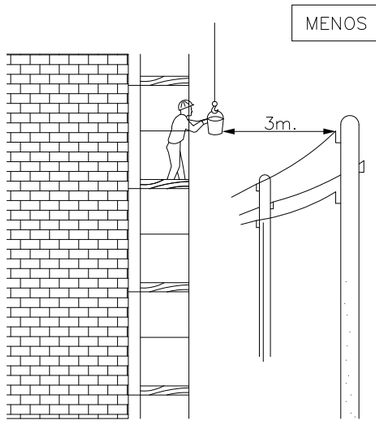


MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)

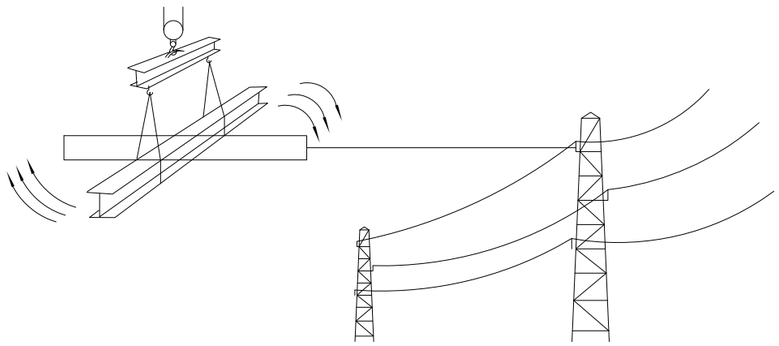
AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto	FIRMA:	FECHA: 5 - 6 - 2013	ESCALA: Sin escala	NORTE:	DESIGNACION DE PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD VALLADO Y CERRAMIENTO	Nº DE PLANO: 9 Nº DE HOJA: 1 DE 1

DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD CON RESPECTO A LIŃEAS AÉREAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN.

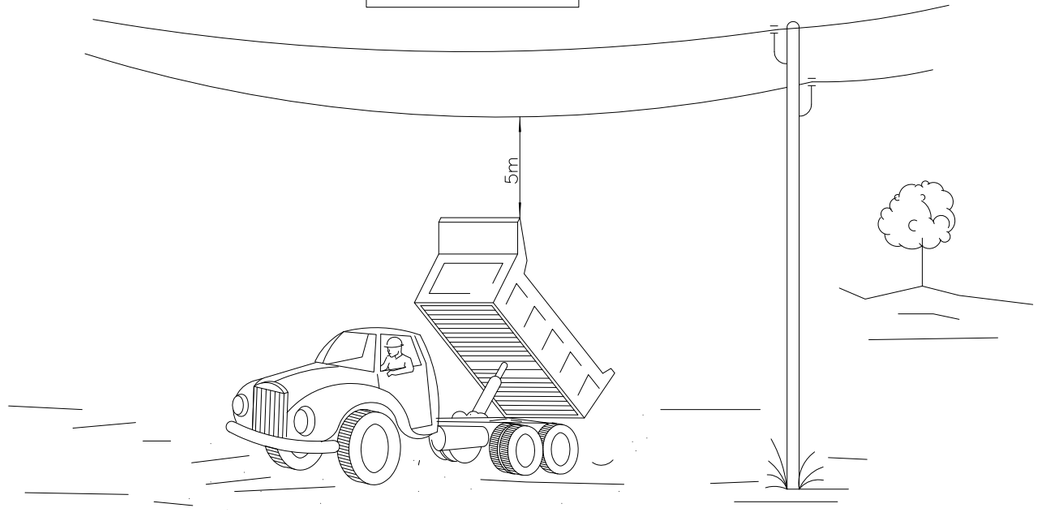
MENOS DE 66.000 V.



SIEMPRE TENER EN CUENTA LA SITUACIÓN MAS DESFAVORABLE.

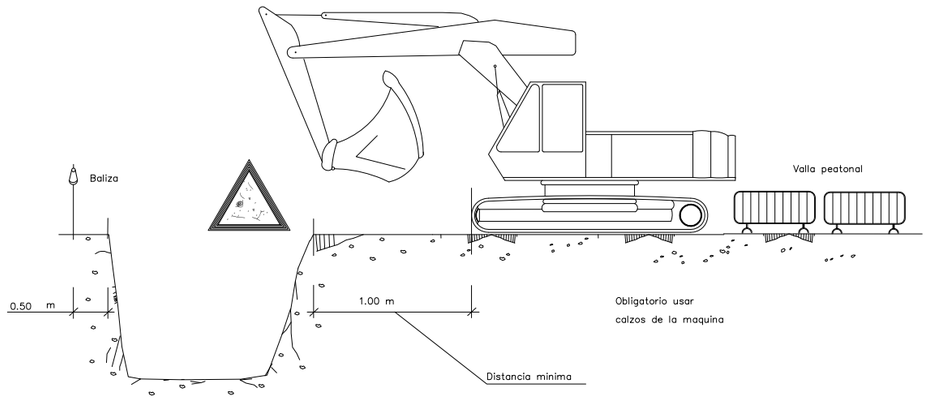


MÁS DE 66.000 V.

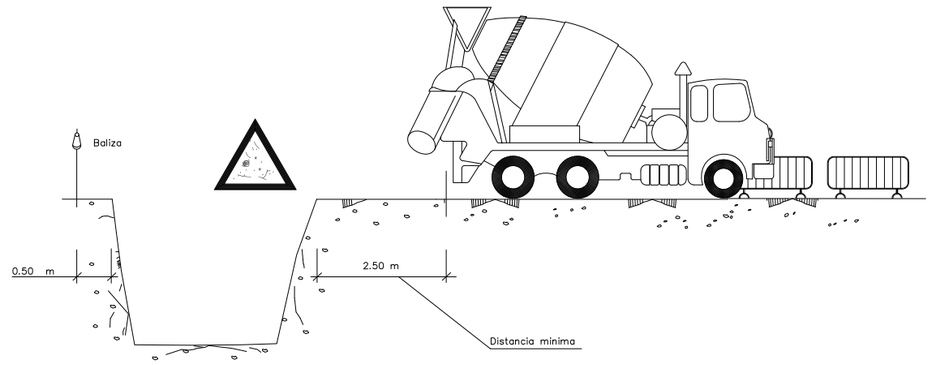


MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)	AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto	FIRMA:	FECHA: 5 - 6 - 2013	ESCALA: Sin escala	NORTE:	DESIGNACION DE PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD RIESGOS ELÉCTRICOS	Nº DE PLANO: 10 Nº DE HOJA: 1 DE 1

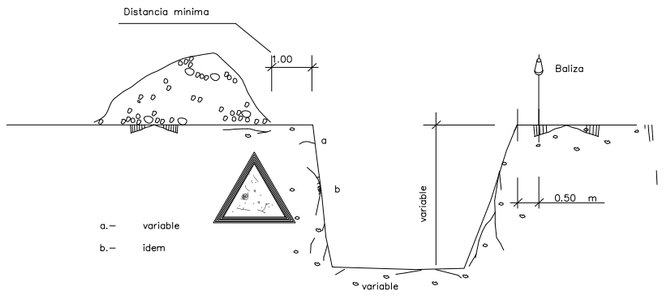
EXCAVACION

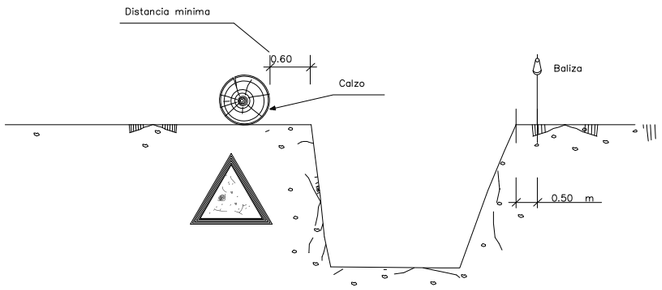


ELEMENTOS VIBRATORIOS



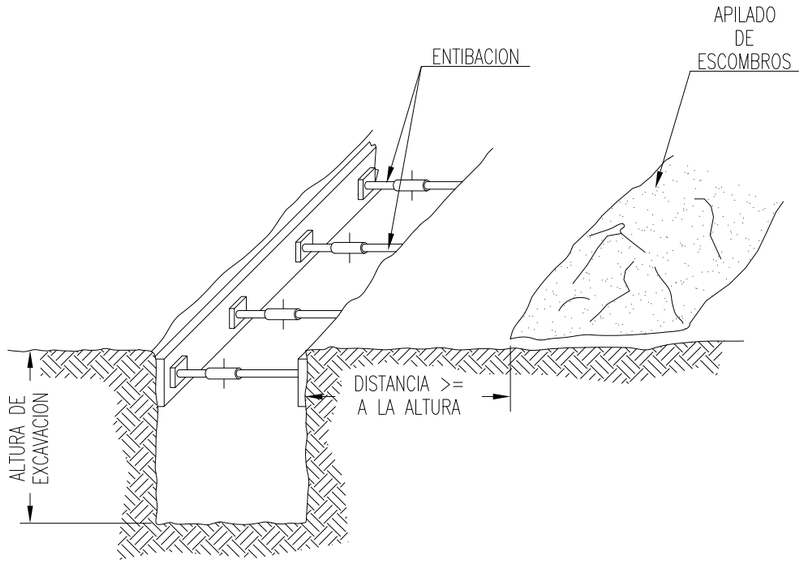
ACOPIOS

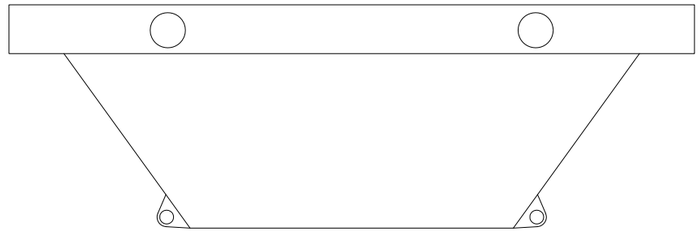


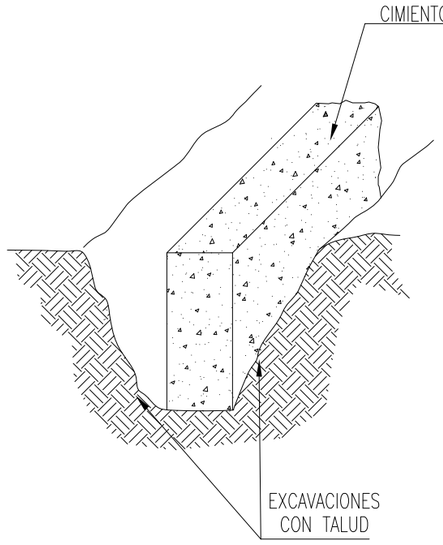


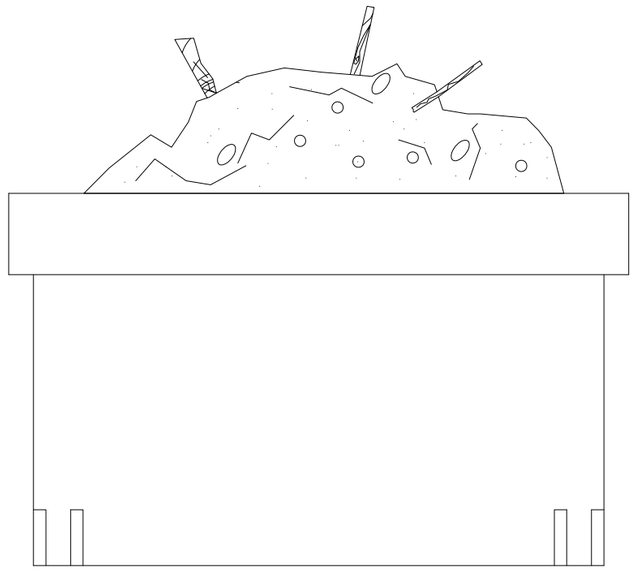
MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)	AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto	FIRMA:	FECHA: 5 - 6 - 2013	ESCALA: Sin escala	NORTE:	DESIGNACION DE PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD TRABAJOS EN ZANJAS	Nº DE PLANO: 11 Nº DE HOJA: 1 DE 1

PRECAUCIONES EN LAS EXCAVACIONES

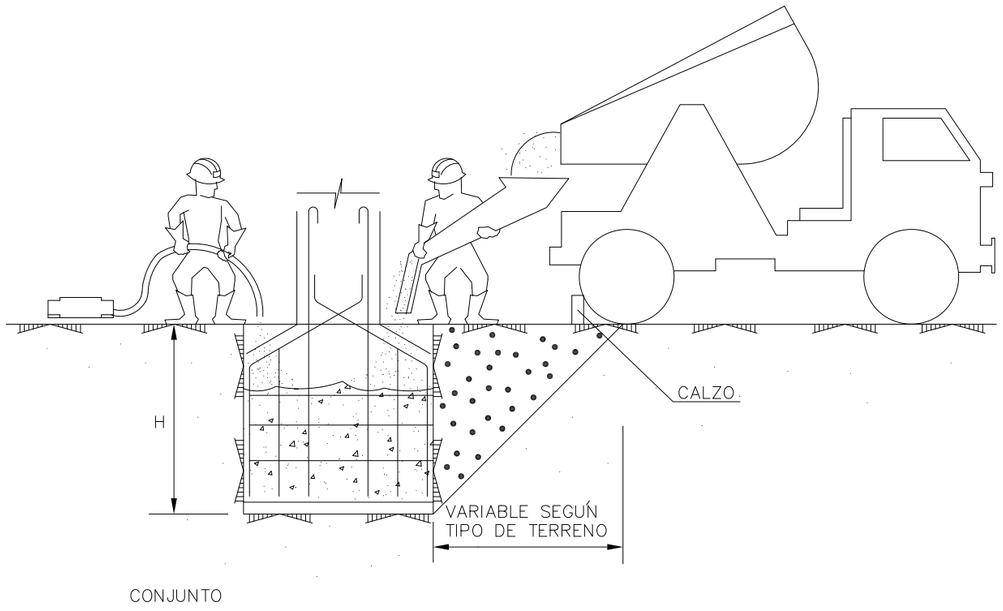




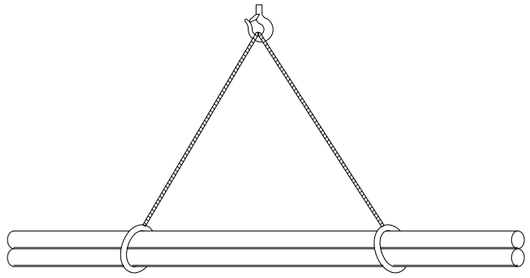




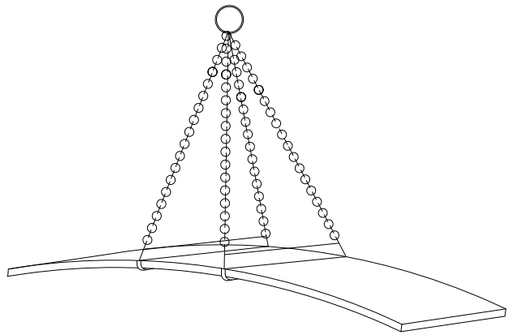
MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)	AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto	FIRMA:	FECHA: 5 - 6 - 2013	ESCALA: Sin escala	NORTE:	DESIGNACION DE PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EXCAVACIONES Y ESCOMBROS	Nº DE PLANO: 12 Nº DE HOJA: 1 DE 1



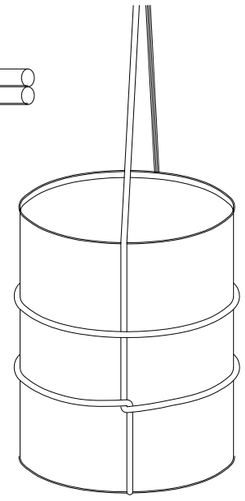
CONJUNTO



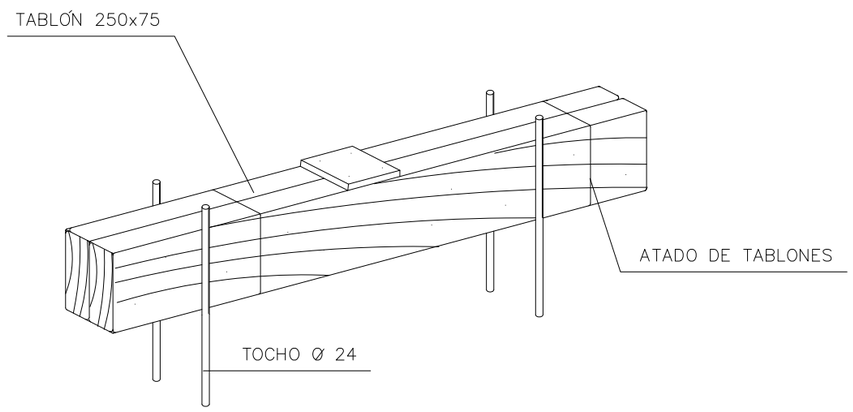
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



PLANCHA LARGA

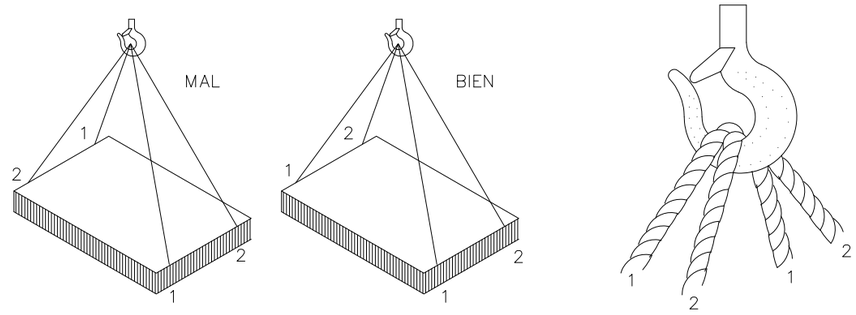


AMARRE DE BIDONES

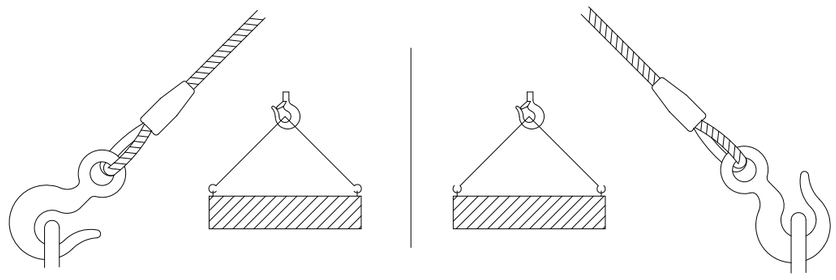


COTAS EN mm.

DETALLE DE CALZO

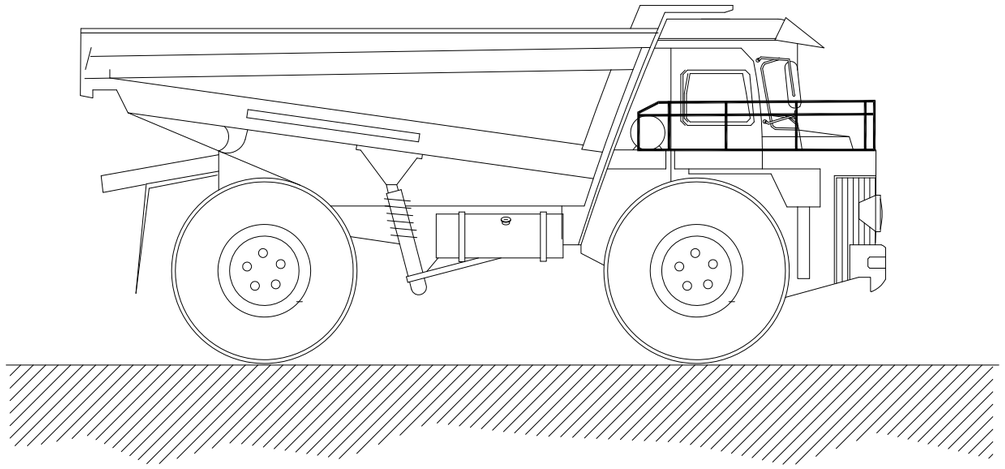


CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)	AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto	FIRMA:	FECHA: 5 - 6 - 2013	ESCALA: Sin escala	NORTE:	DESIGNACION DE PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD CALZO CAMIONES Y GANCHOS	Nº DE PLANO: 13 Nº DE HOJA: 1 DE 1

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Volquete)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

– Con el vehículo cargado deberán bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.

– Se prohibirá circular por pendientes o rampas superiores al 20 % en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.

– Se establecerá unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.

– En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm. sobre las partes más salientes de los mismos.

– Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.

– En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes deberá colocarse un tope que impida el avance del dumper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud. Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará en el extremo más próximo al sentido de circulación.

– En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos.

– La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella.

– Se retirarán del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizado pueda utilizarlo.

– Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.

– Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.

– En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.

– Se prohibirá expresamente en esta obra, conducir los dúmperes a velocidades superiores a los 20 Km. por hora.

– Los conductores de dúmperes de esta obra estarán en posesión del carnet de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.

– El conductor del dumper no deberá permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atendrá al Código de Circulación.

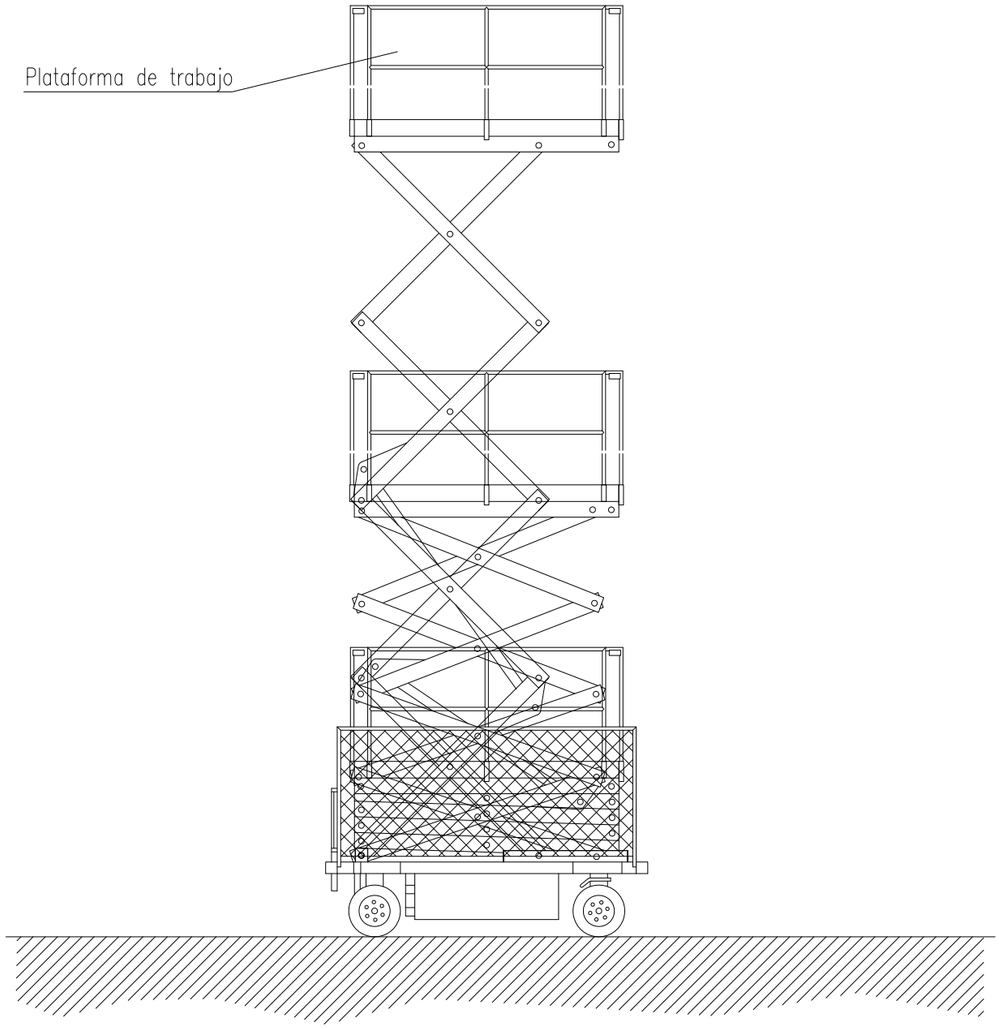
– En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.

– Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.

– La revisión general del vehículo y su mantenimiento deberán seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)	AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto	FIRMA:	FECHA: 5 - 6 - 2013	ESCALA: Sin escala	NORTE:	DESIGNACION DE PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DÚMPER	Nº DE PLANO: 14 Nº DE HOJA: 1 DE 1

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Plataforma elevadora móvil de tijera)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

– Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.

– El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.

– La manipuladora telescópica tendrá al dia el libro de mantenimiento.

– No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.

Medidas preventivas a seguir por el conductor.

– El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al conductor del camión grúa. De esta entrega quedará constancia con la firma del conductor al pié de este escrito.

– Se mantendrá el vehículo alejado de terrenos inseguros.

– No se tirará marcha atrás sin la ayuda de un señalizador, detrás pueden haber operarios.

– Si se entra en contacto con una línea eléctrica, pedir auxilio con la bocina y esperar a recibir instrucciones, no tocar ninguna parte metálica del camión.

– Antes de desplazarse asegurarse de la inmovilización del brazo de la plataforma.

– No se intentará sobrepasar la carga máxima de la plataforma.

– Se respetará en todo momento las indicaciones adheridas a la máquina, y hacer que las respeten el resto de personal.

– Se evitará el contacto con el brazo telescópico en servicio, se pueden sufrir atrapamientos.

– No se permitirá que el resto de personal manipule los mandos, ya que pueden provocar accidentes.

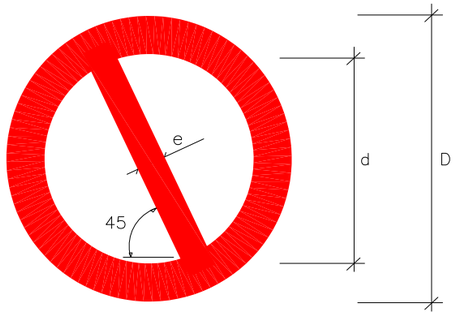
– No se permitirá que se utilicen cables o soportes en mal estado, es muy peligroso.

– Se asegurará que todos los ganchos tengan pestillo de seguridad.

– Se utilizará siempre los elementos de seguridad indicados.

MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)	AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto	FIRMA:	FECHA: 5 - 6 - 2013	ESCALA: Sin escala	NORTE:	DESIGNACION DE PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PLATAFORMA ELEVADORA	Nº DE PLANO: 15 Nº DE HOJA: 1 DE 1

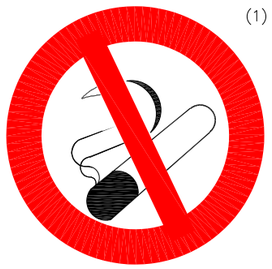
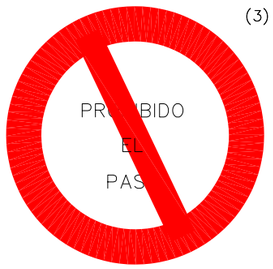
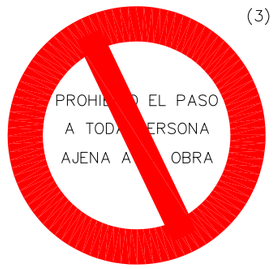
FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.



DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1–115 Y UNE 48–103

SEÑAL	(1) 	(1) 	(2) 	(1) 	(3) 	(3) 
Nº	B–1–1	B–1–2	B–1–3	B–1–4	B–1–5	B–1–6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

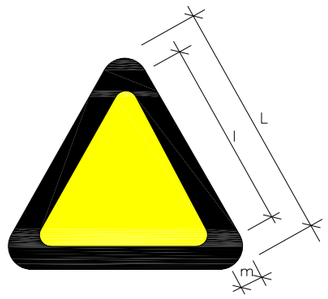
NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1–115–85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1–115–85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1–115–85

MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)

AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo
DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto
FIRMA:
FECHA: 5 - 6 - 2013
ESCALA: Sin escala
NORTE:
DESIGNACION DE PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALES DE PROHIBICIÓN
Nº DE PLANO: 16
Nº DE HOJA: 1 DE 1

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

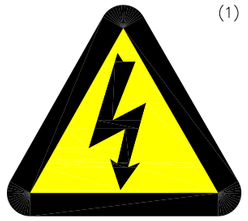
(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1–115 Y UNE 48–103

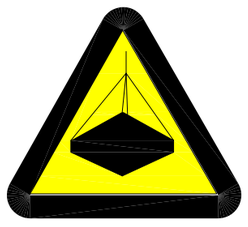
DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1–115–85 CON EJEMPLO GRAFICO

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1–115–85

SEÑAL	(1) 	(1) 	(1) 	(1) 	(1) 	(1) 
Nº	B–3–1	B–3–2	B–3–3	B–3–4	B–3–5	B–3–6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 417B DE LA CEI)(=UNE 20–557/1)

SEÑAL	(3) 	(3) 	(3) 	(3) 	(3) 	
Nº	B–3–7	B–3–8	B–3–9	B–3–10	B–3–11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)

AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo

DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto

FIRMA:

FECHA: 5 - 6 - 2013

ESCALA: Sin escala

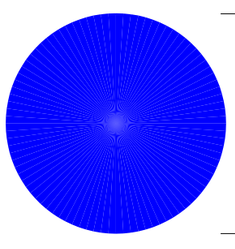
NORTE:

DESIGNACION DE PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALES DE PELIGRO

Nº DE PLANO: 17

Nº DE HOJA: 1 DE 1

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION



COLOR DE FONDO: AZUL (*)

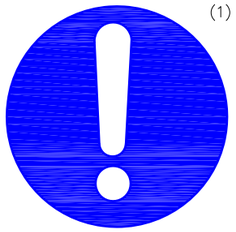
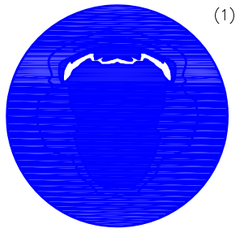
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

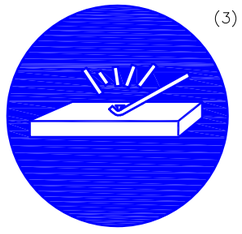
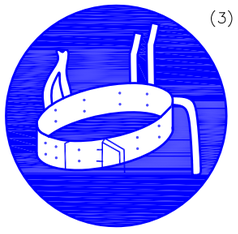
(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1–115 Y UNE 48–103

DIMENSIONES (mm.)
D
594
420
297
210
148
105

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1–115–85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1–115–85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1–115–85

SE¥AL	 (1)	 (1)	 (2)	 (1)	 (1)
Nº	B–2–1	B–2–2	B–2–3	B–2–4	B–2–5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES

SE¥AL	 (2)	 (2)	 (3)	 (3)	 (3)
Nº	B–2–6	B–2–7	B–2–8	B–2–9	B–2–10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA

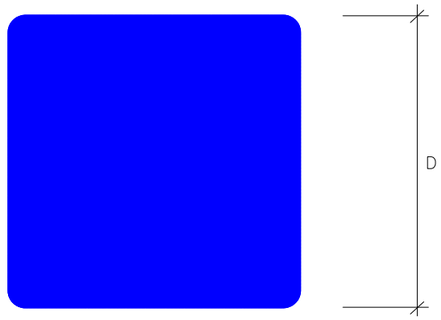


SILBAR OBREROS
LETRA S LEYENDA INDICADORA OBREROS EN VÍA

MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)

AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto	FIRMA:	FECHA: 5 - 6 - 2013	ESCALA: Sin escala	NORTE:	DESIGNACION DE PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SEÑALES DE OBLIGACIÓN	Nº DE PLANO 18 Nº DE HOJA 1 DE 1

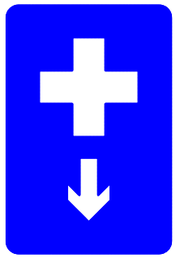
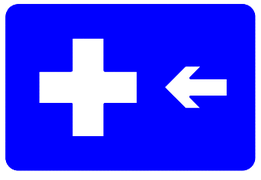
SEÑALES DE INFORMACIÓN RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.



COLOR DE FONDO: VERDE (*)

SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1–115 Y UNE 48–103

SEÑAL	(1) 	(1) 	(3) 	(3) 
Nº	B–4–1	B–4–2	B–4–3	B–4–4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA...	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCION

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1–115–85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1–115–85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1–115–85

MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)

AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo

DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto

FIRMA:

FECHA: 5 - 6 - 2013

ESCALA: Sin escala

NORTE:

DESIGNACION DE PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALES DE INFORMACIÓN

Nº DE PLANO: 19

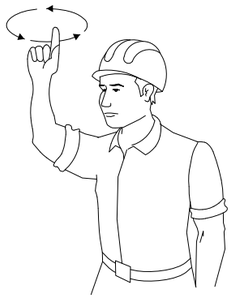
Nº DE HOJA: 1 DE 1

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

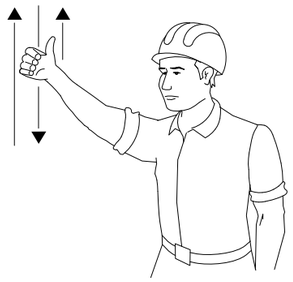
SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZÓN DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.

NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACIÓN SE INSERTAN A CONTINUACIÓN.

1 LEVANTAR LA CARGA



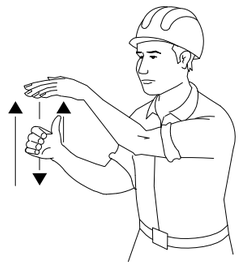
2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA



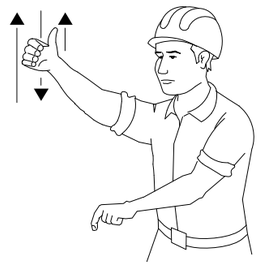
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



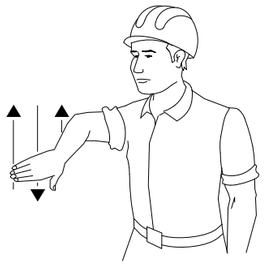
6 BAJAR LA CARGA



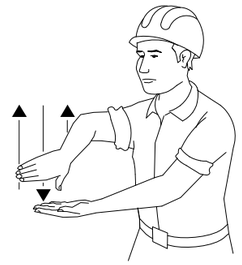
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



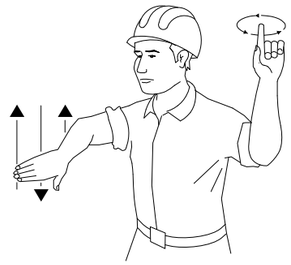
8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA



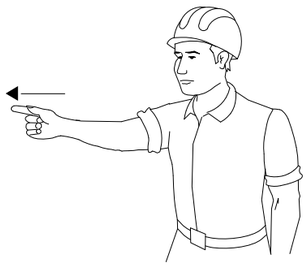
9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



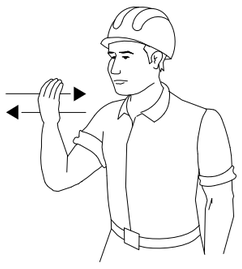
10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



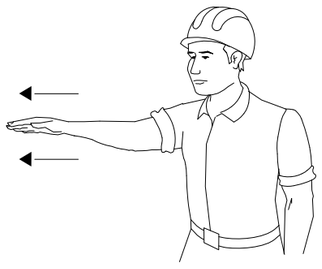
11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCION INDICADA POR EL DEDO



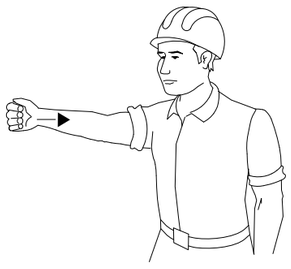
12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA



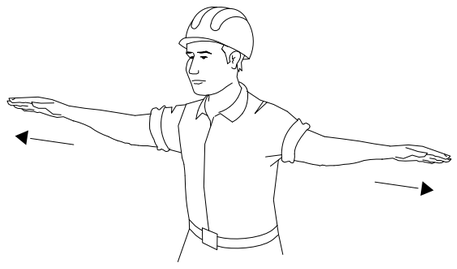
13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA



15 PARAR



MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)	AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto	FIRMA:	FECHA: 5 - 6 - 2013	ESCALA: Sin escala	NORTE:	DESIGNACION DE PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SEÑALES MANUALES DE OBRA	Nº DE PLANO: 20 Nº DE HOJA: 1 DE 1

ANEJO Nº 16

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLIEGO DE CONDICIONES

1. **NORMATIVA LEGAL APLICABLE**
2. **PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**
3. **PRESCRIPCIONES DE LOS SISTEMAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA A DISPONER EN LA OBRA**
4. **PRESCRIPCIONES DE LOS ELEMENTOS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS**
5. **PRESCRIPCIONES DE LAS INSTALACIONES DE HIGIENE, BIENESTAR Y PRIMEROS AUXILIOS**
6. **PRESCRIPCIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**
7. **SEÑALIZACIÓN**
8. **PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES.**
9. **MEDIDAS DE EMERGENCIA**
10. **ASISTENCIA MÉDICO – SANITARIA**

11. **EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA. SEGUIMIENTO DE LA SINIESTRALIDAD**

12. **INFORMACIÓN Y FORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD Y SALUD A LOS TRABAJADORES**

13. **PREVENCIÓN FRENTE A RIESGOS QUÍMICOS, FÍSICOS Y BIOLÓGICOS**

14. **PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS**

1. NORMATIVA LEGAL APLICABLE

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

LISTADO NO EXHAUSTIVO DE LEGISLACIÓN

- 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)
- Real Decreto 1435/1992 por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el RD 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre máquinas.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción

- 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 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)

- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencioncita 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 212/2002, Sobre las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. BOE núm. 224 del miércoles 18 de septiembre.

- Real Decreto 836/2003, por el que se aprueba una nueva instrucción técnica complementaria mie-aem-2 del reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación (B. 0.E 1-11-82)

- Reglamento de Recipientes a Presión (Decreto 2443/69, 16-8-69) (B.O.E. 28-10-69)

- REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

- LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los

equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. BOE núm. 274 de 13 noviembre

- Normativa sobre prevención de riesgos laborales en relación al amianto: Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto (Orden Ministerial de 31-10-1984, B.O.E. 7-11- 1984); Normas complementarias al Reglamento (Órdenes Ministeriales de 7-1-1987,

- B.O.E. 15-1-1987, y de 26-7-1993, B.O.E. 5-8-1993); Real Decreto 665/97 de protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (B.O.E. 24-5-1997), etc.

- Real Decreto 396/2006, de 31 de Marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con amianto. (Entrada en vigor en octubre de 2006 y quedarán derogadas las anteriores)

- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riegos relacionados con la exposición al ruido. (BOE núm. 60. 11 de marzo)

- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

- Real Decreto 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social Real Decreto 1215/97, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo

- Real Decreto 837/03, instrucción técnica complementaria “MIE-AEM-4” del reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas

- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ- 6 y MIE-APQ-7

- Real Decreto 665/97, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

- Real Decreto 487/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores

- Ley 32/06, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

- Real Decreto 1109/07 de 24 de agosto, por el que se desarrolla la ley 32/06, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

- Real Decreto 1644/08, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas

- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.

2. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

2.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS

Las acciones preventivas que se lleven a cabo en la obra estarán constituidas por el conjunto coordinado de medidas, cuya selección deberá dirigirse a:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar, adoptando las medidas pertinentes.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la selección de los métodos de trabajo y de producción, con miras, en especial, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entraña poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.

- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

En la selección de las medidas preventivas se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que las mismas pudieran implicar, debiendo adoptarse, solamente, cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existen alternativas razonables más seguras.

2.2. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN

La planificación y organización de la acción preventiva deberá formar parte de la organización del trabajo, orientando esta actuación a la mejora de las condiciones de trabajo y disponiendo de los medios oportunos para llevar a cabo la propia acción preventiva.

La acción preventiva deberá integrarse en el conjunto de actividades que conllevan la planificación, organización y ejecución de la obra y en todos los niveles jerárquicos del personal de la obra.

La empresa constructora deberá tomar en consideración las capacidades profesionales, en materia de seguridad e higiene, de los trabajadores en el momento de encomendarles tareas que impliquen riesgos graves.

2.3. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

Se adoptarán las medidas necesarias para que los trabajadores reciban la información adecuada sobre los riesgos existentes en la obra y las correspondientes medidas de prevención.

Se vigilará que se cumpla con la normativa de protección de la salud de los trabajadores en la ejecución de los trabajos que desarrollen.

Si en algún momento de la obra van a concurrir más de un contratista principal o promotor en el mismo centro de trabajo, se realizarán reuniones

periódicas de seguridad. La primera opción será coordinarse para que donde esté uno trabajando no esté el otro. Será necesario el intercambio entre los contratistas del plan de seguridad y salud de cada obra; para que ambos conozcan los riesgos a los que va a estar sometido como consecuencia de los trabajos del otro contratista principal o promotor.

En el caso de visitas a la obra por parte de la Dirección de Obra, Asistencia Técnica, Ensayos, etc. el encargado a su llegada a la obra les informará de los riesgos y medidas a adoptar en la fase de trabajo en la que se encuentre la obra, así mismo se les indicará que en la caseta de la obra tienen a su disposición el Plan de Seguridad y Salud para que lo consulten o si lo solicitan se les dará una copia.

Todos ellos al estar en obra deberán llevar al menos casco de seguridad, chaleco reflectante y botas de seguridad.

En el caso concreto de los suministradores; simplemente acceden a la obra a descargar el material que se les ha encomendado y se marchan. Por lo que a las empresas suministradoras se les entregará por escrito una serie de medidas generales a tener en cuenta para acceder a la obra.

2.4. PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS EN LA OBRA

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales (listado no exhaustivo recogido en el Anexo II del R.D.1627/97 de Obras de Construcción).

- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

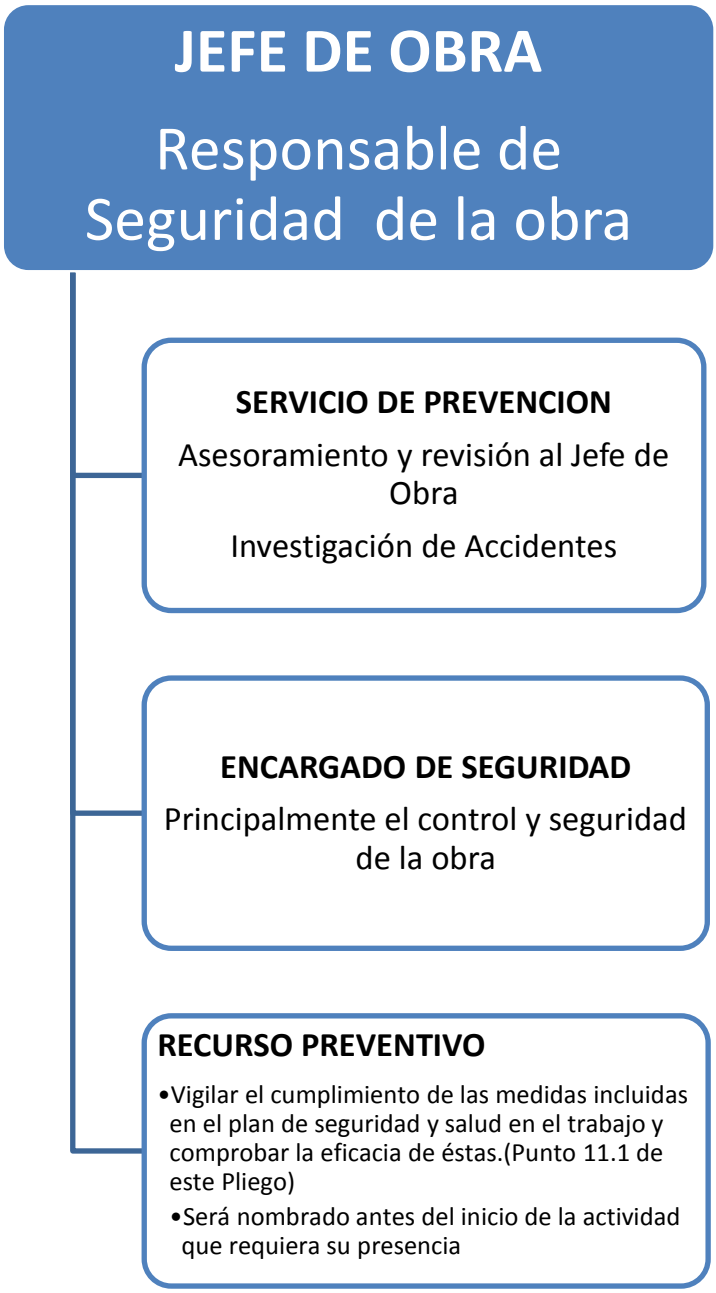
Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:

- Uno o varios trabajadores designados de la empresa (como mínimo formación a Nivel Básico de Prevención de Riesgos Laborales".
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa. Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

Se adoptarán las medidas necesarias para que los trabajadores reciban la información adecuada sobre los riesgos existentes en la obra y las correspondientes medidas de prevención.

Se vigilará que se cumpla con la normativa de protección de la salud de los trabajadores en la ejecución de los trabajos que desarrollen.

2.5. ORGANIGRAMA DE PREVENCIÓN Y FUNCIONES DEL PERSONAL



2.5.1. FUNCIONES DEL PERSONAL

2.5.1.1. Jefe de Obra

Consensuar el contenido del Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Servicio de Prevención de la empresa redactora del proyecto.

Enviar el Plan de Seguridad y Salud al Coordinador de Seguridad con el fin de que éste proceda a emitir el correspondiente informe a la administración pública o bien apruebe el citado plan caso de promotor privado.

Enviar el Plan de Seguridad a la autoridad laboral para cumplimentar el trámite de comunicación de apertura de Centro de Trabajo.

Definir con el Técnico de Prevención adscrito a la obra, las situaciones críticas de la misma y los períodos aproximados en que se van a producir, estableciendo los medios y previniendo las acciones.

Facilitar a sus colaboradores los medios necesarios para la puesta en práctica y seguimiento de las medidas de seguridad que en cada caso se hagan necesarias.

Tomar las decisiones necesarias para la eficaz coordinación y puesta en funcionamiento de las medidas de seguridad de la obra.

Colaborar en el desarrollo de los Planes de Formación facilitando la asistencia a los cursos al personal de obra.

Facilitar al Servicio de Prevención los datos que solicite y colaborar y análisis de los accidentes que pudieran ocurrir.

2.5.1.2. Jefes de Producción y Encargados de Obra

Este personal junto con el resto de mandos intermedios adscritos a la obra, con misiones de control, organización y ejecución de la obra, deberán estar dotados

de la formación suficiente en materia de prevención de riesgos y salud laboral, de acuerdo con los cometidos a desempeñar.

En cualquier caso, el contratista deberá determinar, antes del inicio de la obra, los niveles jerárquicos del personal técnico y mandos intermedios adscritos a la misma.

Los Jefes de Producción de cada área en la obra y encargados de cada tajo, serán los responsables de vigilar que los operarios a ellos designados cumplan fielmente con las normas y medidas de seguridad.

Requerir la presencia del Técnico de Prevención adscrito a la obra cuando éste último no se encuentre en la zona de afección y cuando exista cualquier duda en cuanto al cumplimiento de las normas o medidas de prevención estudiadas y previstas.

Requerir la asistencia sanitaria o evacuación del posible accidentado/s que pudiera acaecer en su zona asignada.

Colaborar con el Servicio de Prevención de la Obra en cuanto al cumplimiento de las medidas y/o normas de prevención previstas.

Participar en toda acción preventiva que sea necesaria organizar para el buen funcionamiento del Centro de Trabajo, en materia de Seguridad y Salud.

Entregar a cada empresa subcontratada o trabajador autónomo presente en el centro de trabajo una copia de la parte del Plan de Seguridad y Salud correspondiente a su unidad de actuación.

2.5.1.3. Recursos preventivos

El recurso preventivo deberá reunir el conocimiento, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos y cuentes con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico.

Las funciones asignadas a los recursos preventivos son las siguientes:

- Vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas en relación con los riesgos derivados de la situación que determine su necesidad para conseguir un adecuado control de dichos riesgos.

- Comprobar si tales actividades son adecuadas para prevenir los riesgos que determinan la obligatoriedad de la presencia de los recursos preventivos Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia.

- Harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas.

- Pondrán en conocimiento del empresario tales deficiencias para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación de la planificación de la actividad preventiva y, en su caso, de la evaluación de riesgos laborales.

2.5.1.4. Servicios de Prevención de la empresa constructora

Este servicio tendrá como puntos más reseñables durante la ejecución de la obra los siguientes:

- Elaboración del Plan de Seguridad y Salud en coordinación con el Jefe de Obra.

- Asesoramiento, en materia de seguridad y salud, a la obra.
- Colaboración con los responsables de la obra en la investigación de los accidentes que pudieran ocurrir.
- Colaboración con el Técnico de Prevención adscrito a la obra, en la puesta en marcha del Plan Formativo para el Centro de Trabajo.

En los términos y con las modalidades previstas en las disposiciones vigentes, dispondrán de servicios encargados de la asistencia técnica preventiva, en cuya actividad participarán los trabajadores conforme a los procedimientos establecidos.

Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- Diseñar y aplicar los planes y programas de actuación preventiva.
- Evaluar los factores de riesgo que puedan afectar a la salud e integridad física de los trabajadores.
- Determinar las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La asistencia para la correcta información y formación de los trabajadores.
- Asegurar la prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- Vigilar la salud de los trabajadores respecto de los riesgos derivados del trabajo.

El servicio de prevención tendrá carácter interdisciplinar, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, el personal de estos servicios, en cuanto a su formación, especialidad, capacitación, dedicación y número, así como los recursos técnicos, deberá ser suficiente y adecuado a las actividades preventivas a desarrollar en función del tamaño de la empresa, tipos de riesgo a los que puedan enfrentarse los trabajadores y distribución de riesgos en la obra.

Será conforme a las disposiciones legales vigentes al respecto, Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995, de 8 de Noviembre; BOE del 10 de Noviembre de 1995.

2.6. COORDINACIÓN DE LOS DISTINTOS ÓRGANOS ESPECIALIZADOS

Los distintos órganos especializados que coincidan en la obra, deberán coordinar entre sí sus actuaciones en materia preventiva, estableciéndose por parte del contratista la programación de las diversas acciones, de modo que se consiga una actuación coordinada de los intervinientes en el proceso y se posibilite el desarrollo de sus funciones y competencias en la seguridad e higiene del conjunto de la obra.

El contratista de la obra o su representante en materia de prevención de riesgos deberán poner en conocimiento del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud cuantas acciones preventivas hayan de tomarse durante el curso de la obra por los distintos órganos especializados.

El contratista organizará la coordinación y cooperación en materia de seguridad y salud que propicien actuaciones conjuntas sin interferencias, mediante un intercambio constante de información sobre las acciones previstas o en ejecución y cuantas reuniones sean necesarias para contraste de pronunciamientos y puesta en común de las actuaciones a emprender.

2.7. OBLIGACIONES EMPRESARIALES RELACIONADAS CON LA SUBCONTRATACIÓN

Será de aplicación la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y el RD 1109/2007 de 24 de Agosto por el que se desarrolla la Ley 32/2006.

Se trata de unas normas de carácter laboral destinadas fundamentalmente a establecer garantías adicionales a las ya existentes en materia de prevención de riesgos laborales. A tal efecto, introduce una serie de requisitos que deberán cumplir las empresas que intervengan, como contratistas o como subcontratistas, para la ejecución de los trabajos que se enumeran de forma exhaustiva y cerrada en el artículo 2 (excavación, movimiento de tierras, construcción, rehabilitación o derribo, entre otros).

Quedan al margen de la aplicación de la norma las labores efectuadas fuera del espacio físico de la obra, particularmente en los casos de suministros de materiales o de elementos prefabricados fuera de la misma.

Los requisitos más importantes que introduce la Ley 32/2006 y el Real Decreto 1109/2007 pueden englobarse en los siguientes:

- Deberá tenerse en la obra un Libro de Subcontratación, habilitado por la autoridad laboral correspondiente al territorio donde se ejecute la obra, donde se consignen todos los intervinientes en la cadena de subcontratación. En el Anexo III del Real Decreto 1109/2007 se proporciona un modelo de Libro de Subcontratación.

- Deberá permitirse el acceso al Libro de Subcontratación a todos los agentes que intervienen en la obra y a los representantes de los trabajadores (artículo 8 de la Ley 32/2006).

- Deberá informarse a los representantes de los trabajadores de todas las empresas de la obra sobre todas las contrataciones o subcontrataciones de la misma (artículo 9 de la Ley 32/2006).

- Deberá disponerse en toda obra por las empresas que intervengan de la documentación o títulos que acrediten la posesión de la maquinaria que se utiliza (artículo 8 de la Ley 32/2006).

- Deberán acreditar que disponen de infraestructura y medios para realizar la actividad y ejercer directamente la dirección de los trabajos; que todo el

personal que preste directamente la dirección de los trabajos; que todo el personal que preste servicio en las obras dispone de formación en materia de prevención de riesgos laborales; y que disponen de una organización preventiva adecuada (artículo 4 de la Ley 32/2006).

- Deberán cumplir los límites en el régimen de subcontratación establecidos en el artículo 5 de la Ley: 32/2006 con carácter general, sólo pueden concurrir hasta tres niveles de subcontratación, lo que a la postre comporta la intervención de hasta un total de cinco sujetos sucesivos en la cadena: promotor, contratista, primer subcontratista, segundo subcontratista y tercer subcontratista. Además, con independencia del nivel en el que se sitúen, se halla prohibido efectuar una subcontratación adicional cuando la organización de la empresa contratista o subcontratista del nivel que sea puesta en uso en la obra consista fundamentalmente en la aportación de mano de obra (según la definición del artículo 5.2.f.), o bien cuando se trate de un trabajador autónomo, con independencia igualmente de que actúe como contratista o subcontratista de cualquier nivel. Con carácter excepcional, se admite la celebración de un cuarto nivel de subcontratación cuando concurran las circunstancias extraordinarias que se señalan en la Ley.

- Las empresas que sean contratadas o subcontratadas habitualmente para la realización de trabajos en obras del Sector de la Construcción deberán contar, en los términos que se establecen en este capítulo, con un número de trabajadores con carácter indefinido no inferior al 30 por ciento de su plantilla, según se establece en el Artículo 11 del Real Decreto 1109/2007 de 24 de Agosto.

- Los trabajadores deberán poseer formación en prevención de riesgos laborales necesaria y adecuada a su puesto de trabajo, de forma que conozcan los riesgos y medidas preventivas para prevenirlos, según establece el Artículo 12 del Real Decreto 1109/2007 de 24 de Agosto

2.8. NORMAS GENERALES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

2.8.1. Libro de Visitas

El Libro de Visitas viene regulado por la Resolución de 11 de Abril de 2006, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el libro de visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social que modifica a la Resolución de 18 de Febrero de 1998. (BOE nº 93 Sábado 19 de Abril de 2006), de la Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

La existencia del Libro de Visitas es obligatoria en todas las obras con duración superior a 30 días y empleando a más de seis trabajadores.

Corresponde al Equipo de Obra el disponer de un Libro de Visitas, habilitado por el Jefe de la Inspección de Trabajo de la provincia en que radique el centro de trabajo. El administrativo de la obra es quien debe encargarse de tener el libro en la obra.

El Libro de Visitas consta de hojas interiores duplicadas, formato UNE A4 210 x 297 mm.

El Libro de Visitas deberá adquirirlo y someter a habilitación el Administrativo de la Obra en un estanco el mismo día de entregar la comunicación de apertura de centro de trabajo en la Delegación de Trabajo.

En el Libro de Visitas podrán realizar las diligencias que estimen oportunas los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social, con ocasión de cada visita a los centros de trabajo. El funcionario actuante deberá reseñar su identidad, Cuerpo al que pertenece y demás datos contenidos en el modelo oficial del Libro.

Cuando las actuaciones se lleven a cabo en visitas, el Libro quedará en el centro de trabajo y copia de la diligencia efectuada quedará en poder del funcionario actuante. El administrativo de la obra deberá repartir copias de la diligencia realizada de la siguiente forma:

- El ejemplar original quedará unido al Libro de Visitas.
- 1 Copia al Vigilante - Supervisor de seguridad o al Comité de Seguridad en su caso.
- 1 Copia a la Dirección de Obra.
- Otra copia se mandará inmediatamente por fax al Departamento de S.C.M.

2.8.2. Libro de Incidencias

Antes del inicio de las obras el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá aportar a ésta el Libro de Incidencias. Este deberá ser facilitado al Coordinador de Seguridad y Salud por mediación de su colegio profesional. En el caso de las Administraciones Públicas será el Promotor de la obra quien facilite el Libro de Incidencias.

Las anotaciones que se incluyan en el libro de incidencias estarán únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones, prescripciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Las anotaciones en el referido libro sólo podrán ser efectuadas por el responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, por la Dirección facultativa, por el contratista principal, por los subcontratistas o sus representantes, por técnicos de los Centros Provinciales de Seguridad e Higiene, por la Inspección de Trabajo, por miembros del Comité de Seguridad y Salud, y por los Delegados de Prevención de la obra.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, la Dirección Facultativa, o en su caso el Coordinador de Seguridad y Salud de la obra tienen la obligación de notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas

facultadas para ello, deberá remitirse una copia a la Inspección de trabajo y Seguridad Social en el plazo de 24 horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

Los partes de accidentes, notificaciones e informes relativos a la Seguridad y Salud que se cursen por escrito por quienes estén facultados para ello, deberán ser puestos a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud Laboral.

Los datos obtenidos como consecuencia de los controles e investigaciones previstos en los apartados anteriores serán objeto de registro y archivo en obra por parte del contratista, y a ellos deberán tener acceso el responsable del seguimiento y control del Plan.

2.8.3. Colaboración con el responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

El contratista deberá proporcionar al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud cuantos medios sean precisos para que pueda llevar a cabo su labor de inspección y vigilancia.

El contratista se encargará de coordinar las diversas actuaciones de seguimiento y control que se lleven a cabo por los distintos órganos facultados para ello, de manera que no se produzcan interferencias y contradicciones en la acción preventiva y deberá, igualmente, establecer los mecanismos que faciliten la colaboración e interconexión entre los órganos referidos.

El contratista habrá de posibilitar que el responsable del seguimiento y control del Plan pueda seguir el desarrollo de las inspecciones e investigaciones que lleven a cabo los órganos competentes.

Del resultado de las visitas a obra del responsable del seguimiento y control del Plan se dará cuenta por parte del contratista principal a los representantes de los trabajadores.

2.8.4. Reuniones de Seguimiento y Control Interno.

Las reuniones de seguimiento y control interno de la seguridad e higiene de la obra tendrán como objetivo la consulta regular y periódica de los planes y programas de prevención de riesgos de la empresa, el análisis y evaluación continuada de las condiciones de trabajo y la promoción de iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, así como propiciar la adecuada coordinación entre los diversos órganos especializados que incidan en la seguridad e higiene de la obra.

En las reuniones del Comité de Seguridad y Salud, participarán, con voz, pero sin voto, además de sus elementos constitutivos, los responsables técnicos de la seguridad de la empresa. Pueden participar en las mismas condiciones, trabajadores de la empresa que cuenten con una especial cualificación o información respecto de concretas cuestiones a debatir en dicho órgano, o técnicos en prevención ajenos a la empresa, siempre que así lo solicite alguna de las representaciones del Comité.

Salvo que se disponga otra cosa por la normativa vigente o por los Convenios Colectivos Provinciales, las reuniones se celebrarán en la propia obra y dentro de las horas de trabajo. En caso de prolongarse fuera de éstas, se abonarán sin recargo, o se retardará, si es posible, la entrada al trabajo en igual tiempo, si la prolongación ha tenido lugar durante el descanso del mediodía.

Las convocatorias, orden de asuntos a tratar y desarrollo de las reuniones se establecerán de conformidad con lo estipulado al respecto por las normas vigentes o según acuerden los órganos constitutivos de las mismas.

Por cada reunión que se celebre se extenderá el acta correspondiente, en la que se recojan las deliberaciones y acuerdos adoptados. El contratista o su

representante vienen obligados a proporcionar al responsable de seguridad e higiene cuanta información o documentación le sea solicitada por el mismo sobre las cuestiones debatidas.

Se llevará, asimismo, un libro de actas y se redactará una memoria de actividades, y en casos graves y especiales de accidentes o enfermedades profesionales se emitirá un informe completo con el resultado de las investigaciones realizadas y la documentación se pondrá a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan.

Con independencia de las reuniones anteriormente referidas, el contratista principal deberá promover además, las que sean necesarias para posibilitar la debida coordinación entre los diversos órganos especializados y entre las distintas empresas o subcontratas que pudieran concurrir en la obra, con la finalidad de unificar criterios y evitar interferencias y disparidades contraproducentes.

2.9. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista adjudicatario, quedará obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el que analice, estudie, desarrolle y complemente, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el estudio citado.

En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que la Empresa adjudicataria proponga con su correspondiente valoración económica, de forma que el importe total no sea inferior al establecido en el Estudio de Seguridad y Salud.

El citado importe resultará de aplicar los precios contenidos en el Estudio de Seguridad y Salud, o los alternativos propuestos por el Contratista en el, a las unidades que, en este último, se prevea que se van a utilizar, realizándose su abono mediante certificación aplicada a las unidades de obra realmente ejecutadas y estando sujeto a las mismas condiciones económicas que el resto de la obra.

En ningún caso, las medidas alternativas que se propongan en Plan de Seguridad y Salud podrán implicar una disminución de los niveles de protección contemplados en el estudio.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, a la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud, o en su defecto, de la Dirección Facultativa de la misma. Una copia de dicho plan, a efectos de su conocimiento y seguimiento, deberá estar en la obra, a disposición permanentemente de los trabajadores o sus representantes, así como de la Dirección Facultativa.

En el caso de las Administraciones Públicas, dicho Plan, antes del inicio de la obra, con el correspondiente informe del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que ha adjudicado la obra.

El Plan de Seguridad y Salud estará a disposición permanente de quienes intervengan en la ejecución de la obra y en particular de la dirección facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud deberá especificar:

- Modelo de organización de la prevención del contratista.
- Consulta / designación de los Delegados de Prevención del contratista.
- Acta de constitución del Comité de Seguridad y Salud si la empresa o centro cuenta con 50 o más trabajadores.
- Designación del personal encargado de la actividad preventiva del contratista y nivel de cualificación para el desarrollo de la actividad preventiva.
- Designación del personal encargado de la puesta en práctica de las medidas de emergencia y acreditación de formación.
- Cobertura de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

2.10. DESIGNACIÓN DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, el Promotor antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la Obra.

2.10.1. Obligaciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que se apliquen de manera coherente y responsable de los principios de las acciones preventivas diseñadas.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de las actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

2.10.2. Responsabilidades

Es competencia exclusiva del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la Obra (en el caso de que no fuese necesario de la Dirección Facultativa) la aprobación del Plan de Seguridad, así como las modificaciones en función del proceso de ejecución de la obra, de las omisiones y contradicciones aparentes y de la expedición de órdenes complementarias para el desarrollo del mismo.

Cuando el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la Obra (o la Dirección Facultativa en su caso) observase el no cumplimiento de las determinaciones de Plan de Seguridad, podrá ordenar en cualquier momento los trabajos necesarios para su arreglo.

Se anotarán en el Libro de Incidencias la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Estudio de Seguridad y Plan de Seguridad.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, la Dirección Facultativa, o en su caso el Coordinador de Seguridad y Salud de la obra, OBLIGATORIAMENTE, remitirá en el plazo de 24 horas, cada una de las copias a los destinatarios previstos, es decir, Inspección de Trabajo, Dirección Facultativa y Técnica, Comité de Seguridad y Salud (en caso de formarse) y Contratista.

Conservará adecuadamente y agrupadas, en la propia obra, copia de dichas anotaciones.

2.10.3. Obligaciones

Los trabajos a realizar, estarán sujetos a las disposiciones del Estudio de Seguridad y Salud y Plan de Seguridad, a las modificaciones aprobadas expresamente y a las órdenes e instrucciones complementarias emitidas por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Todos los materiales satisfarán las condiciones establecidas en la documentación del Plan de Seguridad. Se rechazarán aquellos que no se ajusten a las prescripciones o sean defectuosas o no reúnan condiciones de solidez.

Se cumplirá las condiciones del Pliego de Condiciones, memoria, planos y presupuesto, las especificaciones del contrato y las órdenes complementarias que el Coordinador de Seguridad y Salud precise dar durante el transcurso de la obra. El Contratista comunicará fehacientemente y con la debida antelación, el inicio de trabajos, de elevado riesgo o aquellas que deban quedar ocultas, al objeto de su examen y aprobación por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la Obra.

Se reconstruirá cuantas veces sea necesario cualquier trabajo mal ejecutado, a juicio del Coordinador de Seguridad y Salud, Dirección Facultativa de la obra o resto de figuras que el Real Decreto 1627/1997 establece.

2.11. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DE LA PROPIEDAD

La propiedad, viene obligada a incluir el presente Estudio de Seguridad, como documento adjunto del Proyecto de Obra, procediendo a su visado por la OFICINA DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS o COLEGIO PROFESIONAL CORRESPONDIENTE.

La propiedad deberá proceder al nombramiento del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra siempre y cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa.

La propiedad deberá asimismo proporcionar el preceptivo «Libro de Incidencias» debidamente cumplimentado.

Igualmente, abonará a la Empresa Constructora, previa supervisión del Coordinador de Seguridad y Salud y posterior certificación de la Dirección Facultativa, las partidas incluidas en el Documento Presupuesto del Estudio de Seguridad.

2.12. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

La Dirección Facultativa, considerará el Plan de Seguridad y Salud, como parte integrante de la ejecución de la obra.

El Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, pudiendo poner en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Plan de Seguridad.

2.13. PARTES DE DEFICIENCIA Y ACCIDENTE

2.13.1. Acciones a seguir en caso de accidente laboral

El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos por multitud de causas, entre las que destacar las de difícil o nulo control. Por ello, es posible que pese a todo el esfuerzo desarrollado e intención preventiva, se produzca algún fracaso.

El Contratista adjudicatario queda obligado a recoger dentro de su "Plan de Seguridad y Salud" los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la

inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.

- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia, se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

- El Contratista adjudicatario comunicará, a través del "Plan de Seguridad y Salud" que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.

- El Contratista adjudicatario comunicará, a través del "Plan de Seguridad y Salud" que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización.

- El Contratista adjudicatario, queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto, etc..; este rótulo contendrá como mínimo los datos del cuadro siguiente, cuya realización material El Jefe de Obra y en su ausencia, el Encargado de la obra, y en ausencia de ambos el trabajador designado quedan obligados a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen a continuación.

2.13.2. Comunicaciones Inmediatas en caso de accidente laboral.

2.13.2.1. Accidentes de tipo leve

- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos ellos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- Al Director de Obra de todos y cada uno de ellos con el fin de investigar sus causas y adaptar las correcciones oportunas.
- A la autoridad laboral en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

2.13.2.2. Accidentes de tipo grave

- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos ellos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- Al Director de Obra de todos y cada uno de ellos con el fin de investigar sus causas y adaptar las correcciones oportunas.
- A la autoridad laboral en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

2.13.2.3. Accidentes mortales.

- Al Juzgado de Guardia para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.

- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos ellos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

- Al Director de Obra de todos y cada uno de ellos con el fin de investigar sus causas y adaptar las correcciones oportunas.

- A la autoridad laboral en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

2.14. SEGUROS

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional, asimismo, el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que debe responder. Se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro, en la modalidad de todo riesgo a la construcción, durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

3. PRESCRIPCIONES DE LOS SISTEMAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA A DISPONER EN LA OBRA

Todos los equipos de protección colectiva, de que se incluyen a continuación se han considerado retribuibles directamente por el Presupuesto de Seguridad y Salud:

3.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se entiende como protecciones colectivas, los elementos o equipos destinados a la evitación de riesgos o en su caso a minimizar los efectos de un hipotético accidente respecto a un grupo de personas, pertenecientes o ajenos a la obra.

Los equipos de protección colectiva incluidos en el Estudio de Seguridad y Salud son:

- Línea de vida horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de los arneses de seguridad.
- Tapón de plástico ‘seta cubre-espera’ a colocar en ferralla.
- Tapa provisional para arquetas, pozos, huecos horizontales o asimilables.
- Barandilla de protección en perímetro de estructuras.
- Valla metálica para cierre de obra o tajos de 2 metros de altura y 2,50 metros de largo con pies prefabricados de hormigón, con elementos de unión a otra valla. Incluso p.p. de colocación y retirada de la misma.

Cuando se diseñen los sistemas preventivos, se dará prioridad a los colectivos sobre los personales o individuales. La protección personal no dispensa en ningún caso de la obligación de emplear los sistemas de tipo colectivo.

En cuanto a los colectivos, se preferirán las protecciones de tipo preventivo (las que eliminan los riesgos) sobre las de protección (las que no evitan el riesgo, pero disminuyen o reducen los daños del accidente).

Los medios de protección, una vez colocados en obra, deberán ser revisados periódicamente y antes del inicio de cada jornada, para comprobar su efectividad.

Todos los elementos de protección colectiva así como los elementos de señalización tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por circunstancias del trabajo, se produzca un deterioro más rápido en un determinado elemento o equipo, se repondrá éste independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Todo elemento o equipo que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo por un accidente) será desechado y repuesto al momento. Aquellos elementos que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestos inmediatamente.

El uso de un elemento o equipo de protección deberá estar avalado por un conocimiento previo en cuanto a su forma correcta de utilización y nunca representará un riesgo en sí mismo.

3.2. LÍNEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD PARA ANCLAJE Y DESPLAZAMIENTO

3.2.1. Especificación técnica.

Línea de vida horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de los arneses de seguridad, con cable fiador de acero de 8 mm. de diámetro, fijada a apoyos formados por placa de continuidad y tubo de acero de 35 mm. de diámetro, incluso tensores de amarre.

3.2.2. Características.

Una Línea de Vida es un dispositivo de anclaje de arnés de seguridad móvil, permite desplazarnos por ella horizontalmente.

Los elementos que componen el sistema son los siguientes:

- • Fijación y pletina de extremidad.
- • Tensor inoxidable 316.
- • Pieza intermedia, resistencia >1
- • T. Implantación máximo cada 8 m.
- • Cable de acero de 8 mm.
- • Absorbedor de energía.

El cable utilizado para la línea de vida es de acero de 8 mm. de diámetro y 7x19 hilos cruzados, con una fuerza de ruptura mínima superior a 40,30 kN. Los cables utilizados no deben presentar ningún defecto externo, óxido o cualquier otra deficiencia que pudiera disminuir sus características físicas.

Los extremos de los cables de acero utilizados deberán estar protegidos por perrillos, que proporcionen un modo de enganche seguro del cable al mosquetón no estando permitido intentar "anudar" de cualquier manera al cable a dicho mosquetón.

El cable quedará lo suficientemente tenso para evitar un desplazamiento máximo excesivo en su parte intermedia, donde alcanza su mayor curvatura.

Si se produce alguna caída amortiguada por una línea de vida, esta se sustituirá en previsión del agotamiento sufrido por el material.

La distancia máxima entre los puntos de fijación intermedios será de 8 metros de distancia.

La propia línea de vida incorporará un absorbedor de energía concebido con el fin de disipar la energía generada por una o varias caídas.

Permite conectarse y desconectarse en cualquier punto de la línea de seguridad Todos los componentes del sistema son de acero inoxidable Distancia máxima entre puntos intermedios 10 m - 12 m

3.3. TAPÓN DE PLÁSTICO "SETA CUBRE – ESPERAS"

3.3.1. Especificación técnica.

Tapón de plástico "seta cubre – esperas", a colocar en ferralla. Incluso colocación y retirada.

3.3.2. Características.

Elemento de protección y señalización de puntas de ferralla (esperas) y elementos punzantes.

De dimensiones estándar, adaptable a varios diámetros de redondos de ferralla, fabricada en plástico.

3.4. TAPA PARA ARQUETAS, POZOS, HUECOS O ASIMILABLES

3.4.1. Especificación técnica

Tapa provisional para arquetas, pozos, huecos horizontales o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm., armados mediante clavazón, incluso colocación.

3.4.2. Características

El material a utilizar será nuevo, a estrenar.

Las tapas estarán formadas por tabla de madera de pino, sin nudos, de escuadría 20 x 5 cm., unida mediante clavazón previo encolado con "cola blanca" de carpintero.

Como norma general, los huecos quedarán cubiertos por la tapa de madera en toda su dimensión + 10 cm., de lado en todo su perímetro. La protección quedará

inmovilizada en el hueco para realizar un perfecto encaje, mediante un bastidor de madera que se instala en la parte inferior de la tapa.

Las normas de seguridad de obligado cumplimiento para el montaje son:

- Durante la fase de encofrado, se fabricarán las tapas de oclusión, considerando el grosor de las tabicas del encofrado para que encajen perfectamente en el hueco de hormigón una vez concluido y se instalarán
- inmediatamente. Al retirar la tabica, se ajustará el bastidor de inmovilización para que encaje perfectamente en el hormigón.
- En el caso de ser necesario cubrir arquetas, las tapas se formarán con idénticos criterios.
- Durante la fase de desencofrado y en el momento en el que el hueco quede descubierto, se instalará de nuevo la tapa de oclusión.
- Los huecos permanecerán cerrados hasta que se inicie su cerramiento definitivo.
- La labor de aplomado permitirá la retirada de las tapas en una misma vertical hasta su conclusión. Entre tanto, se adaptarán las tapas con cortes que permitan, sin estorbos, el paso del cordel de aplomado. Se repondrán de inmediato para evitar accidentes.
- La instalación de tubos y asimilables en la vertical de un mismo hueco, como se ha permitido el paso de los cordeles de aplomado, solo exigirá descubrir el hueco en el que se actúe en una planta concreta.
- Adaptar la tapa al hueco libre que quede tras el paso de tubos y asimilables o iniciar, hasta alcanzar 1 m. de altura, el cerramiento definitivo.

3.5. VALLA METÁLICA PARA CIERRE DE OBRA

3.5.1. Especificación técnica

Valla metálica para cierre de obra o tajos de 2 metros de altura y 2.50 metros de largo con pies prefabricados de hormigón, con elementos de unión a otra valla.

Incluso colocación y retirada de la misma.

3.5.2. Características

Elementos de protección y delimitación de espacios.

A todos los efectos los diferentes tajos de obra, y sus accesos estarán convenientemente aislados.

Estarán construidas mediante tubos verticales metálicos sustentados por pies prefabricados de hormigón, y malla metálica.

Las dimensiones de las vallas serán 2 m. de altura por 2,5 m. de largo.

Este vallado podrá hacerse opaco mediante un panel de PVC, ondulado y colocado con bandas naranjas y blancas, o similar, anclado a la valla de cerramiento.

Cuando el vallado sea opaco, debe resistir vientos de hasta 120 Km/h. para lo que habrá que dotarle de anclajes cada 3 pies verticales. Estos anclajes estarán cimentados en la zona de obra.

Fuera de la jornada laboral todos los vallados permanecerán completamente cerrados.

4. PRESCRIPCIONES DE LOS ELEMENTOS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

4.1. EXTINTOR MANUAL A.F.P.G

4.1.1. Especificación técnica

Extintor manual A.F.P.G. de polvo seco polivalente de 6 Kg.; colocado sobre soporte fijado al paramento vertical, incluso p.p. de pequeño material y desmontaje.

Calidad

Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar.

Lugares en los que está previsto instalarlos

- Oficinas de la obra.

Mantenimiento de los extintores

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendando por su fabricante, que deberá concertar el contratista principal de la obra con una empresa especializada.

Normas de seguridad para la instalación y uso Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.

En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la palabra "EXTINTOR".

4.2. Extintor manual de CO2.

4.2.1. Especificación técnica.

Extintor manual de CO2 de 6 Kg.; colocado sobre soporte fijado al paramento vertical, incluso p.p. de pequeño material y desmontaje.

Calidad

Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar.

Lugares en los que está previsto instalarlos

- Oficinas de la obra.

Mantenimiento de los extintores

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendando por su fabricante, que deberá concertar el contratista principal de la obra con una empresa especializada.

Normas de seguridad para la instalación y uso Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.

En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la palabra "EXTINTOR".

5. PRESCRIPCIONES DE LAS INSTALACIONES DE HIGIENE, BIENESTAR Y PRIMEROS AUXILIOS

5.1 EMPLAZAMIENTO, USO Y PERMANENCIA EN OBRA

Los locales y servicios para higiene y bienestar de los trabajadores que vengan obligados por las disposiciones vigentes sobre la materia deberán ubicarse en la propia obra, serán para uso exclusivo del personal adscrito a la misma, se instalarán antes del comienzo de los trabajos y deberán permanecer en la obra hasta su total terminación.

De no ser posible situar de manera fija los referidos servicios desde el inicio de la obra, se admitirá modificar con posterioridad su emplazamiento y/o características en función del proceso de ejecución de la obra, siempre que se

cumplan la prescripción anterior y las demás condiciones establecidas para los mismos en el presente Pliego.

Cualquier modificación de las características y/o emplazamiento de dichos locales que se plantee requerirá la modificación del Plan de Seguridad y Salud Laboral, así como su posterior informe y aprobación en los términos establecidos por las disposiciones vigentes.

Queda prohibido usar los locales de higiene y bienestar para usos distintos a los que están destinados.

5.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Todos los locales y servicios de higiene y bienestar serán de construcción segura y firme para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos.

Sus estructuras deberán poseer estabilidad, estanqueidad y confort apropiados al tipo de utilización y estar debidamente protegidas contra incendios.

Las características técnicas que habrán de reunir los materiales, elementos, aparatos, instalaciones y unidades de obra constitutivas de los locales y servicios de higiene y bienestar, así como las condiciones para su aceptación o rechazo, serán las establecidas por las normas básicas y disposiciones de obligado cumplimiento promulgadas por la Administración, lo especificado en la legislación vigente y, en su defecto, las estipuladas por las Normas Tecnológicas de la Edificación. Se seguirán para su ejecución las prescripciones establecidas por las normas reseñadas.

5.3. CONDICIONES DE SEGURIDAD

Para la ejecución de las distintas unidades que comprenden los locales y servicios de higiene y bienestar se observarán las mismas medidas de seguridad e

higiene que las establecidas en el presente Pliego para unidades y partes de obra similares del proyecto de ejecución, disponiéndose a tal fin de iguales protecciones colectivas e individuales que las fijadas para las mismas.

5.4. CONDICIONES HIGIÉNICAS, DE CONFORT Y MANTENIMIENTO.

Los suelos, paredes y techos de los retretes, lavabos, cuartos de vestuarios y salas de aseo serán continuos, lisos e impermeables y acabados en tonos claros de modo que permitan su fácil limpieza, lavado y pintura periódicos. Asimismo, estarán constituidos por materiales que permitan la aplicación de líquidos desinfectantes o antisépticos.

Todos los elementos, aparatos y mobiliario que formen parte de los locales de servicio de higiene y bienestar estarán en todo momento en perfecto estado de funcionamiento y aptos para su utilización.

Los locales y servicios deberán estar suficientemente ventilados e iluminados, en función del uso a que se destinan y dispondrán de aire sano y en cantidad adecuada. Asimismo, su temperatura corresponderá a su uso específico.

Los cerramientos verticales y horizontales o inclinados de los locales reunirán las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

Los locales y servicios de higiene y bienestar deberán mantenerse siempre en buen estado de aseo y salubridad, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias con la frecuencia requerida, así como las reparaciones y reposiciones precisas para su adecuado funcionamiento y conservación.

Se evacuarán o eliminarán los residuos y aguas fecales o sucias, bien directamente, por medio de conductos, o acumulándose en recipientes adecuados que reúnan las máximas condiciones higiénicas, hasta su posterior retirada.

No se permitirá sacar o trasegar agua para la bebida por medio de vasijas, barriles, cubos u otros recipientes abiertos o cubiertos provisionalmente.

Se indicará mediante carteles si el agua corriente es o no potable. No existirán conexiones entre el sistema de abastecimiento de agua potable y el de agua no potable, evitándose la contaminación por porosidad o por contacto.

Se dispondrá de bidones herméticos que reúnan las condiciones higiénicas adecuadas, en los que se verterán las basuras y desperdicios, recogiéndose diariamente para que sean retirados por el servicio municipal.

5.5. DOTACIONES

En lo referente a la dotación de agua se estará a lo prescrito en el apartado correspondiente del presente Pliego.

Con independencia de que los locales estén dotados de ventilación e iluminación directa al exterior, dispondrán de iluminación artificial y de las tomas de corriente necesarias para que puedan ser utilizados para el fin a que se destinan.

Los locales y servicios de higiene y bienestar estarán dotados de los elementos, equipos, mobiliario e instalaciones necesarias para que puedan llevarse a cabo las funciones y usos a los que cada uno de ellos va destinado.

Deberán disponerse las instalaciones necesarias para que los trabajadores puedan preparar, calentar y consumir sus comidas en condiciones satisfactorias.

Los locales de higiene y bienestar contarán con un sistema de calefacción en invierno.

Se dotará de 1 retrete por cada 25 trabajadores, 1 lavabo por cada retrete y 1 urinario por cada 25 trabajadores. Todas las unidades se refieren a las personas que coincidan en un mismo turno de trabajo. Contará además con calefacción en invierno.

6 .PRESCRIPCIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

6.1. GENERALIDADES

Solo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los Epi's que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad.

A los efectos de este Pliego de Condiciones se considerarán conformes a las exigencias esenciales mencionadas los Epi´s que lleven la marca "CE" y, de acuerdo con las categorías establecidas en las disposiciones vigentes.

Se entiende por EPI, equipo de protección individual, cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Se excluyen de la definición contemplada en el apartado anterior:

- La ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén específicamente destinados a proteger la salud o la integridad física del trabajador.

- Los equipos de protección individual de los medios de transporte por carretera.

- Los aparatos portátiles para la detección y señalización de los riesgos y de los factores de molestia.

Se facilitarán a los trabajadores los equipos de protección individual precisos para la realización del trabajo de acuerdo a la evaluación de riesgos por puesto contenida en el plan de seguridad y salud, y se velará por el uso efectivo del mismo de acuerdo con las características del trabajo que realiza y del entorno.

Se facilitará a los trabajadores, la formación e instrucciones precisas para el correcto uso de los medios y equipos de protección entregados.

Todos los equipos entregados cumplirán los requisitos de la normativa vigente.

El subcontratista y trabajadores autónomos entregarán al contratista, al inicio de los trabajos el análisis correspondiente respecto a los riesgos y puestos que precisen estas necesidades y la correspondiente certificación de entrega del material de protección personal a sus trabajadores.

Los equipos de protección individual incluidos en este Estudio de Seguridad y Salud son:

- Casco de seguridad contra golpes en la cabeza con arnés de adaptación.
- Protección Auditiva.(Tapones y Orejeras)
- Gafas de seguridad contra el polvo e impactos en los ojos.
- Gafas de seguridad para protección frente a radiaciones de soldadura.
- Par de guantes de goma o PVC impermeables y resistentes.
- Par de guantes para manipulación de todo tipo de objetos o herramientas.
- Par de guantes para aislamiento eléctrico para utilización directa sobre instalaciones a 1000 v. máximo.
- Mono o buzo de trabajo en una sola pieza.
- Par de botas de seguridad fabricadas en PVC. o goma.
- Par de botas de material aislante de electricidad.

- Traje impermeable de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Mascarilla desechable
- Mascarilla con filtro
- Cinturón contra vibraciones.
- Pantalla de protección de radiaciones y chispa de soldadura.
- Mandil delantal de cuero para soldar.
- Par de manguitos protectores para soldar.
- Protectores para piernas
- Par de polainas protectores para soldar
- Cinturón porta herramientas
- Arnés de seguridad con correas de poliamida alta resistencia (>2000kg); anillos de acero tratado. Punto de enlazamiento esternal, con correas regulables para el pecho, el dorso y el asiento. Incluso mosquetón homologado.
-

6.2. CRITERIOS DE ADQUISICIÓN

Los Epi´s deberán garantizar una protección adecuada contra los riesgos. Reunirán las condiciones normales de uso previsibles a que estén destinados, de modo que el usuario tenga una protección apropiada y de nivel tan elevado como sea posible.

El grado de protección óptimo que se deberá tener en cuenta será aquel por encima del cual las molestias resultantes del uso del Epi´s se opongan a su utilización efectiva mientras dure la exposición al peligro o el desarrollo normal de la actividad.

Los materiales de que estén compuestos los Epi´s y sus posibles productos de degradación no deberán tener efectos nocivos en la salud o en la higiene del usuario.

Cualquier parte de un Epi´s que esté en contacto o que pueda entrar en contacto con el usuario durante el tiempo que lo lleve estará libre de asperezas, aristas vivas, puntas salientes, etc., que puedan provocar una excesiva irritación o que puedan causar lesiones.

Los Epi´s ofrecerán los mínimos obstáculos posibles a la realización de gestos, a la adopción de posturas y a la percepción de los sentidos. Por otra parte, no provocarán gestos que pongan en peligro al usuario o a otras personas.

Los Epi´s posibilitarán que el usuario pueda ponérselos lo más fácilmente posible en la postura adecuada y puedan mantenerse así durante el tiempo que se estime se llevarán puestos, teniendo en cuenta los factores ambientales, los gestos que se vayan a realizar y las posturas que se vayan a adoptar. Para ello, los Epi´s se adaptarán al máximo a la morfología del usuario por cualquier medio adecuado, como pueden ser sistemas de ajuste y fijación apropiados o una variedad suficiente de tallas y números.

Los Epi´s serán lo más ligeros posibles, sin que ello perjudique a su solidez de fabricación ni obstaculice su eficacia.

Es importante a la hora de considerar la compra de este tipo de equipos, que también se incluyan como tales: los dispositivos o medios de protector solidarios de forma disociable o no disociable de un equipo individual no protector que lleve o del que disponga una persona con el objetivo de realizar una actividad.

Los componentes intercambiables de un EPI que sean indispensables para su funcionamiento correcto y se utilicen exclusivamente para dicho EPI.

Por otro lado, también se considera parte integrante de un EPI cualquier sistema de conexión comercializado junto al EPI para unirlo a un dispositivo exterior, complementario, incluso cuando este sistema de conexión no vaya a llevarlo

o a tenerlo a su disposición permanentemente el usuario durante el tiempo que dure la exposición al riesgo o riesgos.

En todo caso, hay que tener en cuenta que la normativa de aplicación excluye entre otros los Epi´s diseñados y fabricados para su uso particular contra:

- Las condiciones atmosféricas (gorros, ropa de temporada, zapatos y botas, paraguas, etc.).
- La humedad y el agua
- El calor

Una vez definido el ámbito de aplicación del concepto "Equipos de Protección Individual", se exigirá a los proveedores de estos equipos el cumplimiento de la normativa de referencia (entre otros, Directiva 89/686/CEE y el Real Decreto 1407/1992 de noviembre).

A tenor de lo anterior y según lo marcado en la normativa de aplicación, cuando se requiera a un proveedor el suministro de equipos de protección individual se deberá exigir el marcado CE que permanecerá colocado en cada uno de los EPI fabricados de manera visible, legible e indeleble, durante el periodo de duración previsible o de vida útil del EPI; no obstante, si ello no fuera posible debido a las

características del producto, el marcado CE podrá colocarse en el embalaje.

Conjuntamente al marcado CE, el fabricante además suministrará un folleto informativo en el que además del nombre y la dirección del fabricante y/o de su mandatario en la Comunidad Económica Europea, incluirá información útil sobre:

- Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección. Los productos de limpieza, mantenimiento, desinfección aconsejados por el fabricante no deberán tener en sus condiciones de utilización, ningún efecto nocivo ni en los Epi´s ni en el usuario.

- Rendimientos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos la verificación de los grados o clases de protección de los EPI.

- Accesorios que se puedan utilizar en los EPI y características de la pieza de repuesto adecuada.

- Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.

- Fecha plazo de caducidad de los EPI o de alguno de sus componentes.

- Tipo de embalaje adecuado para transportar los EPI.

- Explicación de las marcas si las hubiera.

- En su caso las referencias de las disposiciones aplicadas.

- Nombre, dirección y número de identificación de los organismos de control notificados que intervienen en la fase de diseño de lo EPI.

Este folleto de información estará redactado de forma precisa, comprensible y, por lo menos, en la lengua oficial de Estado Español, debiéndose encontrar a disposición del responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

Para más información en la relación con el contenido del folleto informativo del fabricante o de los requisitos de marcado del Equipo de Protección Individual se pueden consultar las normas que se apliquen para la certificación del producto.

7 .SEÑALIZACIÓN

7.1. NORMAS GENERALES

Se establecerá un sistema de señalización de seguridad a efectos de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de

provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de seguridad.

La puesta en práctica del sistema de señalización no dispensará, en ningún caso, de la adopción de los medios de protección indicados en el presente documento.

Se deberá informar a todos los trabajadores, de manera que tengan conocimiento del sistema de señalización establecido.

En el sistema de señalización se adoptarán las exigencias reglamentarias para el caso, según la legislación vigente y nunca atendiendo a criterios caprichosos.

Aquellos elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas no podrán ser utilizados en la obra.

Aquellas señales que no cumplan con las disposiciones vigentes sobre señalización de los lugares de trabajo no podrán ser utilizadas en la obra.

El material constitutivo de las señales (paneles, conos de balizamiento, letreros, etc.) será capaz de resistir tanto las inclemencias del tiempo como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable.

7.2. SEÑALES DE SEGURIDAD

La señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente, y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento.

Las señalizaciones que necesiten de una fuente energía, dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquella, salvo que el riesgo desaparezca con el corte del suministro.

7.3. PRESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE SEGURIDAD

Los elementos de señalización y balizamiento incluidos en el Estudio de Seguridad y Salud son:

- Cono de balizamiento
- Paleta de Señalización.
- Panel indicativo de riesgos.
- Panel indicativo de medidas preventivas.
- Señal de indicación de protecciones obligatorias.
- Señal de prevención de incendios.
- Señal de primeros auxilios.

7.3.1. Cono de balizamiento

7.3.1.1. Especificación técnica

Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en 5 usos). S / R.D. 485/97.

7.3.1.2. Características

Son dispositivos en forma de cono truncado fabricados en material plástico anaranjado, con protección UV para evitar su decoloración y de alta resistencia al impacto, de tal manera que no se deteriore ni cause daño a los vehículos.

Deberán tener un mínimo de 0,45 m de altura, con base de sustentación cuadrada, circular o de cualquier otra forma que garantice su estabilidad.

Los conos de 0,45 m tendrán dos bandas de 5 c., separadas entre sí 10 cm., elaboradas en lámina reflectiva blanca Tipo III o Tipo IV. Los conos cuya altura sea de 0,70 m. o superior, deberán tener bandas de 15 cm. (la superior)y de 10 cm. (la inferior). Se emplearán conos de mayor tamaño cuando el volumen del tránsito, velocidad u otros factores lo requieran. Para el uso nocturno los conos podrán

equiparse con dispositivos luminosos que tengan buena visibilidad.

Es necesario adoptar medidas para asegurar que los conos no sean movidos por la brisa que producen los vehículos que les pasen cerca. Se recomienda colocar lastre en sus bases.

La eficiencia de estos elementos puede aumentarse durante el día, colocando una bandera de color naranja en su parte superior y en la noche cuando son iluminados internamente.

7.3.2. Paleta de señalización

7.3.2.1. Especificación técnica

Paleta de señalización de seguridad manual a dos caras stop/dirección obligatoria reflectante.

7.3.2.2. Medición y abono

Las paletas de señalización se medirán por unidades (ud.) realmente utilizadas y se abonarán al precio que para la unidad figura en los Cuadros de Precios del Presupuesto del presente Estudio de Seguridad y Salud.

7.3.3. Panel genérico indicativo de riesgos

7.3.3.1. Especificación técnica

Panel genérico indicativo de varios riesgos de dimensiones 150x100 cm. incluso p.p. de suministro, instalación en puntos de entrada a tajos, cambios de ubicación y retirada.

7.3.3.2. Características

Tienen forma triangular y sus pictogramas serán negros sobre fondo amarillo, debiendo cubrir este color amarillo, como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

Los bordes son negros.

Los carteles se instalarán preferentemente a una altura y posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, y en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.

7.3.4. Panel genérico indicativo de medidas preventivas

7.3.4.1. Especificación técnica

Panel genérico indicativo de medidas preventivas de dimensiones 150x100 cm., incluso p.p. de suministro, instalación en tajo, cambios de ubicación y retirada.

7.3.4.2. Características

La señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente, y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento.

7.3.5. Señal o cartel indicativo de protección obligatoria

7.3.5.1. Especificación técnica

Señal o cartel indicativo de protección obligatoria, reflectante de 0.30x0.30 m. incluso p.p. de suministro, instalación en tajo, cambios en la ubicación y retirada.

7.3.5.2. Características

Tienen forma redondeada y sus pictogramas serán blancos sobre fondo azul, debiendo cubrir el color azul, como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

7.3.6. Señal o cartel indicativo de prevención de incendios

7.3.6.1. Especificación técnica

Señal o cartel indicativo de prevención de incendios, reflectante de 0.30x0.30 m. incluso p.p. de suministro, instalación en tajo, cambios en la ubicación y retirada.

7.3.6.2. Características

Tienen forma rectangular o cuadrada y sus pictogramas serán blancos sobre fondo rojo, debiendo cubrir este color rojo como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

7.3.7. Señal o cartel indicativo de primeros auxilios

7.3.7.1. Especificación técnica

Señal o cartel de señalización de primeros auxilios, reflectante de 0.30x0.30 m. incluso p.p. de suministro, instalación en tajo, cambios en la ubicación y retirada.

7.3.7.2. Características

Tienen forma rectangular o cuadrada, con los pictogramas blancos sobre fondo verde. Este color cubrirá como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

8 .PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

8.1. GENERALIDADES

8.1.1. Condiciones previas de selección y utilización

Se entiende como equipo de trabajo, cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizada en el trabajo y como utilización, cualquier actividad que les atañe, tal como la puesta en marcha o parada, el empleo propiamente dicho, el transporte, la reparación, la transformación, el mantenimiento, la conversación y la limpieza.

Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizados en el trabajo será seleccionado de modo que no ocasione riesgos añadidos para la seguridad y salud de los trabajadores y/o para terceros.

Los equipos de trabajo y elementos constitutivos de éstos o aparatos acoplados a ellos estarán diseñados y construidos de forma que las personas no estén expuestas a peligros cuando su montaje, utilización y mantenimiento se efectúen conforme a las condiciones previstas por el fabricante.

Las diferentes partes de los equipos, así como sus elementos constitutivos, deben poder resistir a lo largo del tiempo los esfuerzos a que vayan a estar sometidos, así como cualquier otra influencia externa o interna que puedan presentarse en las condiciones normales de utilización previstas.

Los equipos a utilizar estarán basados en las condiciones y características específicas del trabajo a realizar y en los riesgos existentes en el centro de trabajo y cumplirán las normas y disposiciones en vigor que les sean de aplicación, en función de su tipología, empleo y posterior manejo por los trabajadores. El equipo de trabajo no podrá utilizarse para operaciones y en condiciones para las cuales no sea adecuado.

En las partes accesibles de los equipos no deberán existir aristas agudas o cortantes que puedan producir heridas.

Se adoptarán las medidas necesarias, incluido en mantenimiento adecuado, para que los equipos que se utilicen, se sigan manteniendo en un nivel tal que cumplan lo dispuesto en la legislación vigente.

Los trabajadores dispondrán de la formación adecuada, en relación con la utilización segura de los equipos, y se les facilitará la información necesaria, garantizando para aquellos equipos, cuya utilización pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores:

- Que su uso quede reservado a los encargados de dicha utilización.

- Que los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

- El plan de seguridad y salud deberá especificar:
- Equipos que requieren autorización de utilización.

8.1.2. Señalizaciones.

El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores.

Los sistemas de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar identificados con la señalización adecuada.

8.1.3. Medidas de protección.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio o de calentamiento del propio equipo, o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión del propio equipo o de sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contactos directos e indirectos con la electricidad.

Para evitar la pérdida de estabilidad del equipo de trabajo, especialmente durante su funcionamiento normal, se tomarán las medidas técnicas adecuadas, de acuerdo con las condiciones de instalación y utilización previstas por el fabricante.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a emanaciones de gases, vapores o líquidos o emisiones de polvos deberá estar provisto de dispositivos

adecuados de captación y/o extracción cerca de la fuente correspondiente a esos riesgos.

Los equipos capaces de emitir radiaciones ionizantes u otras que puedan afectar a la salud de las personas estarán provistos de sistemas de protección eficaces.

8.1.4. Información e instrucciones

Se facilitará al trabajador información sobre los equipos de trabajo, su empleo, uso y mantenimiento requerido, mediante folletos gráficos y, en caso necesario, mediante cursos formativos en tales materias; con advertencia, además, de los riesgos y situaciones anormales previsibles. La información gráfica o verbal deberá ser comprensible para los trabajadores afectados. Los trabajadores que manejen o mantengan equipos con riesgos específicos recibirán una formación obligada y especial sobre tales equipos.

Estarán previstas las instrucciones y medios adecuados para el transporte de los equipos a fin de efectuarlo con el menor peligro posible. A estos efectos, en equipos estacionarios:

Se indicará el peso del equipo o partes desmontables de éste que tengan un peso > 500 Kg.

Se indicará la posición de transporte que garantice la estabilidad del equipo y se sujetará éste de forma adecuada.

Los equipos o partes de ellos de difícil amarre se dotarán de puntos de sujeción de resistencia apropiada; en todos los casos se indicará, al menos en castellano, la forma de amarre.

Se darán las instrucciones necesarias para que el montaje de los equipos de trabajo pueda efectuarse correctamente y con el menor riesgo posible.

Se facilitarán las instrucciones necesarias para el normal funcionamiento de los equipos de trabajo, indicando los espacios de maniobra y de zonas peligrosas que puedan afectar a personas como consecuencia de su incidencia.

8.1.5. Condiciones necesarias para su utilización

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad o la salud de los trabajadores, la empresa adoptará las medidas necesarias para evitarlo.

Los equipos contendrán dispositivos o protecciones adecuadas tendentes a evitar riesgos de atrapamiento en los puntos de operación, tales como resguardos fijos, dispositivos aparta cuerpos, barra de paro, dispositivos de alimentación automática, etc.

La empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores sean adecuados para las unidades de obra que han de realizar y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que no quede comprometida la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos.

Los equipos provistos de elementos giratorios cuya rotura o desprendimiento pueda originar daños deberán estar dotados de un sistema de protección que retenga los posibles fragmentos impidiendo su impacto sobre las personas.

Cuando existan partes del equipo cuya pérdida de sujeción pueda dar lugar a peligros, deberán tomarse precauciones adicionales para evitar que dichas partes puedan incidir en personas.

Los equipos deberán diseñarse, construirse, montarse, protegerse y, en caso necesario, mantenerse para amortiguar los ruidos y las vibraciones producidos, a fin de no ocasionar daños para la salud de las personas. En cualquier caso, se evitará la emisión por ellos de ruidos de nivel superior a los límites establecidos por la normativa vigente en cada momento.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a caídas de objetos, proyecciones, estallidos o roturas de sus elementos o del material que trabajen deberá estar provisto de dispositivos de seguridad adecuados a esos riesgos.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo presenten riesgos de contacto mecánico que puedan acarrear accidentes, deberán ir equipados con protectores o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas.

Los protectores y dispositivos de protección:

- deberán ser de construcción sólida,
- no deberán ocasionar riesgos adicionales,
- no deberán ser fáciles de retirar o de inutilizar,
- deberán estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa,
- no deberán limitar la observación del ciclo de trabajo más de lo necesario,
- deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación y/o la sustitución de los elementos, así como para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso únicamente al sector en que deba realizarse el trabajo y, a ser posible, sin desmontar el protector o el dispositivo de protección.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas, cuando corresponda, contra los riesgos de contacto o proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificables que permitan aislarlos de cada una de sus fuentes de energía. Sólo

podrán conectarse de nuevo cuando no exista peligro alguno para los trabajadores afectados.

Los sistemas de accionamiento no deberán ocasionar, en su manipulación, riesgos adicionales. Asimismo, no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

El operario que maneje un equipo deberá poder cerciorarse, desde su puesto de trabajo, de la ausencia de personas en las zonas peligrosas afectadas por el equipo.

Si ello no fuera posible, la puesta en marcha deberá ir siempre automáticamente precedida de un sistema seguro, tal como una señal acústica y/o visual. Las señales emitidas por estos sistemas deberán ser perceptibles y comprensibles fácilmente y sin ambigüedades.

Los sistemas de accionamiento deberán ser seguros. Una avería o daño en ellos no deberá conducir a una situación peligrosa.

La puesta en marcha de un equipo de trabajo solamente deberá poder efectuarse mediante una acción voluntaria sobre un sistema de accionamiento previsto a tal efecto.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un sistema de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad. Las órdenes de parada del equipo de trabajo tendrán prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha.

Si un equipo se para, aunque sea momentáneamente, por un fallo en su alimentación de energía y su puesta en marcha inesperada puede suponer peligro, no podrá ponerse en marcha automáticamente al ser restablecida la alimentación de energía.

Si la parada de un equipo se produce por la actuación de un sistema de protección, la nueva puesta en marcha sólo será posible después de restablecidas las condiciones de seguridad y previo accionamiento del órgano que ordena la puesta en marcha.

8.1.6. Mantenimiento y conservación

Se adoptarán las medidas necesarias con el fin de que, mediante su mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en un nivel tal que satisfagan las condiciones de seguridad y salud requeridas.

Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación deberán ser realizados por trabajadores específicamente capacitados para ello. Las operaciones de mantenimiento deberán poder efectuarse cuando el equipo de trabajo está parado. Si ello no fuera posible, deberán poder adoptarse las medidas de protección pertinentes para la ejecución de dichas operaciones, o éstas deberán poder efectuarse fuera de las zonas peligrosas.

Los trabajadores deberán poder acceder y permanecer en condiciones de seguridad en todos los lugares necesarios para efectuar las operaciones de producción, ajuste y mantenimiento de los equipos de trabajo.

Para cada equipo de trabajo que posea un libro de mantenimiento es necesario que éste se encuentre actualizado. Deberá establecerse un plan de mantenimiento riguroso. Asimismo, diariamente se comprobará el estado de funcionamiento de los órganos de mando y elementos sometidos a esfuerzo.

8.2. MÁQUINAS Y EQUIPOS

8.2.1. Condiciones generales

Toda la maquinaria contará con el certificado CE del fabricante o adecuación al R.D. 1215/1997 de Equipos de trabajo.

Las máquinas susceptibles de causar un atropello deberán ir provistas de avisadores acústicos de marcha atrás, retrovisores y rotativo luminoso.

Las maquinaria a utilizar en obra deberá cumplir con las disposiciones vigentes sobre la materia con el fin de establecer los requisitos necesarios para obtener un nivel de seguridad suficiente, de acuerdo con la práctica tecnológica del momento y a fin de preservar a las personas y los bienes de los riesgos de la instalación, funcionamiento, mantenimiento y reparación de las máquinas.

Toda máquina de nueva adquisición deberá cumplir en origen las condiciones adecuadas a su trabajo, tanto de tipo operativo como de seguridad se exigirá a su fabricante la justificación de su cumplimiento.

Toda máquina o equipo debe ir acompañado de un manual de instrucciones extendido por su fabricante o, en su caso, por el importador. En dicho manual, figurarán las características técnicas y las condiciones de instalación, uso y mantenimiento, normas de seguridad y aquellas otras gráficas que sean complementarias para su mayor conocimiento. De este manual se exigirá una copia cuyo texto literal figure en el idioma castellano.

Toda máquina llevará una placa de características en la cual figurará, al menos, lo siguiente:

- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación y/o suministro.
- Tipo y número de fabricación.
- Potencia.
- Contraseña de homologación, si procede.

Esta placa será de material duradero y estará fijada sólidamente a la máquina y situada en zona de fácil acceso para su lectura una vez instalada.

Antes del empleo de máquinas que impliquen riesgos a personas distintas a sus usuarios habituales, habrán de estar dispuestas las correspondientes protecciones y señalizaciones.

Si como resultado de revisiones o inspecciones de cualquier tipo, se observará un peligro manifiesto o un excesivo riesgo potencial, de inmediato se paralizará la máquina en cuestión y se adoptarán las medidas necesarias para eliminar o reducir el peligro o riesgo. Una vez corregida, deberá someterse a nueva revisión.

La sustitución de elementos o de piezas por reparación de la máquina se hará por otras de igual origen o, en su caso, de demostrada y garantizada compatibilidad.

Los órganos móviles o elementos de transmisión en las máquinas estarán dispuestos o, en su caso, protegidos de modo que eliminen el riesgo de contacto accidental con ellos.

La estructura metálica de la máquina fija estará conectada al circuito de puesta a tierra y su cuadro eléctrico dispondrá de un interruptor magnetotérmico y un diferencial, en el caso de que este cuadro sea independiente del general.

Las máquinas eléctricas deberán disponer de los sistemas de seguridad adecuados para eliminar el riesgo de contacto eléctrico o minimizar sus consecuencias en caso de accidente. Estos sistemas siempre se mantendrán en correcto estado de funcionamiento.

Las máquinas dispondrá de dispositivos o de las protecciones adecuadas para evitar el riesgo de atrapamiento en el punto de operación, tales como: resguardos fijos, aparta cuerpos, barras de paro, autoalimentación, etc.

Para el transporte exterior de las máquinas se darán las instrucciones precisas, se arbitrarán los medios adecuados y se cumplirán las normativas que los órganos oficiales intervinientes tengan dictadas y afecten al transporte en cuestión.

El montaje de las máquinas se hará siempre por personal especializado y dotado de los medios operativos y de seguridad necesarios.

En la obra existirá un libro de registro en el que se anotarán, por la persona responsable, todas las incidencias que de las máquinas se den en su montaje, uso, mantenimiento y reparaciones, con especial incidencia en los riesgos que sean

detectados y en los medios de prevención y protección adoptados para eliminar o minimizar sus consecuencias.

No se podrán emplear las máquinas en trabajos distintos para los que han sido diseñadas y fabricadas.

El personal de manipulación, mantenimiento, conductores en su caso, y personal de maniobras deberán estar debidamente cualificados para la utilización de la máquina de que se trate.

Será señalizado o acotado el espacio de influencia de las máquinas en funcionamiento que puedan ocasionar riesgos.

9 .MEDIDAS DE EMERGENCIA

9.1. CONDICIONES LEGALES

El Art. 20 de la Ley 31/95, establece que "El empresario teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores".

9.2. CONDICIONES DE ACTUACIÓN

En este sentido, el servicio de prevención efectuará un análisis de la actividad que se desarrolla, los elementos de protección contra incendios y las vías de evacuación, siendo necesario para su implantación, entre otras, las siguientes acciones:

- Formar e informar a los trabajadores encargados de las emergencias.

- Divulgar las acciones que el plan de emergencia indica para los trabajadores.

- Establecer y cumplir las revisiones periódicas de los elementos de extinción.

- Mantener actualizado el citado plan.

- El plan de seguridad y salud deberá especificar:

- Plan de emergencias

- Documentación a entregar por los contratistas al "coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra":

- Antes del comienzo de los trabajos y permanentemente actualizado las actuaciones realizadas de acuerdo a lo planificado en el plan de emergencias.

- Antes del comienzo de las distintas fase de trabajo y permanentemente actualizado las actuaciones realizadas de acuerdo a lo planificado en el plan de emergencias.

- Durante el desarrollo de los trabajos y permanentemente actualizado las actuaciones realizadas de acuerdo a lo planificado en el plan de emergencias.

10. ASISTENCIA MÉDICO – SANITARIA

10.1. SERVICIOS ASISTENCIALES

10.1.1. Prestaciones generales

El contratista deberá asegurar en todo momento, durante el transcurso de la obra, la prestación a todos los trabajadores que concurran en la misma de los servicios asistenciales sanitarios en materia de primeros auxilios, de asistencia

médico-preventiva y de urgencia y de conservación y mejora de la salud laboral de los trabajadores.

A tales efectos deberá concertar y organizar las relaciones necesarias con los servicios médicos y preventivos exteriores e interiores que corresponda, a fin de que por parte de éstos se lleven a cabo las funciones sanitarias exigidas por las disposiciones vigentes.

10.1.2. Características de los servicios

Los servicios médicos, preventivos y asistenciales deberán reunir las características establecidas por las disposiciones vigentes sobre la materia. Deberán quedar precisados en el Plan de Seguridad y Salud y en el Plan de Emergencia los servicios a disponer para la obra, especificando todos los datos necesarios para su localización e identificación inmediata.

10.1.3. Accidentes

El contratista deberá estar al corriente en todo momento, durante la ejecución de la obra, de sus obligaciones en materia de Seguridad Social y salud laboral de los trabajadores, de acuerdo con las disposiciones vigentes, debiendo acreditar documentalmente el cumplimiento de tales obligaciones cuando le sea requerido por el responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud

En el Plan de Seguridad y Salud deberá detallarse el centro o los centros asistenciales más próximos a la obra, donde podrán ser atendidos los trabajadores en caso de accidente.

Se dispondrán en lugares y con caracteres visibles para los trabajadores (oficina de obra, vestuarios, etc.) las indicaciones relativas al nombre, dirección y teléfonos del centro o centros asistenciales a los que acudir en caso de accidentes así

como las distancias existentes entre éstos y la obra y los itinerarios más adecuados para llegar a ellos.

En caso de accidentes habrán de cursarse los partes correspondientes según las disposiciones vigentes, debiendo facilitar el contratista al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud una copia de los mismos y cuantos datos e informaciones complementarias le fuesen recabados por el propio responsable.

En caso de accidente, el contratista habrá de asegurar la investigación del mismo, para precisar su causa y forma en que se produjo y proponer las medidas oportunas para evitar su repetición. Los datos obtenidos como resultado del estudio reseñado serán proporcionados al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud.

10.2. MEDICINA PREVENTIVA

10.2.1. Reconocimientos médicos

El contratista deberá velar por la vigilancia periódica del estado de salud laboral de los trabajadores, mediante los reconocimientos médicos o pruebas exigibles conforme a la normativa vigente, tanto en lo que se refiere a los que preceptivamente hayan de efectuarse con carácter previo al inicio de sus actividades como a los que se deban repetir posteriormente.

Los trabajadores deberán ser informados por el contratista, con carácter previo al inicio de sus actividades, de la necesidad de efectuar los controles médicos obligatorios.

A todo el personal de la obra se le realizará un reconocimiento médico, obligatorio, el cual tendrá carácter anual. Quedará totalmente garantizada la confidencialidad de los datos personales a través de la custodia y archivo de los historiales médicos de los trabajadores a los que se realicen reconocimientos médicos, impidiendo el acceso a los mismos a personas no autorizadas.

Según sea el facultativo que realice el reconocimiento médico, éste dará traslado sobre la aptitud del trabajador para el puesto al responsable administrativo del Contratista como asimismo al Técnico de Prevención de la obra. Para ello, el facultativo emitirá su propio informe.

10.2.2. Vacunaciones

El contratista deberá facilitar y asegurar la vacunación de los trabajadores cuando fuere indicada por las autoridades sanitarias y, en general, el cumplimiento de las disposiciones que dictarán, en su caso, las mencionadas autoridades en orden a la prevención de enfermedades.

10.2.3. Centros próximos asistenciales

En lugar visible de las instalaciones de obra, se expondrá un cartel con croquis indicador de los lugares más próximos de asistencia.

10.2.4. Botiquín de Obra

Se dispondrá de un botiquín principal con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente o lesión. El botiquín se situará en lugar bien visible de la obra y convenientemente señalizado. En caso de que éste quede alejado de algunos puntos de la obra, se dispondrá de varios botiquines portátiles de manera que queden satisfechas las necesidades de los trabajadores.

Se hará cargo del botiquín, por designación del contratista, la persona más capacitada, que deberá haber seguido con aprovechamiento cursos de primeros auxilios y socorrismo. La mencionada persona será la encargada del mantenimiento y reposición del contenido del botiquín, que será sometido, para ello, a una revisión

semanal y a la reposición de lo necesario, en orden al consumo y caducidad de los medicamentos.

El botiquín habrá de estar protegido del exterior y colocado en lugar acondicionado y provisto de cierre hermético que evite la entrada de agua y humedad. Contará, asimismo, con compartimentos o cajones debidamente señalizados en función de sus indicaciones, serán colocados de forma diferenciada, en cada uno de los compartimentos, los medicamentos que tienen una acción determinada sobre los componentes de cada aparato orgánico o acción terapéutica común.

El contenido mínimo del botiquín será el siguiente:

• Antisépticos, desinfectantes y material de cura: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, tijeras.

• Antitérmicos y analgésicos.

• Medicamentos para la piel, los ojos y el aparato digestivo.

• Anestésicos locales.

Las condiciones de los medicamentos y material de cura incluido el botiquín, habrán de estar en todo momento adecuadas a los fines que han de servir, y el material será de fácil acceso, prestándose especial vigilancia a la fecha de caducidad de los medicamentos, a efectos de su sustitución cuando proceda.

En el interior del botiquín figurarán escritas las normas básicas a seguir para primeros auxilios, conducta a seguir ante un accidentado, curas de urgencia, principios de reanimación y formas de actuar ante heridas, hemorragias, fracturas, picaduras, quemaduras, etc.

10.2.5. Normas Sobre Primeros Auxilios y Socorrismo

Con base en el análisis previo de las posibles situaciones de emergencia y accidentes que puedan originarse por las circunstancias de toda índole que concurran en la obra, el contratista deberá asegurar el diseño y el establecimiento de las normas sobre primeros auxilios y socorrismo que habrán de observarse por quienes tengan asignado el cometido de su puesta en práctica.

Las normas sobre primeros auxilios habrán de estar encaminadas a realizar el rescate y/o primera cura de los operarios accidentados, a evitar en lo posible las complicaciones posteriores y a salvar la vida de los sujetos.

Para dotar de la mayor eficacia posible a las normas que se establezcan para primeros auxilios, éstas habrán de elaborarse de manera que cumplan los siguientes requisitos: simplicidad y exactitud técnica, facilidad de compresión y aplicación rápida y fácil, sin necesidad de medios complicados.

En las normas a establecer sobre primeros auxilios deberán recogerse los modos de actuación y las conductas a seguir ante un accidentado para casos de rescate de heridos que queden aprisionados, pérdidas del conocimiento, asfixia, heridas, hemorragias, quemaduras, electrocución, contusiones, fracturas, picaduras y mordeduras. Se especificará, para cada caso concreto: forma de manejar al herido, traslados del accidentado, posiciones convenientes, principios de reanimación y métodos de respiración artificial, primeras curas a realizar, fármacos o bebidas que deben, o no, administrarse, etc.

Todos los trabajadores deberán ser adiestrados en técnicas elementales de reanimación para que, en caso de accidente en su área de trabajo, puedan actuar rápida y eficazmente.

Asimismo, habrá de ponerse en conocimiento de todo el personal de la obra la situación de los teléfonos de urgencia, del botiquín de obra, de las normas sobre primeros auxilios y de los anuncios indicativos que hayan de exponerse en relación con la localización de servicios médicos, ambulancias y centros asistenciales.

Se impartirán cursillos especiales de Socorrismo y Primeros Auxilios, formándose monitores de Seguridad o Socorristas.

En carteles debidamente señalizados, se recordarán e indicarán las instrucciones a seguir en caso de accidente. Primero, aplicar los primeros auxilios y segundo, avisar a los Servicios Médicos de la Empresa y comunicarlo a la línea de mando correspondiente de la Empresa y, tercero, acudir o pedir la asistencia sanitaria más próxima.

Para el cumplimiento de esta tercera etapa, en los carteles debidamente señalizados, se encontrarán los datos que siguen. Junto a su teléfono, dirección del Centro Médico más cercano, Mutua Patronal, Hospital o Ambulatorio. También con el teléfono o teléfonos, servicios más cercanos de ambulancias y taxis. Se indicará que, cuando se decida la evacuación o traslado a un Centro Hospitalario, deberá advertirse telefónicamente al centro de la inminente llegada del accidentado.

10.2.6. Tablón de Anuncios, Informativo de seguridad y Salud

Se colocará un tablón anunciador de dimensiones aproximadas 1,00 x 0,50 m, colocado en zona de entrada a oficinas. En él exclusivamente se dará información de temas referidos a Seguridad y Salud Laboral, y entre otras se darán las siguientes:

- Señalizaciones.
- Primeros Auxilios.
- Obligaciones del Trabajador.
- Observaciones.

11 .EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA. SEGUIMIENTO DE LA SINIESTRALIDAD

El seguimiento de la siniestralidad, se realizará aplicando técnicas analíticas y estudios comparativos de los índices oficiales, en base a:

11.1. ÍNDICE DE INCIDENCIA (I.I.)

• Nº de accidentes con baja acaecidos en el Centro de Trabajo por cada 100 trabajadores:

N º·de · Accidentes · con · Baja

I.I ≈×100

N º·de ·Trabajadores

11.2. ÍNDICE DE FRECUENCIA (I.F.).

• Nº de accidentes con baja acaecidos en el Centro de trabajo por cada millón de horas trabajadas:

N º·de · Accidentes·con · Baja

I.F. ≈×1.000.000

N º·de · Horas ·Trabajadas

11.3. ÍNDICE DE GRAVEDAD (I.G.).

• Nº de jornadas perdida por accidentes con baja en el Centro de trabajo por cada mil horas trabajadas:

N º·Jornadas · perd.· por · Accid.·con · Baja

I.G. ≈×1.000

N º·de · Horas ·Trabajadas

12 .INFORMACIÓN Y FORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD Y SALUD A LOS TRABAJADORES

12.1. ACCIONES FORMATIVAS

12.1.1. Normas generales

El contratista está obligado a posibilitar que los trabajadores reciban una formación teórica y práctica apropiada en materia preventiva en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, así como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo susceptibles de provocar riesgos para la salud del trabajador. Esta formación deberá repetirse periódicamente.

La formación inicial del trabajador habrá de orientarse en función del trabajo que vaya a desarrollar en la obra, proporcionándole el conocimiento completo de los riesgos que implica cada trabajo, de las protecciones colectivas adoptadas, del uso adecuado de las protecciones individuales previstas, de sus derechos y obligaciones y, en general, de las medidas de prevención de cualquier índole.

12.1.2. Contenido de las acciones de formación

12.1.2.1. A nivel de mando intermedios

El contenido de las sesiones de formación estará principalmente integrado, entre otros, por los siguientes temas:

- Plan de Seguridad y Salud de la obra.

- Causas, consecuencias e investigación de los accidentes y forma de cumplimentar los partes y estadillos de régimen interior.
- Normativa sobre Seguridad y Salud Laboral.
- Factores técnicos y humanos.
- Elección adecuada de los métodos de trabajo para atenuar el trabajo monótono y repetitivo.
- Protecciones colectivas e individuales.
- Salud laboral.
- Socorrismo y primeros auxilios.
- Organización de la Seguridad y Salud de la obra.
- Responsabilidades.
- Obligaciones y derechos de los trabajadores.

12.1.2.2. A nivel de operarios.

El contenido de las sesiones de formación se seleccionará fundamentalmente en función de los riesgos específicos de la obra y estará integrado principalmente, entre otros, por los siguientes temas:

- Riesgos específicos de la obra y medidas de prevención previstas en el Plan de Seguridad y Salud.
- Causas y consecuencias de los accidentes.
- Normas de Seguridad y Salud (señalización, circulación, manipulación de cargas, etc.).
- Señalizaciones y sectores de alto riesgo.

- Socorrismo y primeros auxilios.
- Actitud ante el riesgo y formas de actuar en caso de accidente.
- Salud laboral.
- Obligaciones y derechos.

12.1.2.3. A nivel de los Delegados de Prevención o representantes de los trabajadores en materia de prevención.

El contenido de las sesiones de formación estará integrado, además de por los temas antes especificados para su categoría profesional, por los siguientes:

- Investigación de los accidentes y partes de accidentes.
- Estadística de la siniestralidad.
- Inspecciones de seguridad.
- Legislación sobre Prevención de Riesgos Profesionales.
- Responsabilidades.
- Coordinación con otros órganos especializados.

12.2. ORGANIZACIÓN DE LA ACCIÓN FORMATIVA

Las sesiones de formación serán impartidas por personal suficientemente acreditado y capacitado en la docencia de Seguridad y Salud Laboral contándose para ello con los servicios de seguridad de la empresa, representante o delegado de ésta en la obra, servicios de prevención, mutuas, organismos oficiales especializados, representantes cualificados de los trabajadores y servicio médico, propio o

mancomunado, que por su vinculación y conocimientos de la obra en materia específica de seguridad e higiene sean los más aconsejables en cada caso.

En el Plan de Seguridad y Salud que haya de presentar el contratista se establecerá la programación de las acciones formativas, de acuerdo con lo preceptuado en el presente documento y según lo establecido, en su caso, por los Convenios Colectivos, precisándose de forma detallada: número, duración por cada sesión, períodos de impartición, frecuencia, temática, personal al que van dirigidas, lugar de celebración y horarios.

12.2.1. Instrucciones Generales y Específicas

Independientemente de las acciones de formación que hayan de celebrarse antes de que el trabajador comience a desempeñar cualquier cometido o puesto de trabajo en la obra o se cambie de puesto o se produzcan variaciones de los métodos de trabajo inicialmente previstos, habrán de facilitársele, por parte del contratista o sus representantes en la obra, las instrucciones relacionadas con los riesgos inherentes al trabajo, en especial cuando no se trate de su ocupación habitual; las relativas a los riesgos generales de la obra que puedan afectarle y las referidas a las medidas preventivas que deban observarse, así como acerca del manejo y uso de las protecciones individuales. Se prestará especial dedicación a las instrucciones referidas a aquellos trabajadores que vayan a estar expuestos a riesgos de caída de altura, atrapamientos, intoxicación o electrocución.

El contratista habrá de garantizar que los trabajadores de las empresas exteriores o subcontratas que intervengan en la obra han recibido las instrucciones pertinentes en el sentido anteriormente indicado.

Las instrucciones serán claras, concisas e inteligibles y se proporcionarán de forma escrita y/o de palabra, según el trabajo y operarios de que se trate y directamente a los interesados.

Las instrucciones para maquinistas, conductores, personal de mantenimiento y otros análogos se referirán, además de a los aspectos reseñados, a restricciones de uso y empleo, manejo, manipulación, verificación y mantenimiento de equipos de trabajo. Deberán figurar también de forma escrita en la máquina o equipo de que se trate, siempre que sea posible.

Las instrucciones sobre socorrismo, primeros auxilios y medidas a adoptar en caso de situaciones de emergencia habrán de ser proporcionadas a quienes tengan encomendados cometidos relacionados con dichos aspectos y deberán figurar, además, por escrito en lugares visibles y accesibles a todo el personal adscrito a la obra, tales como oficina de obra, comedores y vestuarios.

Las personas relacionadas con la obra, con las empresas o con los trabajadores, que no intervengan directamente en la ejecución del trabajo, o las ajenas a la obra que hayan de visitarla serán previamente advertidas por el contratista o sus representantes sobre los riesgos a que pueden exponerse, medidas y precauciones preventivas que han de seguir y utilización de las protecciones individuales de uso obligatorio.

12.2.2. Información y Divulgación

El contratista o sus representantes en la obra deberán informar a los trabajadores de:

- Los resultados de las valoraciones y controles del medio-ambiente laboral correspondientes a sus puestos de trabajo, así como los datos relativos a su estado de salud en relación con los riesgos a los que puedan encontrarse expuesto.

- Los riesgos para la salud que su trabajo pueda entrañar, así como las medidas técnicas de prevención o de emergencia que hayan sido adoptadas o deban adoptarse por el contratista, en su caso, especialmente

aquéllas cuya ejecución corresponde al propio trabajador y, en particular, las referidas a riesgo grave e inminente.

- La existencia de un riesgo grave e inminente que les pueda afectar, así como las disposiciones adoptadas o que deban adoptarse en materia de protección, incluyendo las relativas a la evacuación de su puesto de trabajo. Esta información, cuando proceda, deberá darse lo antes posible.

- El derecho que tienen a paralizar su actividad en el caso de que, a su juicio, existiese un riesgo grave e inminente para la salud y no se hubiesen podido poner en contacto de forma inmediata con su superior jerárquico o, habiéndoselo comunicado a éste, no se hubiesen adoptado las medidas correctivas necesarias.

Las informaciones anteriormente mencionadas deberán ser proporcionadas personalmente al trabajador, dentro del horario laboral o fuera del mismo, considerándose en ambos casos como tiempo de trabajo el empleado para tal comunicación.

Asimismo, habrá de proporcionarse información a los trabajadores, por el contratista o sus representantes en la obra, sobre:

- Obligaciones y derechos del contratista y de los trabajadores.

- Funciones y facultades de los Servicios de Prevención, Comités de Salud y Seguridad y delegados de Prevención.

- Servicios médicos y de asistencia sanitaria con indicación del nombre y ubicación del centro asistencial al que acudir en caso de accidente.

- Organigrama funcional del personal de prevención de la empresa adscrita a la obra y de los órganos de prevención que inciden en la misma.

- Datos sobre el seguimiento de la siniestralidad y sobre las actuaciones preventivas que se llevan a cabo en la obra por la empresa.

- Estudios, investigaciones y estadísticas sobre la salud de los trabajadores. Toda la información referida se suministrará por escrito a los trabajadores o, en su defecto, se expondrá en lugares visibles y accesibles a los mismos, como oficina de obra, vestuarios o comedores, en cuyo caso habrá de darse conocimiento de ello.

El contratista deberá disponer en la oficina de obra de un ejemplar el Plan de Seguridad y Salud aprobado y de las normas y disposiciones vigentes que incidan en la obra.

En la oficina de obra se contará, también, con un ejemplar del Plan y de las normas señaladas, para ponerlos a disposición de cuantas personas o instituciones hayan de intervenir, reglamentariamente, en relación con ellos.

El contratista o sus representantes deberán proporcionar al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, toda la información documental relativa a las distintas incidencias que puedan producirse en relación con dicho Plan y con las condiciones de trabajo de la obra.

El contratista deberá colocar en lugares visibles de la obra rótulos o carteles anunciadores, con mensajes preventivos de sensibilización y motivación colectiva.

Deberá exponer, asimismo, los que le sean proporcionados por los organismos e instituciones competentes en la materia sobre campañas de divulgación.

El contratista deberá publicar mediante cartel indicado, en lugar visible y accesible a todos los trabajadores, la constitución del organigrama funcional de la seguridad e higiene de la obra y de los distintos órganos especializados en materia de prevención de riesgos que incidan en la misma, con expresión del nombre, razón jurídica, categoría o cualificación, localización y funciones de cada componente de

los mismos. De igual forma habrá de publicar las variaciones que durante el curso de la obra se produzcan en el seno de dichos órganos.

13 .PREVENCIÓN FRENTE A RIESGOS QUÍMICOS, FÍSICOS Y BIOLÓGICOS

Puede darse la existencia de agentes químicos, biológicos y físicos considerados peligrosos en el lugar de trabajo, puede entrañar algún riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores, por tanto, hay que establecer un conjunto de medidas preventivas y de protección para evitar la exposición de los trabajadores a estos agentes o mantenerla tan baja como sea factible.

En este sentido, se planificarán y realizaran las valoraciones necesarias para determinar posibles riesgos debido a la exposición de sus trabajadores a este tipo de contaminación.

En todo momento los muestreos o valoraciones a tal fin efectuadas, se realizarán conforme a lo establecido en la legislación vigente.

El plan de seguridad y salud deberá especificar:

- Plan de control periódico de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores previsto frente a riesgos químicos, físicos y biológicos.

- Documentación a entregar por el contratista al "coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra":

- Antes del comienzo de los trabajos y permanentemente actualizado todo lo anterior que en el plan de Seguridad y Salud no se haya podido especificar.

- Antes del comienzo de las distintas fases de trabajo y permanentemente actualizado todo lo anterior que en el plan de Seguridad y Salud no se haya podido especificar.

- Durante el desarrollo de los trabajos y permanentemente actualizado los resultados de los muestreos o valoraciones efectuados con fin preventivo frente a riesgos químicos, físicos y biológicos, conforme a lo establecido en la legislación vigente.

La identificación de los riesgos de los productos químicos es una acción prioritaria e imprescindible para realizar un trabajo seguro con los mismos.

Actualmente la reglamentación actual basada en la normativa comunitaria, obliga a los fabricantes o distribuidores de productos químicos peligrosos, ya sean sustancias o preparados, a suministrar al usuario profesional información sobre los riesgos que generan dichos productos. Esta información de suministra a través de:

- El etiquetado obligatorio de los envases de los productos químicos, que concluirá información sobre los riesgos y medidas de seguridad básicas a adoptar.

- La hoja de seguridad de los productos químicos que el proveedor debe poner a disposición del usuario profesional.

- Tanto la etiqueta como la hoja de datos de seguridad deberán estar de acuerdo con los reales decretos:

- 1078/1993 sobre "Clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos"

- 363/1995 sobre "Notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas".

- Es de importancia que una vez recepcionado el producto químico, se revise el contenido de la etiqueta comprobando que al menos se disponga la siguiente información:

- Datos sobre la denominación del producto y, si lo poseen, número de identificación y "etiqueta CE".

- Datos sobre el fabricante o proveedor.

- Pictogramas e indicaciones de peligro (máximo dos por etiqueta).

- Frases estandarizadas de los riesgos específicos del producto (frases R y consejos de prudencia) (Frases S).

Hay que tener en cuenta que la etiqueta es un primer nivel de información concisa pero clara que aporta la información necesaria para planificar las acciones preventivas básicas. Por otro lado, hay que tener en cuenta que en aquellos casos donde en la empresa se proceda al trasiego o al trasvase de los productos químicos se deberá mantener en todo caso un etiquetado similar al del reciente original.

En cuanto al contenido de la hoja de seguridad, se entiende que ésta aporta un nivel de información mucho más completa que la de la etiqueta. Por tanto, el responsable de la comercialización del producto la debe de suministrar gratuitamente al usuario profesional en la primera entrega y en todo caso cuando se produzcan revisiones del contenido de la misma.

Las hojas de seguridad deben incluir los siguientes apartados:

- Identificación del producto y responsable de su comercialización.

- Composición /información sobre los componentes.

- Identificación de los peligros.

- Medidas para la prestación de primeros auxilios.

- Medidas en la lucha contra incendios.

- Criterios para la manipulación y almacenamiento.

- Controles de exposición /protección individual.
- Propiedades físicas y químicas.
- Estabilidad y reactividad.
- Informaciones toxicológicas.
- Informaciones ecológicas.
- Consideraciones relativas a la eliminación de los productos y en su caso de
- los envases.
- Informaciones relativas al transporte.
- Información de la reglamentación vigente en relación con el producto.
- Así como cualquier otra información de interés.

Una vez recepcionadas las hojas de seguridad de los productos utilizados, la empresa debe dejarlas a disposición de los trabajadores para que en cualquier caso puedan consultarlas y según proceda efectúe la información /formación necesaria.

El plan de seguridad y salud deberá especificar:

- Relación de agentes químicos y fichas de seguridad de productos que deberán facilitar los fabricantes.
- Productos que requieren autorización de utilización.
- Documentación a entregar por los contratistas al "coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra":
- Antes del comienzo de los trabajos y permanentemente actualizado todo lo anterior que en el plan de Seguridad y Salud no se haya podido especificar.

- Antes del comienzo de las distintas fases de trabajo y permanentemente actualizado todo lo anterior que en el plan de Seguridad y Salud no se haya podido especificar. (Subcontratistas y trabajadores autónomos).

- Autorizaciones de trabajo de acuerdo al plan de seguridad y salud.

14 .PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

En las zonas de acceso a la obra se colocará señales de tráfico y de seguridad para la advertencia a vehículos y peatones, así como letreros cuando los trabajos a realizar lo exijan de «PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A ESTA OBRA».

Las zonas con zanjas abiertas estarán debidamente señalizadas.

Las cargas manejadas con grúa, se moverán dentro de los límites de la obra, y, en los casos en que deban salir de la misma, se acotará la zona.

Dada la naturaleza y extensión del Proyecto, resulta desproporcionado la colocación de un vallado perimetral en las zonas necesarias de la obra que evite el paso de personas ajenas a ella, pero será necesario señalizar y destacar de manera claramente visible e identificable, todo el perímetro de la obra, así como sus accesos, delimitando el paso de terceras personas a los lugares en los que se estén ejecutando trabajos de cualquier tipo. No obstante, en aquellas zonas donde el tráfico de terceras personas sea considerable se deberá proceder al vallado perimetral del tajo independiente del tiempo de ejecución de las obras en esas zonas.

Se colocarán elementos de protección contra caída de objetos a la vía pública.

En Torrelavega, junio de 2013

EL AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

(Firma)

D. Antonio Miguel Santandrés Arroyo

Graduado en Ingeniería de los Recursos Mineros

Colegiado Nº 2.792

ANEJO Nº 16

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PRESUPUESTO

1. **MEDICIONES**
2. **CUADRO DE PRECIOS Nº 1**
3. **CUADRO DE PRECIOS Nº 2**
4. **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

    4.1. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

1. MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 12.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES							
SUBCAPÍTULO 12.01.01 PROTECCIONES DE LA CABEZA							
SYS CASCO	ud Casco Amarillo						13,000
SYS CASCO	ud Casco Verde						11,000
SYS CASCO	ud Casco Naranja						8,000
SYS CASCO	ud Casco Blanco						4,000
SYS GAFAS	ud Gafas						16,000
SYS GAFAS	ud Gafas para soldadura						1,000
SYS TAPONES	ud Tapones						300,000
SYS OREJERAS	ud Orejeras						8,000
SYS MASC	ud Mascarilla desechable						300,000
SYS MASC FILT	ud Máscara con filtro						30,000
SYS FILTRO	ud Filtro desechable para máscara						300,000
SYS PANT FAC	ud Pantalla facial						9,000
SUBCAPÍTULO 12.01.02 PROTECCIONES EXTREMIDADES SUPERIORES							
SYS GUANTES	ud Par de guantes cuero						22,000
SYS GUAN SER	ud Par de guantes de serraje						7,000
SYS GUAN LAT	caja Par de guantes de latex (50 ud/caja)						10,000
SYS	ud Par de manguitos protectores						1,000

SUBCAPÍTULO 12.01.03 PROTECCIONES CUERPO

SYS MONO	ud	Mono de trabajo	34,000
SYS ROPA	ud	Ropa de lluvia	34,000
SYS BUZO	ud	Buzo desechable	300,000
SYS CHAL REF	ud	Chaleco reflectante	34,000
SYS CINT	ud	Cinturón portaherramientas	7,000
SYS CINT ANTI	ud	Cinturón antivibratorio de cuero	6,000
SYS MANDIL	ud	Mandil delantal de cuero para soldador	1,000
SYS ARNES	ud	Arnés de seguridad	8,000

SUBCAPÍTULO 12.01.04 PROTECCIONES EXTREMIDADES INFERIORES

SYS BOTAS	ud	Par de botas de seguridad	34,000
SYS BOTAS AIS	ud	Par de botas aislantes electricidad	2,000
SYS POLAINAS	ud	Par de polainas de soldador	1,000
SYS PROT PIER	ud	Protectores para las piernas	8,000

CAPÍTULO 12.02 PROTECCIONES COLECTIVAS

SYS LINEA VID	ud	Línea de vida	2,000
SYS SETAS	ud	Tapón de plástico. Setas cubre-esperas	300,000
SYS BARAND	m	Barandilla de seguridad	30,000

CAPÍTULO 12.03 PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS

SYS EXTINTOR	ud	Extintor de polvo	1,000
SYS	ud	Extintor de CO2	1,000

CAPÍTULO 12.04 SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO

SYS VALL SEG	m	Vallado de seguridad	100,000
SYS SEÑ OBRA	ud	Señalización de obra	10,000
SYS JALON	ud	Jalones de señalización	15,000
SYS CONO BAL	ud	Cono de balizamiento	40,000
SYS CINTA	m	Cinta de balizamiento	15.000,000

CAPÍTULO 12.05 EQUIPAMIENTOS SYS

SYS CAS OBRA	mes	Caseta de obra	6,000
SYS CAS ASEO	mes	Caseta aseos y vestuario	18,000
SYS	mes	Contenedor para materiales	6,000
SYS ACOM	u	Acometida de agua potable	1,000
SYS ACOM	u	Acometida red general de saneamiento	1,000
SYS ACOM	m	Acometida de electricidad	50,000

CAPÍTULO 12.06 HIGIENE Y PRIMEROS AUXILIOS

SYS JABON	ud	Jabón de manos	300,000
SYS BOTIQUIN	ud	Botiquín	1,000

CAPÍTULO 12.07 FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

SYS	h	Formación en seguridad y salud	8,000

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	
CAPÍTULO 12.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES				
SUBCAPÍTULO 12.01.01 PROTECCIONES DE LA CABEZA				
SYS CASCO AMA	ud	Casco Amarillo	6,00	SEIS EUROS
SYS CASCO VER	ud	Casco Verde	6,00	SEIS EUROS
SYS CASCO NEG	ud	Casco Naranja	6,00	SEIS EUROS
SYS CASCO BLA	ud	Casco Blanco	6,00	SEIS EUROS
SYS GAFAS	ud	Gafas	10,34	DIEZ EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
SYS GAFAS SOL	ud	Gafas para soldadura	14,52	CATORCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
SYS TAPONES	ud	Tapones	1,10	UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS
SYS OREJERAS	ud	Orejeras	20,00	VEINTE EUROS
SYS MASC ANTI	ud	Mascarilla desechable	1,00	UN EUROS
SYS MASC FILT	ud	Máscara con filtro	23,00	VEINTITRES EUROS
SYS FILTRO	ud	Filtro desechable para máscara	0,67	CERO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
SYS PANT FAC	ud	Pantalla facial	11,05	ONCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 12.01.02 PROTECCIONES EXTREMIDADES SUPERIORES				
SYS GUANTES	ud	Par de guantes cuero	1,50	UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
SYS GUAN SER	ud	Par de guantes de serraje	2,25	DOS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
SYS GUAN LAT	caja	Par de guantes de latex (50 ud/caja)	5,00	CINCO EUROS
SYS MANGUITOS	ud	Par de manguitos protectores	6,04	SEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 12.01.03 PROTECCIONES CUERPO				
SYS MONO TRAB	ud	Mono de trabajo	20,00	VEINTE EUROS
SYS ROPA LLUV	ud	Ropa de lluvia	23,00	VEINTITRES EUROS
SYS BUZO DES.	ud	Buzo desechable	1,50	UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

SYS CHAL REF	ud	Chaleco reflectante	4,50	CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
SYS CINT HERR	ud	Cinturón portaherramientas	13,80	TRECE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS
SYS CINT ANTI	ud	Cinturón antivibratorio de cuero	5,85	CINCO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
SYS MANDIL	ud	Mandil delantal de cuero para soldador	18,12	DIECIOCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS
SYS ARNES	ud	Arnés de seguridad	49,48	CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 12.01.04 PROTECCIONES EXTREMIDADES INFERIORES

SYS BOTAS SEG	ud	Par de botas de seguridad	15,00	QUINCE EUROS
SYS BOTAS AIS	ud	Par de botas aislantes electricidad	80,05	OCHENTA EUROS con CINCO CÉNTIMOS
SYS POLAINAS	ud	Par de polainas de soldador	5,10	CINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS
SYS PROT PIER	ud	Protectores para las piernas	15,00	QUINCE EUROS

CAPÍTULO 12.02 PROTECCIONES COLECTIVAS

SYS LINEA VID	ud	Línea de vida	6,99	SEIS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
SYS SETAS	ud	Tapón de plástico. Setas cubre-esperas	0,95	CERO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
SYS BARAND	m	Barandilla de seguridad	8,00	OCHO EUROS

CAPÍTULO 12.03 PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS

SYS EXTINTOR	ud	Extintor de polvo	77,20	SETENTA Y SIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS
SYS EXTINTOR2	ud	Extintor de CO2	114,08	CIENTO CATORCE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 12.04 SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO

SYS VALL SEG	m	Vallado de seguridad	3,27	TRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS
SYS SEÑ OBRA	ud	Señalización de obra	25,00	VEINTICINCO EUROS
SYS JALON SEÑ	ud	Jalones de señalización	24,25	VEINTICUATRO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
SYS CONO BAL	ud	Cono de balizamiento	3,98	TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
SYS CINTA BAL	m	Cinta de balizamiento	0,03	CERO EUROS con TRES CÉNTIMOS

CAPÍTULO 12.05 EQUIPAMIENTOS SYS

SYS CAS OBRA	**mes**	**Caseta de obra**	**150,00**	CIENTO CINCUENTA EUROS
SYS CAS ASEO	**mes**	**Caseta aseos y vestuario**	**140,00**	CIENTO CUARENTA EUROS
SYS CONTENED	**mes**	**Contenedor para materiales**	**90,00**	NOVENTA EUROS
SYS ACOM AGUA	**u**	**Acometida de agua potable**	**303,90**	TRESCIENTOS TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS
SYS ACOM SANE	**u**	**Acometida red general de saneamiento**	**224,47**	DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
SYS ACOM ELEC	**m**	**Acometida de electricidad**	**8,52**	OCHO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 12.06 HIGIENE Y PRIMEROS AUXILIOS

SYS JABON MAN	**ud**	**Jabón de manos**	**1,00**	UN EURO
SYS BOTIQUIN	**ud**	**Botiquín**	**74,75**	SETENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 12.07 FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

SYS FORMACION	**h**	**Formación en seguridad y salud**	**60,00**	SETENTA EUROS

3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO 12.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES				
SUBCAPÍTULO 12.01.01 PROTECCIONES DE LA CABEZA				
SYS CASCO AMA	ud	Casco Amarillo	TOTAL PARTIDA	6,00
SYS CASCO VER	ud	Casco Verde	TOTAL PARTIDA	6,00
SYS CASCO NEG	ud	Casco Naranja	TOTAL PARTIDA	6,00
SYS CASCO BLA	ud	Casco Blanco	TOTAL PARTIDA	6,00
SYS GAFAS	ud	Gafas	TOTAL PARTIDA	10,34
SYS GAFAS SOL	ud	Gafas para soldadura	TOTAL PARTIDA	14,52
SYS TAPONES	ud	Tapones	TOTAL PARTIDA	1,10
SYS OREJERAS	ud	Orejeras	TOTAL PARTIDA	20,00
SYS MASC ANTI	ud	Mascarilla desechable	TOTAL PARTIDA	1,00
SYS MASC FILT	ud	Máscara con filtro	TOTAL PARTIDA	23,00
SYS FILTRO	ud	Filtro desechable para máscara	TOTAL PARTIDA	0,67
SYS PANT FAC	ud	Pantalla facial	TOTAL PARTIDA	11,05
SUBCAPÍTULO 12.01.02 PROTECCIONES EXTREMIDADES SUPERIORES				
SYS GUANTES	ud	Par de guantes cuero	TOTAL PARTIDA	1,50
SYS GUAN SER	ud	Par de guantes de serraje	TOTAL PARTIDA	2,25
SYS GUAN LAT	caja	Par de guantes de latex (50 ud/caja)	TOTAL PARTIDA	5,00
SYS MANGUITOS	ud	Par de manguitos protectores	TOTAL PARTIDA	6,04
SUBCAPÍTULO 12.01.03 PROTECCIONES CUERPO				
SYS MONO TRAB	ud	Mono de trabajo	TOTAL PARTIDA	20,00
SYS ROPA LLUV	ud	Ropa de lluvia	TOTAL PARTIDA	23,00
SYS BUZO DES.	ud	Buzo desechable	TOTAL PARTIDA	1,50
SYS CHAL REF	ud	Chaleco reflectante	TOTAL PARTIDA	4,50
SYS CINT HERR	ud	Cinturón portaherramientas	TOTAL PARTIDA	13,80
SYS CINT ANTI	ud	Cinturón antivibratorio de cuero	TOTAL PARTIDA	5,85
SYS MANDIL	ud	Mandil delantal de cuero para soldador	TOTAL PARTIDA	18,12
SYS ARNES	ud	Arnés de seguridad	TOTAL PARTIDA	49,48

SUBCAPÍTULO 12.01.04 PROTECCIONES EXTREMIDADES INFERIORES

SYS BOTAS SEG	ud	Par de botas de seguridad	TOTAL PARTIDA	15,00
SYS BOTAS AIS	ud	Par de botas aislantes electricidad	TOTAL PARTIDA	80,05
SYS POLAINAS	ud	Par de polainas de soldador	TOTAL PARTIDA	5,10
SYS PROT PIER	ud	Protectores para las piernas	TOTAL PARTIDA	15,00

CAPÍTULO 12.02 PROTECCIONES COLECTIVAS

SYS LINEA VID	ud	Línea de vida	TOTAL PARTIDA	6,99
SYS SETAS	ud	Tapón de plástico. Setas cubre-esperas	TOTAL PARTIDA	0,95
SYS BARAND	m	Barandilla de seguridad	TOTAL PARTIDA	8,00

CAPÍTULO 12.03 PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS

SYS EXTINTOR	ud	Extintor de polvo	TOTAL PARTIDA	77,20
SYS EXTINTOR2	ud	Extintor de CO2	TOTAL PARTIDA	114,08

CAPÍTULO 12.04 SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO

SYS VALL SEG	m	Vallado de seguridad	TOTAL PARTIDA	3,27
SYS SEÑ OBRA	ud	Señalización de obra	TOTAL PARTIDA	25,00
SYS JALON SEÑ	ud	Jalones de señalización	TOTAL PARTIDA	24,25
SYS CONO BAL	ud	Cono de balizamiento	TOTAL PARTIDA	3,98
SYS CINTA BAL	m	Cinta de balizamiento	TOTAL PARTIDA	0,03

CAPÍTULO 12.05 EQUIPAMIENTOS SYS

SYS CAS OBRA	mes	Caseta de obra	TOTAL PARTIDA	150,00
SYS CAS ASEO	mes	Caseta aseos y vestuario	TOTAL PARTIDA	140,00
SYS CONTENED	mes	Contenedor para materiales	TOTAL PARTIDA	90,00
SYS ACOM AGUA	u	Acometida de agua potable	TOTAL PARTIDA	303,90
SYS ACOM SANE	u	Acometida red general de saneamiento	TOTAL PARTIDA	224,47
SYS ACOM ELEC	m	Acometida de electricidad	TOTAL PARTIDA	8,52

CAPÍTULO 12.06 HIGIENE Y PRIMEROS AUXILIOS

SYS JABON MAN	ud	Jabón de manos	TOTAL PARTIDA	1,00
SYS BOTIQUIN	ud	Botiquín	TOTAL PARTIDA	74,75

CAPÍTULO 12.07 FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

SYS FORMACION	h	Formación en seguridad y salud	TOTAL PARTIDA	60,00

4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 12.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES									
SUBCAPÍTULO 12.01.01 PROTECCIONES DE LA CABEZA									
SYS CASCO	ud					Casco Amarillo			
							13,000	6,00	78,00
SYS CASCO	ud					Casco Verde			
							11,000	6,00	66,00
SYS CASCO	ud					Casco Naranja			
							8,000	6,00	48,00
SYS CASCO	ud					Casco Blanco			
							4,000	6,00	24,00
SYS GAFAS	ud					Gafas			
							16,000	10,34	165,44
SYS GAFAS	ud					Gafas para soldadura			
							1,000	14,52	14,52
SYS TAPONES	ud					Tapones			
							300,000	1,10	330,00
SYS OREJERAS	ud					Orejeras			
							8,000	20,00	160,00
SYS MASC	ud					Mascarilla desechable			
							300,000	1,00	300,00
SYS MASC FILT	ud					Máscara con filtro			
							30,000	23,00	690,00
SYS FILTRO	ud					Filtro desechable para máscara			
							300,000	0,67	201,00
SYS PANT FAC	ud					Pantalla facial			
							9,000	11,05	99,45
						TOTAL SUBCAPÍTULO 12.01.01 PROTECCIONES DE LA			**2.176,41**

SUBCAPÍTULO 12.01.02 PROTECCIONES EXTREMIDADES SUPERIORES

SYS GUANTES	ud	Par de guantes cuero	22,000	1,50	33,00
SYS GUAN SER	ud	Par de guantes de serraje	7,000	2,25	15,75
SYS GUAN LAT	caja	Par de guantes de latex (50 ud/caja)	10,000	5,00	50,00
SYS	ud	Par de manguitos protectores	1,000	6,04	6,04

TOTAL SUBCAPÍTULO 12.01.02 PROTECCIONES 104,79

SUBCAPÍTULO 12.01.03 PROTECCIONES CUERPO

SYS MONO	ud	Mono de trabajo	34,000	20,00	680,00
SYS ROPA	ud	Ropa de lluvia	34,000	23,00	782,00
SYS BUZO	ud	Buzo desechable	300,000	1,50	450,00
SYS CHAL REF	ud	Chaleco reflectante	34,000	4,50	153,00
SYS CINT	ud	Cinturón portaherramientas	7,000	13,80	96,60
SYS CINT ANTI	ud	Cinturón antivibratorio de cuero	6,000	5,85	35,10
SYS MANDIL	ud	Mandil delantal de cuero para soldador	1,000	18,12	18,12
SYS ARNES	ud	Arnés de seguridad	8,000	49,48	395,84

TOTAL SUBCAPÍTULO 12.01.03 PROTECCIONES CUERPO 2.610,66

SUBCAPÍTULO 12.01.04 PROTECCIONES EXTREMIDADES INFERIORES

SYS BOTAS	ud	Par de botas de seguridad	34,000	15,00	510,00
SYS BOTAS AIS	ud	Par de botas aislantes electricidad	2,000	80,05	160,10

SYS POLAINAS	ud	Par de polainas de soldador			
			1,000	5,10	5,10
SYS PROT PIER	ud	Protectores para las piernas			
			8,000	15,00	120,00
		TOTAL SUBCAPÍTULO 12.01.04 PROTECCIONES			**795,20**
		TOTAL CAPÍTULO 12.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....			**5.687,06**

CAPÍTULO 12.02 PROTECCIONES COLECTIVAS

SYS LINEA VID	ud	Línea de vida			
			2,000	6,99	13,98
SYS SETAS	ud	Tapón de plástico. Setas cubre-esperas			
			300,000	0,95	285,00
SYS BARAND	m	Barandilla de seguridad			
			30,000	8,00	240,00
		TOTAL CAPÍTULO 12.02 PROTECCIONES COLECTIVAS.....			**538,98**

CAPÍTULO 12.03 PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS

SYS EXTINTOR	ud	Extintor de polvo			
			1,000	77,20	77,20
SYS	ud	Extintor de CO2			
			1,000	114,08	114,08
		TOTAL CAPÍTULO 12.03 PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS.....			**191,28**

CAPÍTULO 12.04 SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO

SYS VALL SEG	m	Vallado de seguridad			
			100,000	3,27	327,00
SYS SEÑ OBRA	ud	Señalización de obra			
			10,000	25,00	250,00
SYS JALON	ud	Jalones de señalización			
			15,000	24,25	363,75
SYS CONO BAL	ud	Cono de balizamiento			
			40,000	3,98	159,20

SYS CINTA	m	Cinta de balizamiento			
			15.000,000	0,03	450,00
		TOTAL CAPÍTULO 12.04 SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO			**1.549,95**
CAPÍTULO 12.05 EQUIPAMIENTOS SYS					
SYS CAS OBRA	mes	Caseta de obra			
			6,000	150,00	900,00
SYS CAS ASEO	mes	Caseta aseos y vestuario			
			18,000	140,00	2.520,00
SYS	mes	Contenedor para materiales			
			6,000	90,00	540,00
SYS ACOM	u	Acometida de agua potable			
			1,000	303,90	303,90
SYS ACOM	u	Acometida red general de saneamiento			
			1,000	224,47	224,47
SYS ACOM	m	Acometida de electricidad			
			50,000	8,52	426,00
		TOTAL CAPÍTULO 12.05 EQUIPAMIENTOS SYS			**4.914,37**
CAPÍTULO 12.06 HIGIENE Y PRIMEROS AUXILIOS					
SYS JABON	ud	Jabón de manos			
			300,000	1,00	300,00
SYS BOTIQUIN	ud	Botiquín			
			1,000	74,75	74,75
		TOTAL CAPÍTULO 12.06 HIGIENE Y PRIMEROS AUXILIOS			**374,75**
CAPÍTULO 12.07 FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD					
SYS	h	Formación en seguridad y salud			
			8,000	60,00	480,00
		TOTAL CAPÍTULO 12.07 FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD			**480,00**
		TOTAL			**13.736,39**

4.1. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	PROTECCIONES INDIVIDUALES	5.687,06	41,40
02	PROTECCIONES COLECTIVAS	538,98	3,92
03	PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS	191,28	1,39
04	SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	1.549,95	11,28
05	EQUIPAMIENTOS SYS	4.914,37	35,78
06	HIGIENE Y PRIMEROS AUXILIOS	374,75	2,73
07	FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	480,00	3,49
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**13.736,39**	
	13,00 % Gastos generales	1.785,73	
	SUMA DE G.G. y B.I.	1.785,73	
	21,00 % I.V.A.	3.259,65	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**18.781,77**	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**18,781,77**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DIECIOCHO MIL SETECIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

En Torrelavega, junio de 2013

El autor del proyecto

(Firma)

D. Antonio Miguel Santandrés Arroyo

Graduado en Ingeniería de los Recursos Mineros

Colegiado Nº 2.792

DOCUMENTO Nº II:

PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

2. LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS

3. TRAZADO

3.1. Planta

3.2. Perfil Longitudinal

3.3. Perfiles Transversales

3.4. Secciones Tipo

4. DRENAJE

4.1. Planta

4.2. Secciones Tipo

5. ORDENACIÓN ECOLÓGICA

6. ESTRUCTURA

6.1. Mirador

6.1.1. Localización

6.1.2. Definición Geométrica

6.1.3. Cimentación

6.1.4. Detalles Uniones

6.2. Escaleras de Madera

6.2.1. Localización

6.2.2. Definición Geométrica

6.3. Rampa de Madera

6.3.1. Localización

6.3.2. Definición Geométrica

7. APARCAMIENTO

7.1. Situación

7.2. Planta

7.3. Detalles

7.4. Radios de giro

7.5. Sección

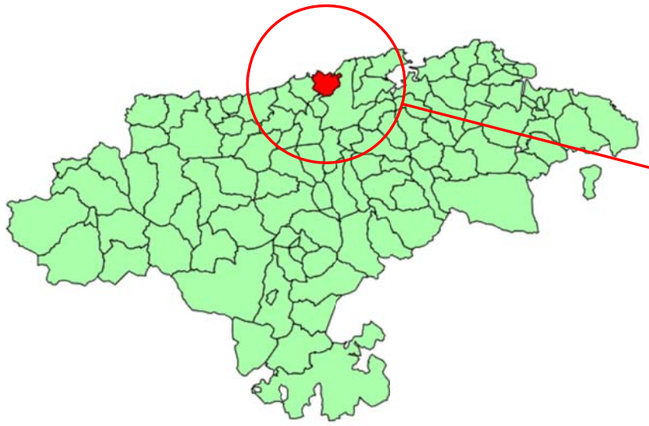
8. EQUIPAMIENTOS

8.1. Escaleras sobre Terreno

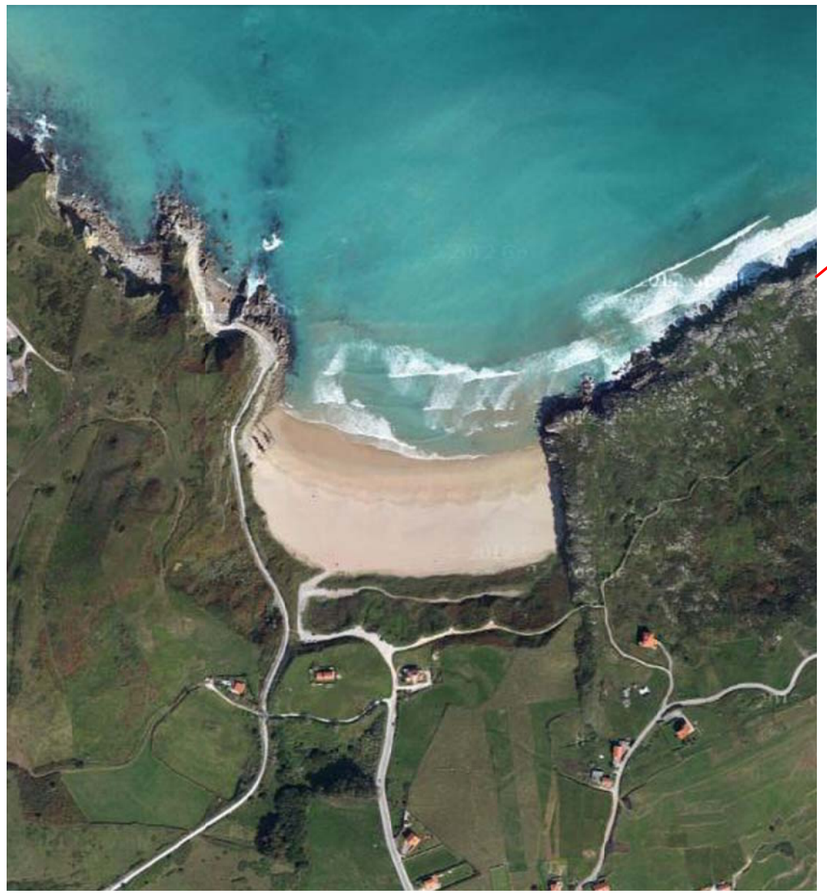
8.1.1. Localización

8.1.2. Definición Geométrica

8.2. Mobiliario Urbano







MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)	AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto	FIRMA:	FECHA: 15 - 4 - 2013	ESCALA: Sin escala	NORTE: N	DESIGNACION DE PLANO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	Nº DE PLANO: 1 Nº DE HOJA: 1 DE 1

RAMPA DE ACCESO A LA PLAYA

REPOSICIÓN DE ACCESO DE HORMIGÓN

REPOSICIÓN DE CAMINOS

ESCALERAS SOBRE TERRENO

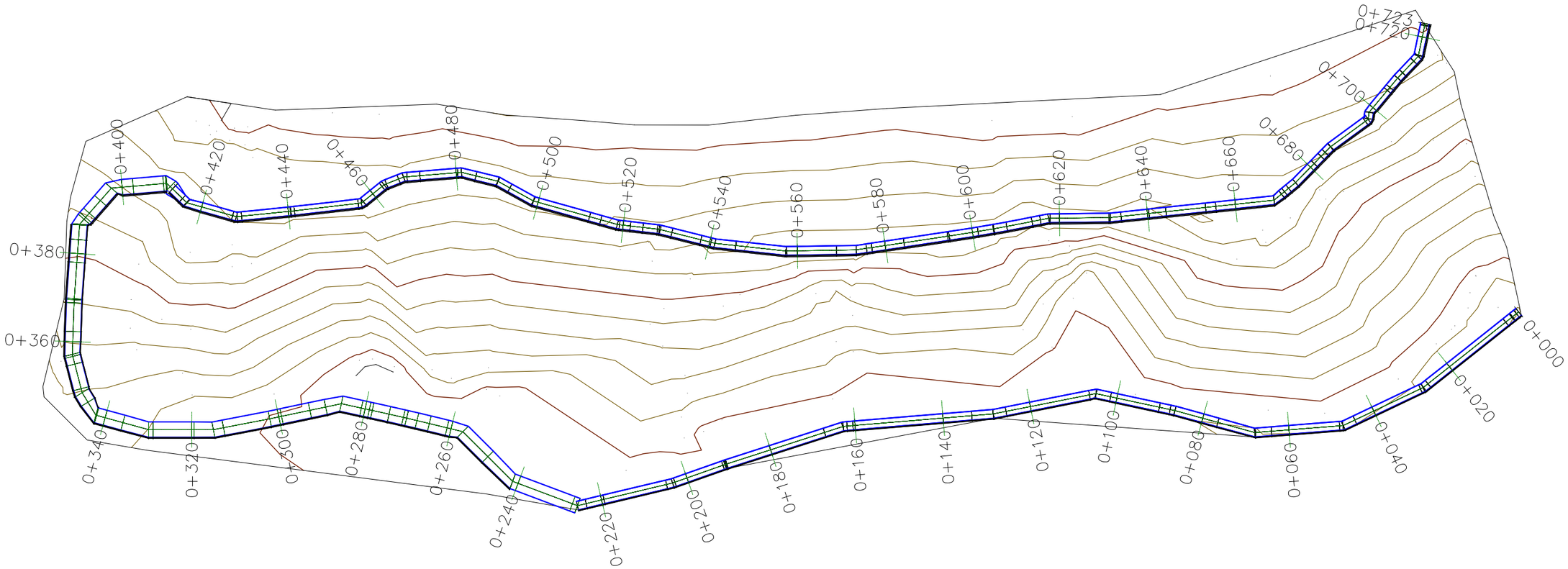
ESCALERAS DE ACCESO AL PASEO

MIRADOR DE MADERA

ESCALERAS DE MADERA

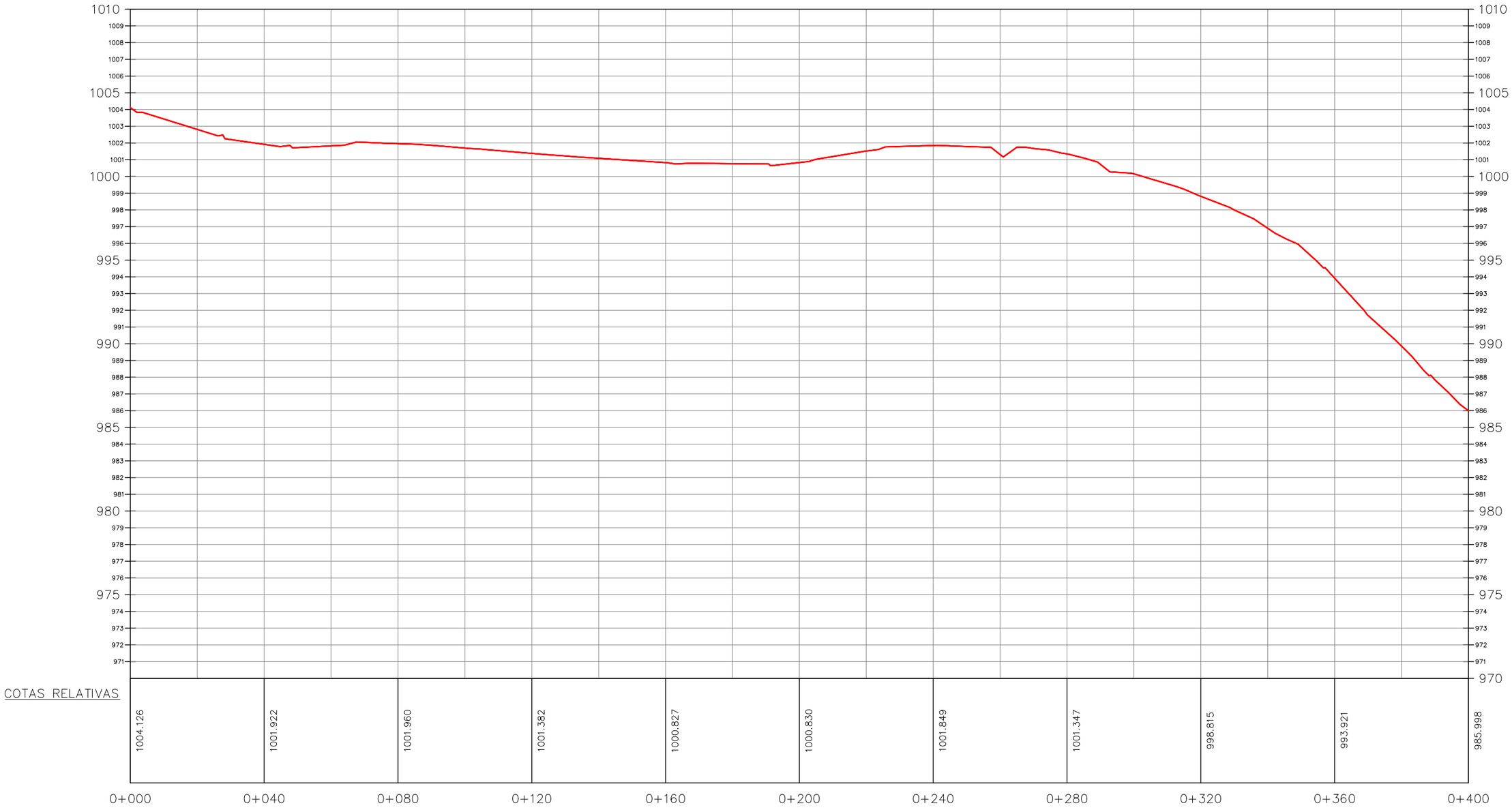
PARKING

MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)	AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto	FIRMA:	FECHA: 15 - 4 - 2013	ESCALA: Sin escala	NORTE:	DESIGNACION DE PLANO: LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS	Nº DE PLANO: 2 Nº DE HOJA: 1 DE 1



MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)	AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto	FIRMA:	FECHA: 25 - 4 - 2013	ESCALA: 1/1.000	NORTE: N	DESIGNACION DE PLANO: TRAZADO Planta	Nº DE PLANO: 3.1 Nº DE HOJA: 1 DE 1

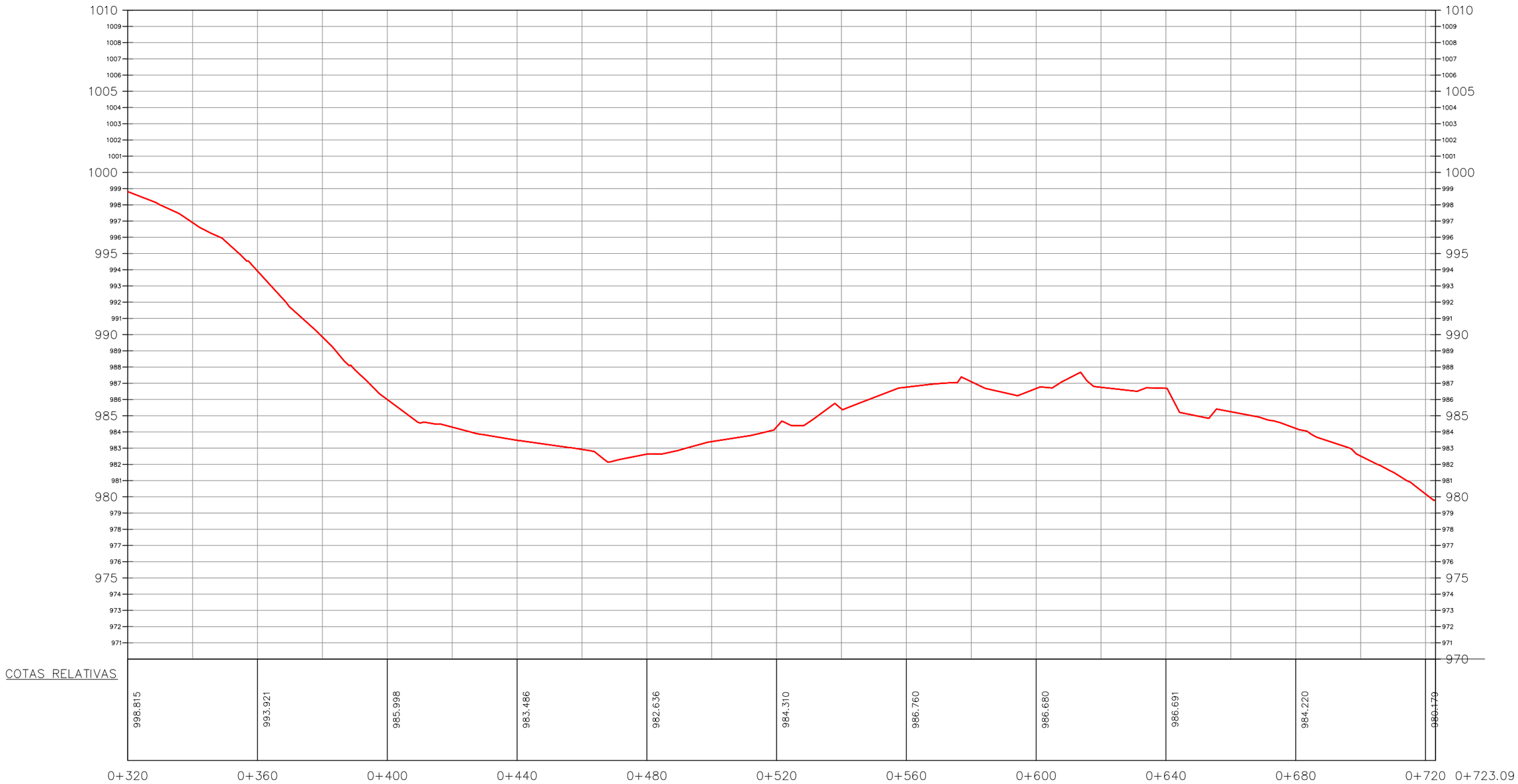
Escala Vertical 1/250



MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)

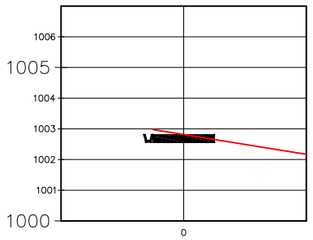
AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto	FIRMA:	FECHA: 25 - 4 - 2013	ESCALA: 1/1.250	NORTE:	DESIGNACION DE PLANO: TRAZADO Perfil Longitudinal	Nº DE PLANO: 3.2 Nº DE HOJA: 1 DE 2

Escala Vertical 1/250

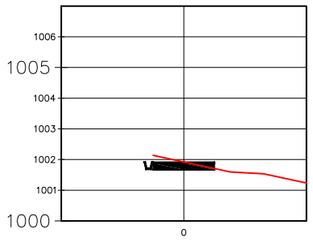


MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)	AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto	FIRMA:	FECHA: 25 - 4 - 2013	ESCALA: 1/1.250	NORTE:	DESIGNACION DE PLANO: TRAZADO Perfil Longitudinal	Nº DE PLANO: 3.2 Nº DE HOJA: 2 DE 2

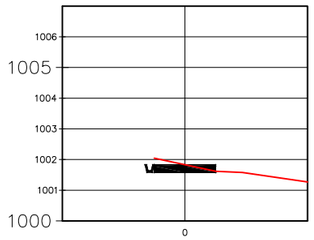
0+020.00



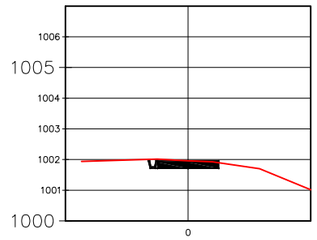
0+040.00



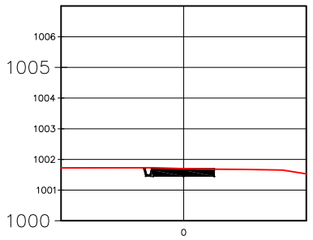
0+060.00



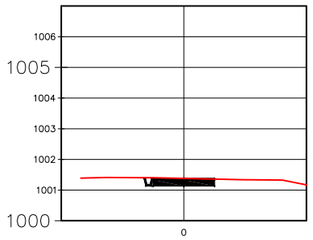
0+080.00



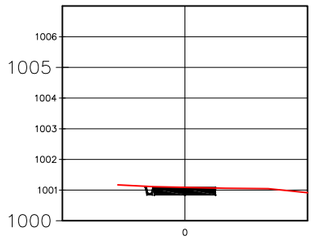
0+100.00



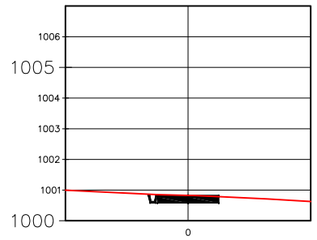
0+120.00



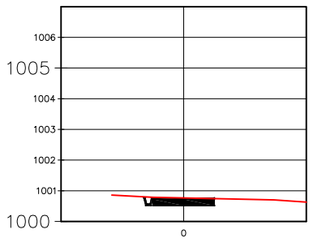
0+140.00



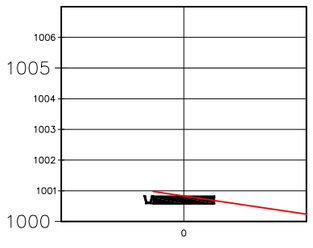
0+160.00



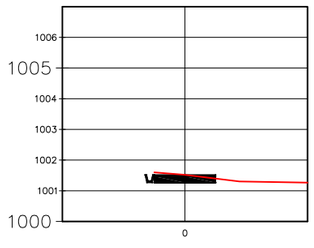
0+180.00



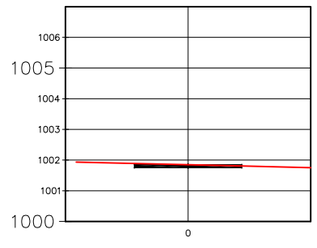
0+200.00



0+220.00



0+240.00



MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)

AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo

DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto

FIRMA:

FECHA: 25 - 4 - 2013

ESCALA: 1/200

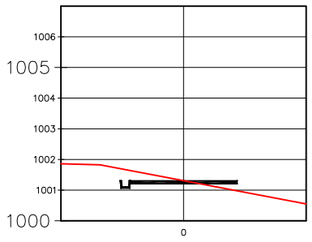
NORTE:

DESIGNACION DE PLANO: TRAZADO Perfiles Transversales

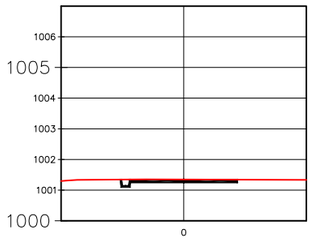
Nº DE PLANO: 3.3

Nº DE HOJA: 1 DE 3

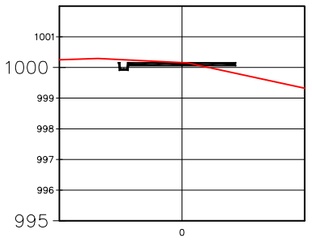
0+260.00



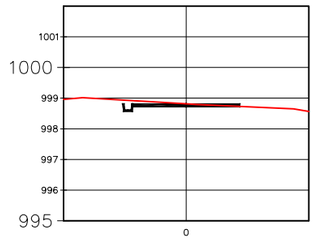
0+280.00



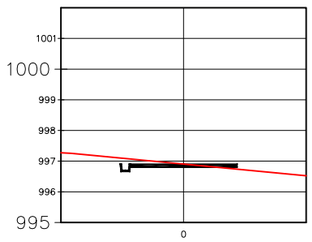
0+300.00



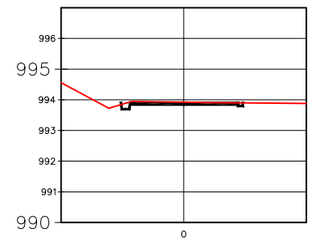
0+320.00



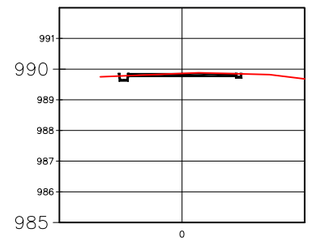
0+340.00



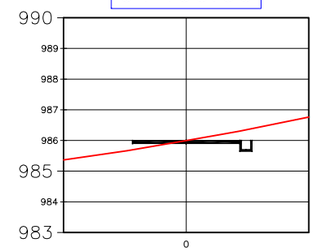
0+360.00



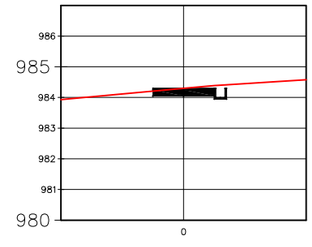
0+380.00



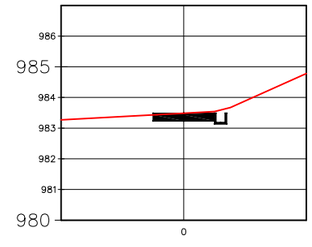
0+400.00



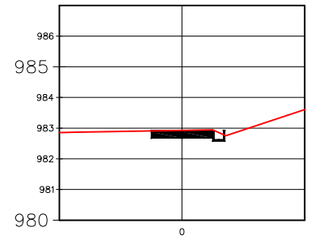
0+420.00



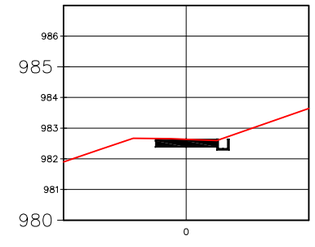
0+440.00



0+460.00



0+480.00



MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)

AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo

DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto

FIRMA:

FECHA: 25 - 4 - 2013

ESCALA: 1/200

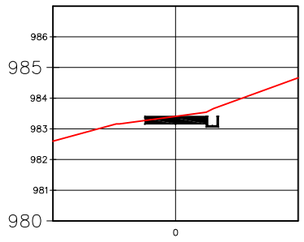
NORTE:

DESIGNACION DE PLANO: TRAZADO
Perfiles Transversales

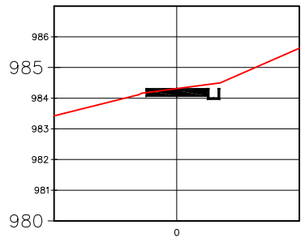
Nº DE PLANO: 3.3

Nº DE HOJA: 2 DE 3

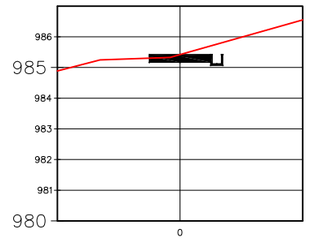
0+500.00



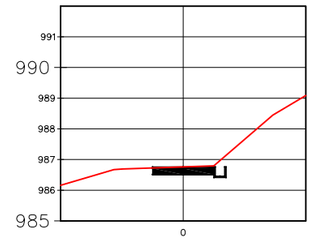
0+520.00



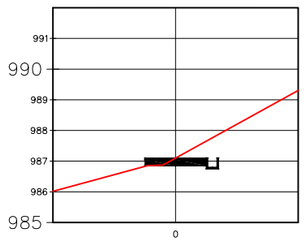
0+540.00



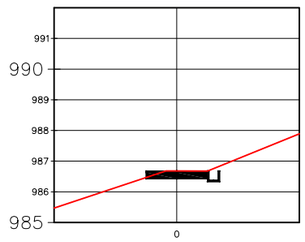
0+560.00



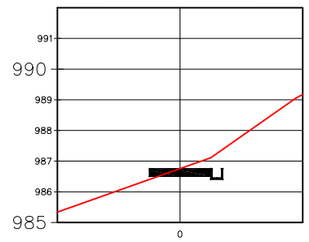
0+580.00



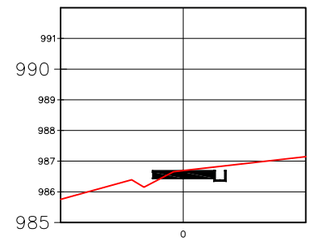
0+600.00



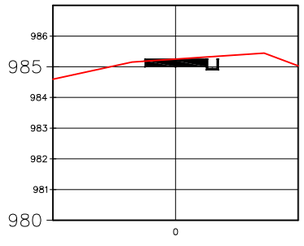
0+620.00



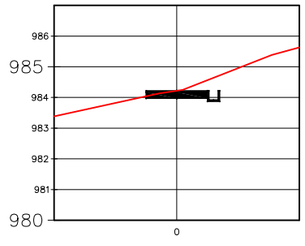
0+640.00



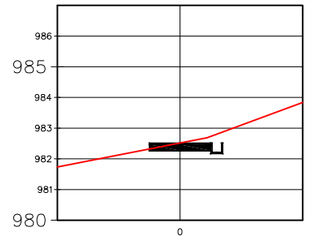
0+660.00



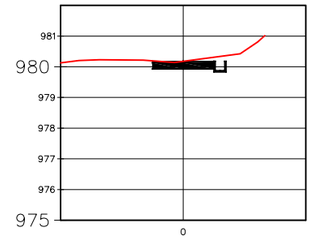
0+680.00



0+700.00



0+720.00



MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)

AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo

DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto

FIRMA:

FECHA: 25 - 4 - 2013

ESCALA: 1/200

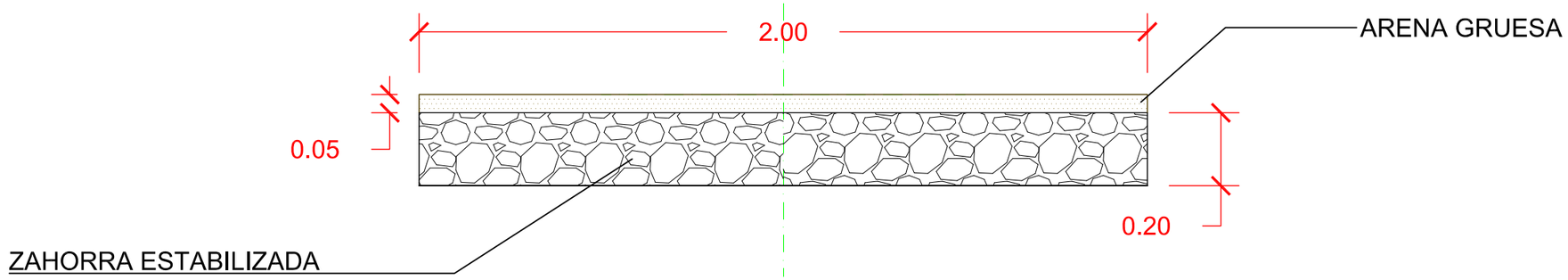
NORTE:

DESIGNACION DE PLANO: TRAZADO
Perfiles Transversales

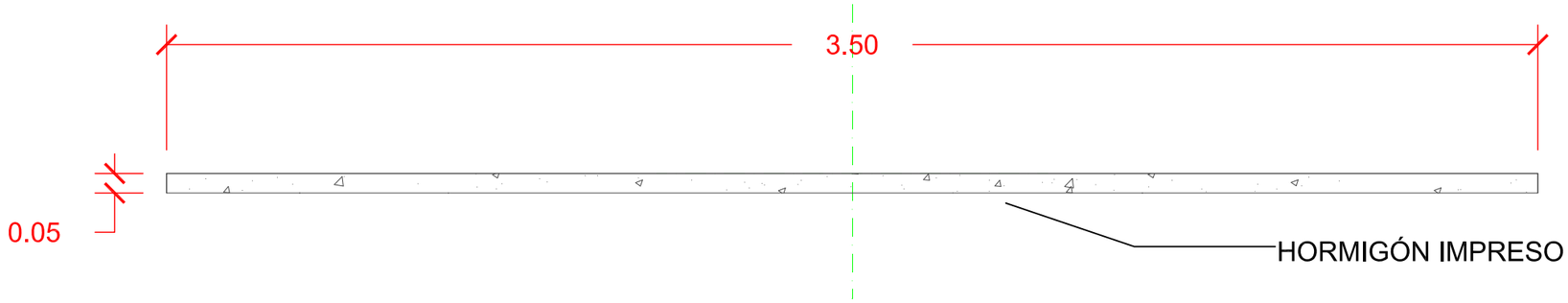
Nº DE PLANO: 3.3

Nº DE HOJA: 3 DE 3

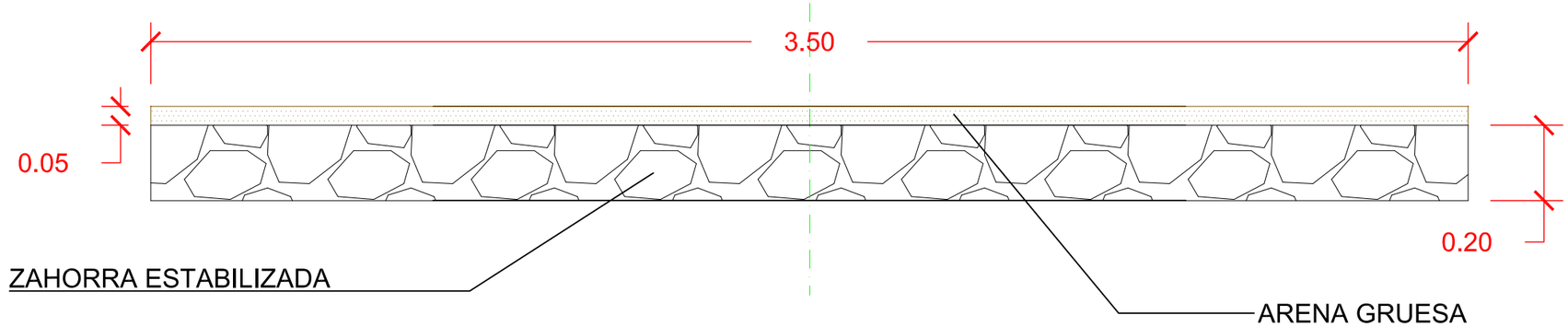
Sección Tipo 1



Sección Tipo 2



Sección Tipo 3



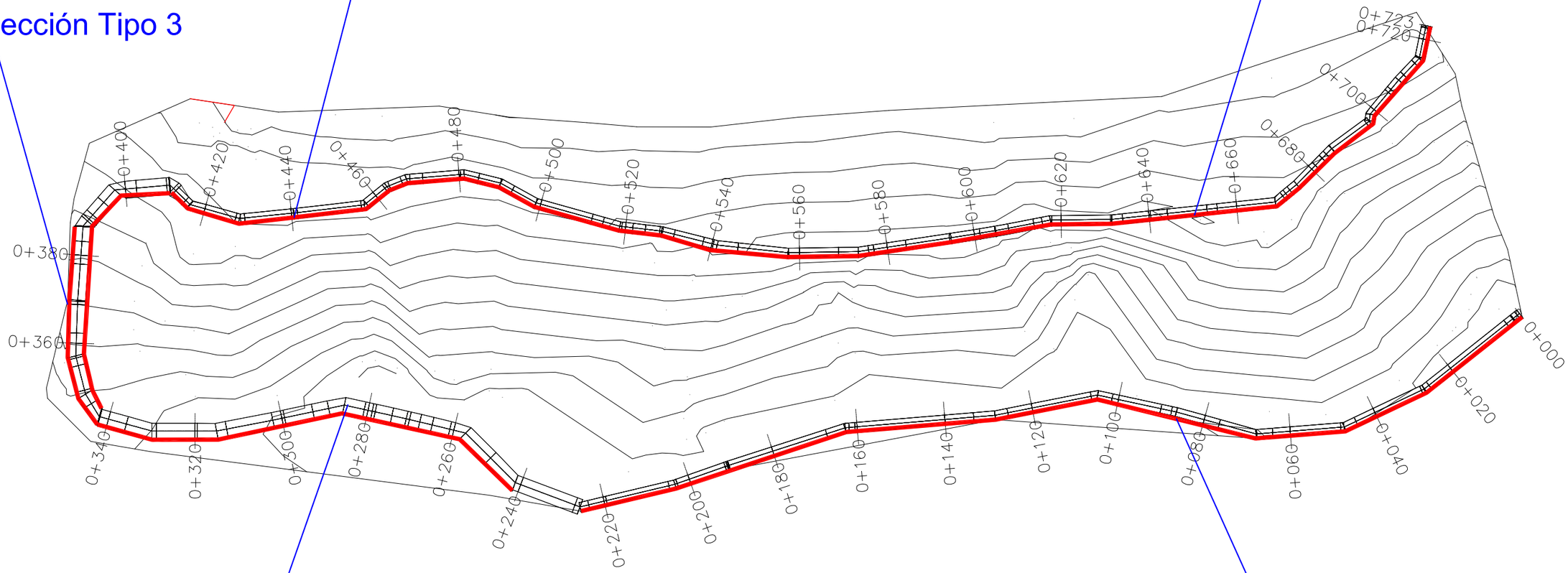
MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)

AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto	FIRMA:	FECHA: 25 - 4 - 2013	ESCALA: 1/15	NORTE:	DESIGNACION DE PLANO: TRAZADO Secciones Tipo	Nº DE PLANO: 3.4 Nº DE HOJA: 1 DE 1

Sección Tipo 5

Sección Tipo 4

Sección Tipo 3

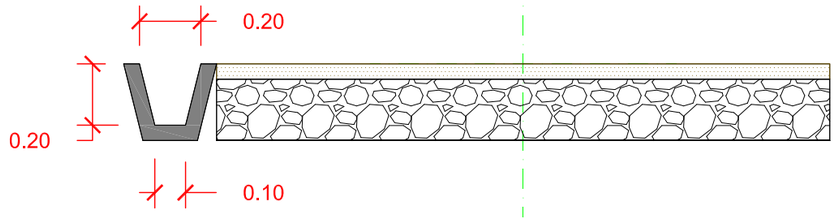


Sección Tipo 2

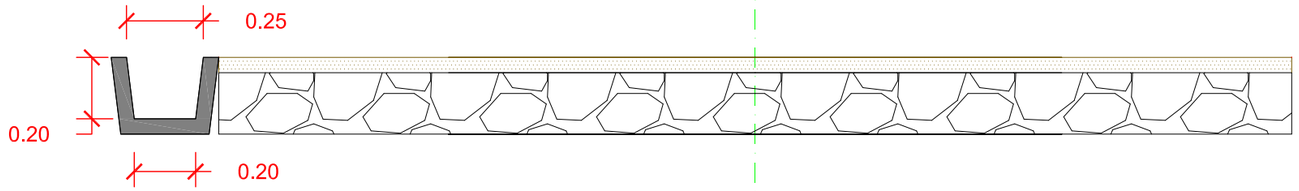
Sección Tipo 1

MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)	AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto	FIRMA:	FECHA: 25 - 4 - 2013	ESCALA: 1/1.000	NORTE: N	DESIGNACION DE PLANO: DRENAJE Planta	Nº DE PLANO: 4.1 Nº DE HOJA: 1 DE 1

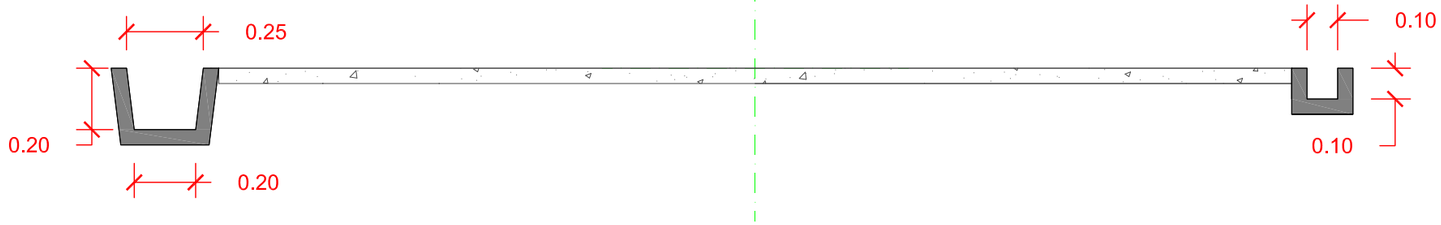
Sección Tipo 1



Sección Tipo 2



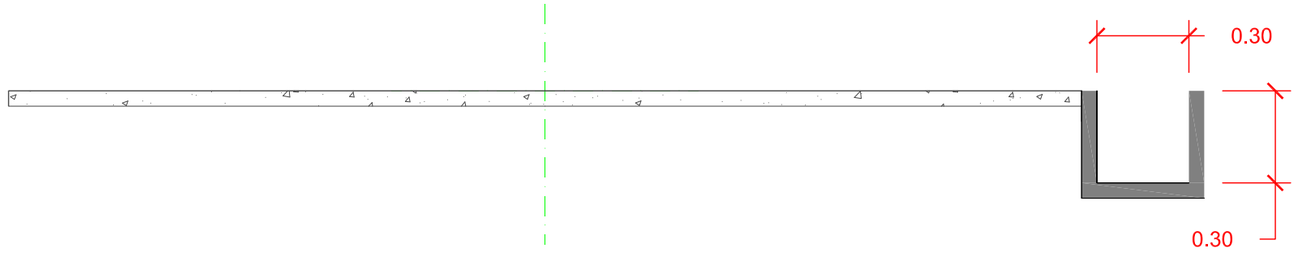
Sección Tipo 3



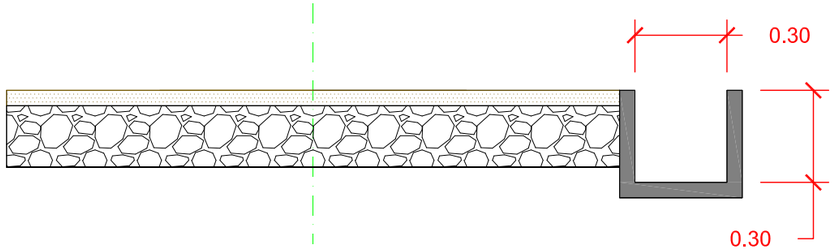
MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)

AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto	FIRMA:	FECHA: 25 - 4 - 2013	ESCALA: 1/20	NORTE:	DESIGNACION DE PLANO: TRAZADO Secciones Tipo	Nº DE PLANO: 4.2 Nº DE HOJA: 1 DE 2

Sección Tipo 4

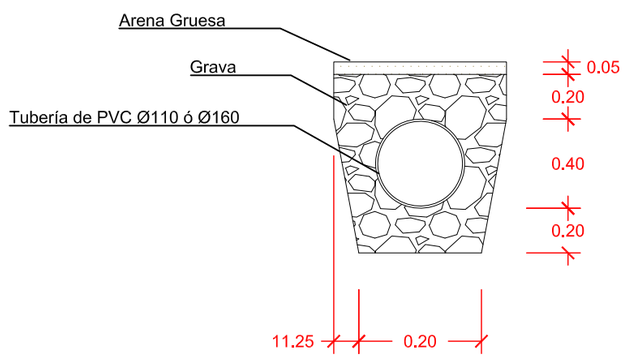


Sección Tipo 5

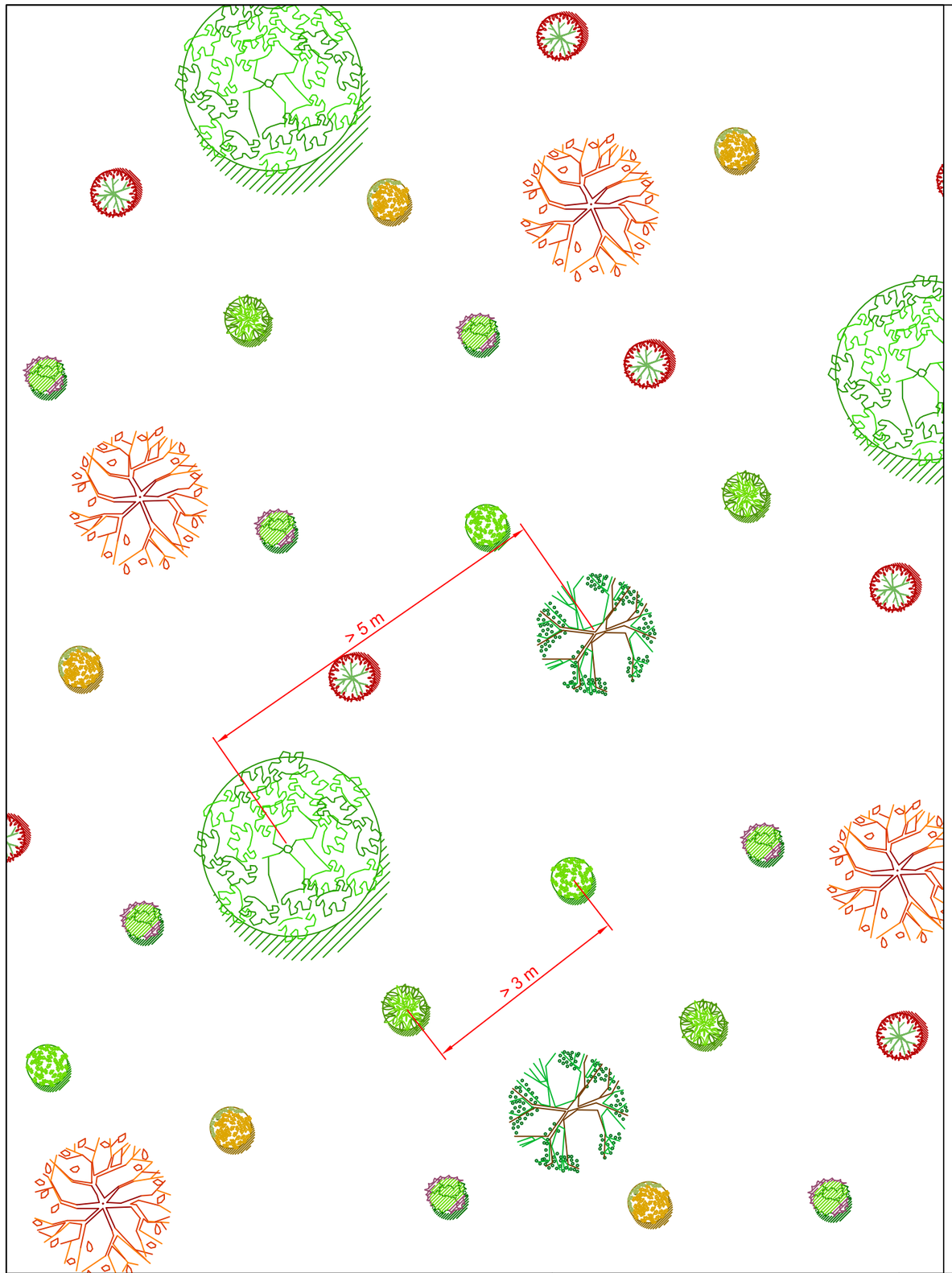


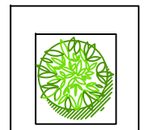
Drenaje Transversal

E: 1/10

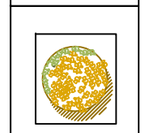


MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)	AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto	FIRMA:	FECHA: 25 - 4 - 2013	ESCALA: 1/20	NORTE:	DESIGNACION DE PLANO: DRENAJE Secciones Tipo	Nº DE PLANO: 4.2 Nº DE HOJA: 2 DE 2

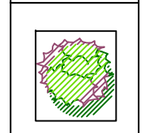




Acebo (Ilex Aquifolium)



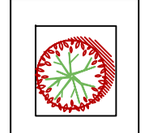
Cornejo (Cornus Sanguínea)



Endrino (Prunus Spinosa)



Laurel (Laurus Nobilis)



Espino Albar (Crataegus Monogyna)



Encina (Quercus Ilex)



Abedul (Betula Pendula)



Roble (Quercus Robur)

NOTAS:

- Separación entre árboles > 5 m
- Separación entre arbustos > 3 m

En las zonas más descubiertas se utilizará:

Hiedra (Hedera Elix)

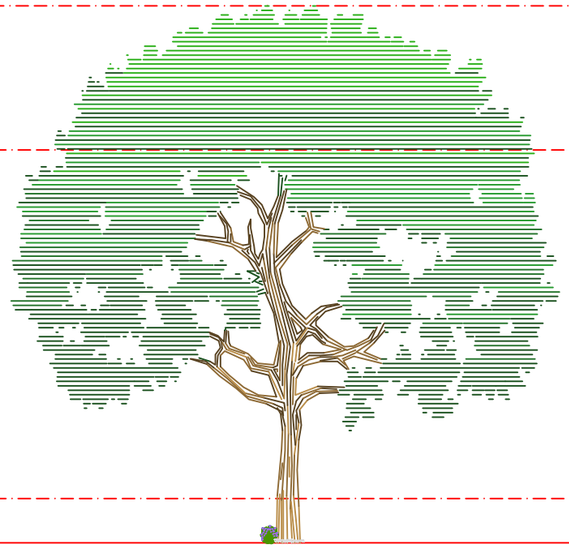
Madreselva (Lonicera Arborea)

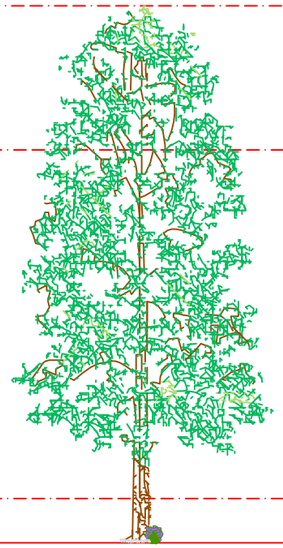
MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)

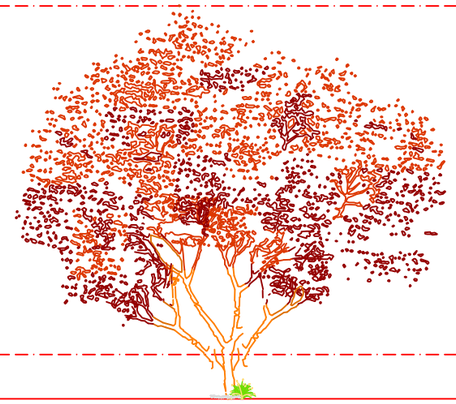
AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo	FIRMA:	FECHA: 1 - 5 - 2013	ESCALA: Sin escala	NORTE:	DESIGNACION DE PLANO: ORDENACIÓN ECOLÓGICA Y PAISAJÍSTICA Plantaciones	Nº DE PLANO 5.1
DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto						Nº DE HOJA 1 DE 2

1er Nivel 25 mts

2do Nivel 18 mts







Roble

Abedul

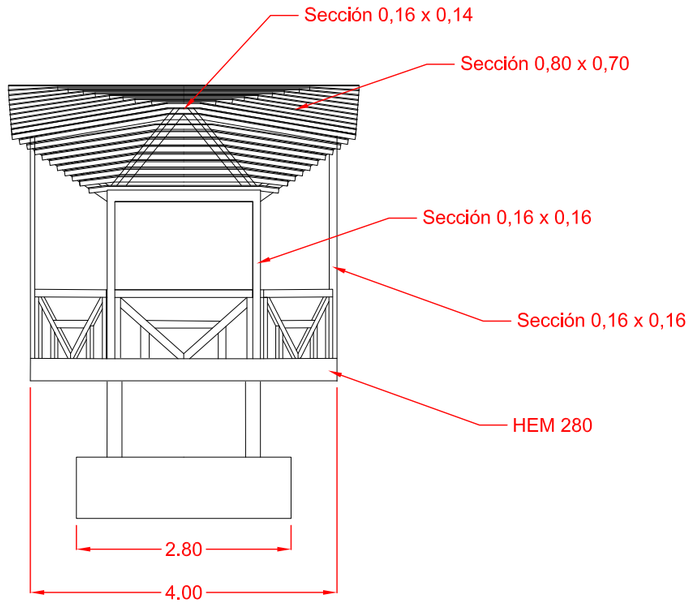
Encina

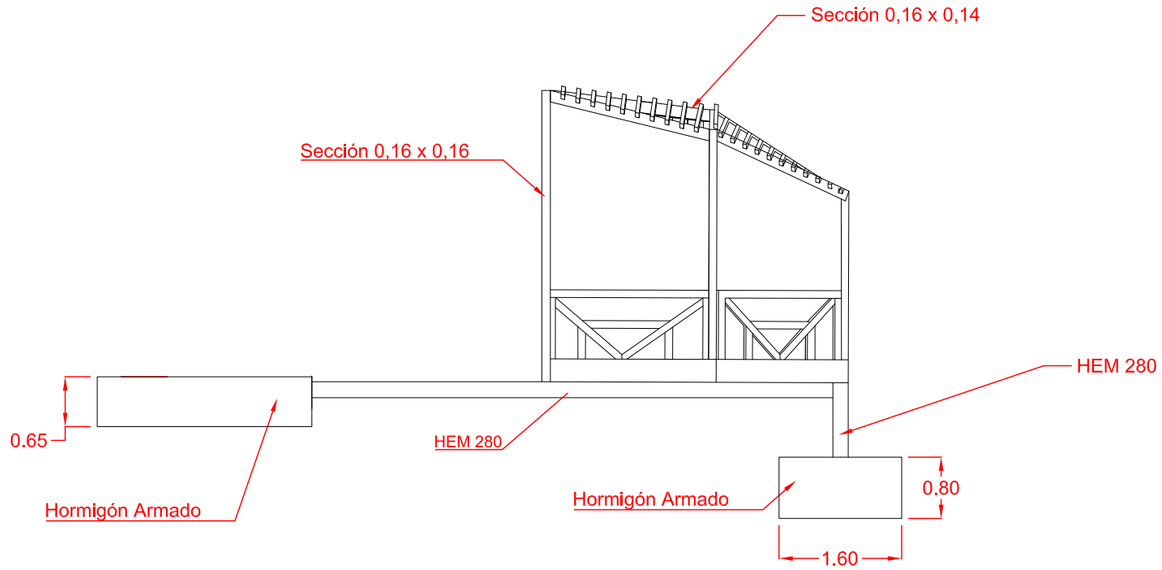
MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)	AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto	FIRMA:	FECHA: 1 - 5 - 2013	ESCALA: Sin escala	NORTE:	DESIGNACION DE PLANO: ORDENACIÓN ECOLÓGICA Y PAISAJÍSTICA Plantaciones	Nº DE PLANO: 5.1 Nº DE HOJA: 2 DE 2

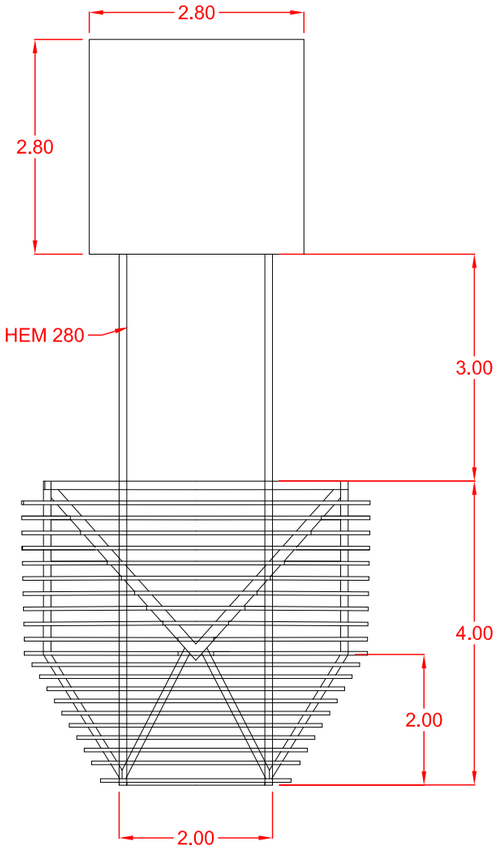


MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)

AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto	FIRMA:	FECHA: 15 - 5 - 2013	ESCALA: Sin escala	NORTE: N	DESIGNACION DE PLANO: ESTRUCTURAS - MIRADOR Localización	Nº DE PLANO: 6.1.1 Nº DE HOJA: 1 DE 1





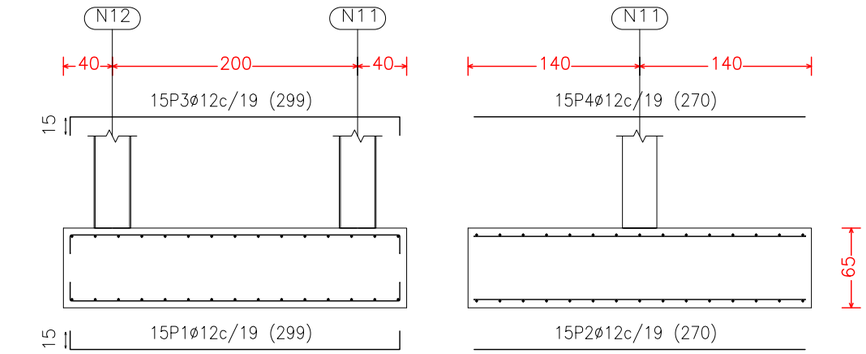


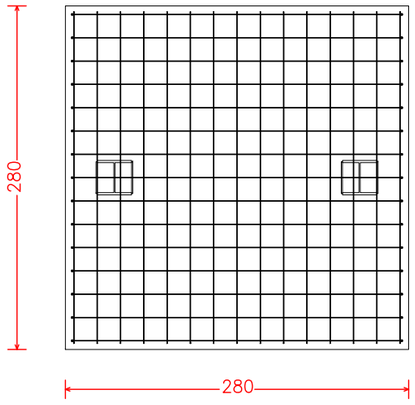


MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)

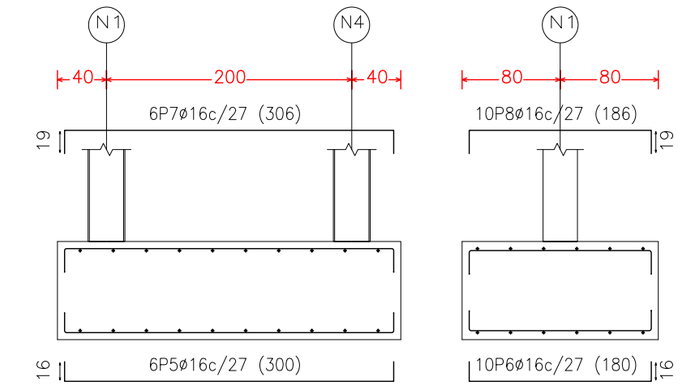
AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto	FIRMA:	FECHA: 15 - 5 - 2013	ESCALA: 1/80	NORTE:	DESIGNACION DE PLANO: ESTRUCTURAS - MIRADOR Definición Geométrica	Nº DE PLANO: 6.1.2 Nº DE HOJA: 1 DE 1

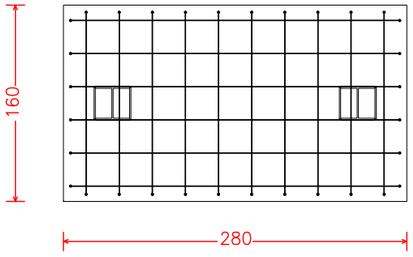
(N11 – N12)





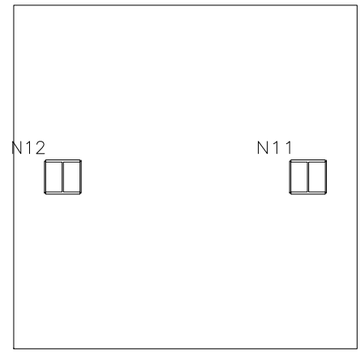
(N1 – N4)





Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, CN (kg)
(N11 – N12)	1	ø12	15	299	4485	39.8
	2	ø12	15	270	4050	36.0
	3	ø12	15	299	4485	39.8
	4	ø12	15	270	4050	36.0
					Total+10%:	166.8
(N1 – N4)	5	ø16	6	300	1800	28.4
	6	ø16	10	180	1800	28.4
	7	ø16	6	306	1836	29.0
	8	ø16	10	186	1860	29.4
					Total+10%:	126.7
					ø12:	166.8
					ø16:	126.7
					Total:	293.5

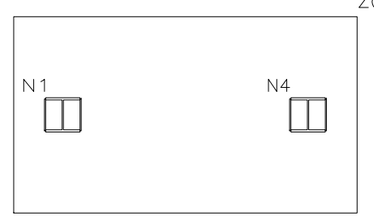
280 x 280 x 65



Resumen Acero Elemento		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, CN	ø12	170.7	167	
	ø16	73.0	127	294

nuevo
Escala: 1:50

280 x 160 x 80



MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)

AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo

DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto

FIRMA:

FECHA: 15 - 5 - 2013

ESCALA: 1/50

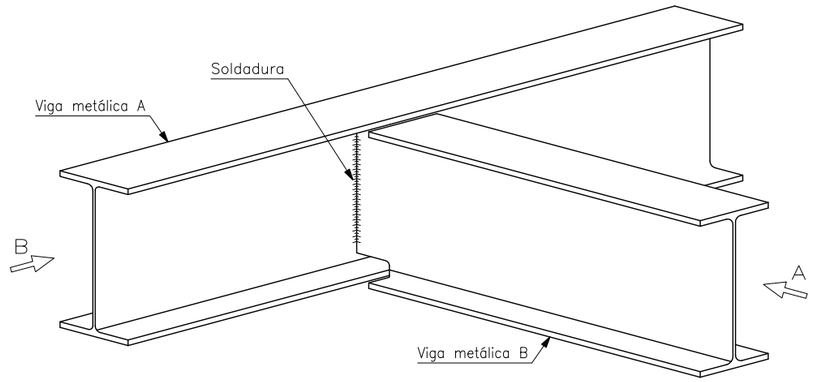
NORTE:

DESIGNACION DE PLANO: ESTRUCTURAS - MIRADOR
Cimentación

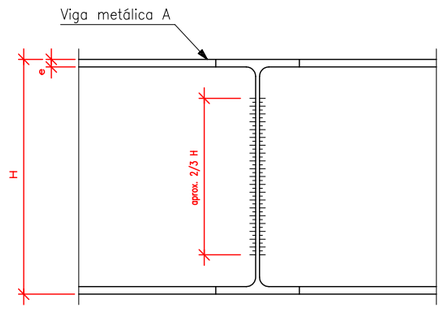
Nº DE PLANO: 6.1.3

Nº DE HOJA: 1 DE 1

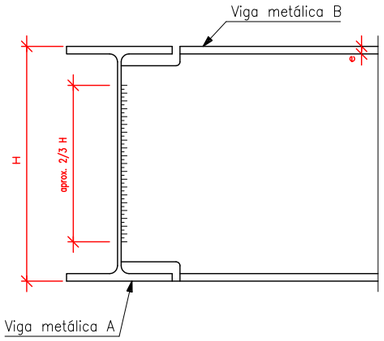
Embrochalamiento entre vigas metálicas del mismo canto.



Vista A

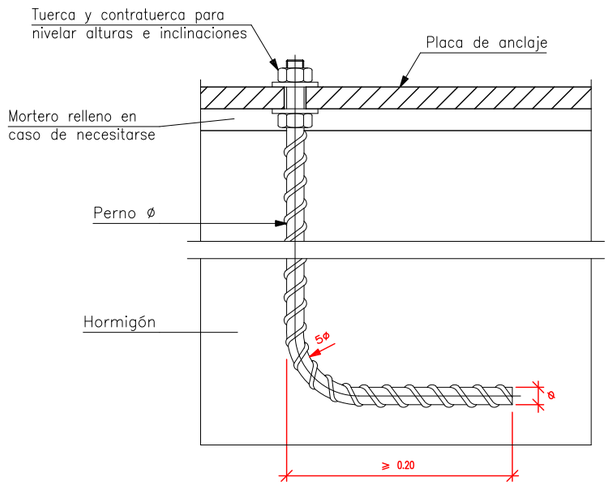


Vista B

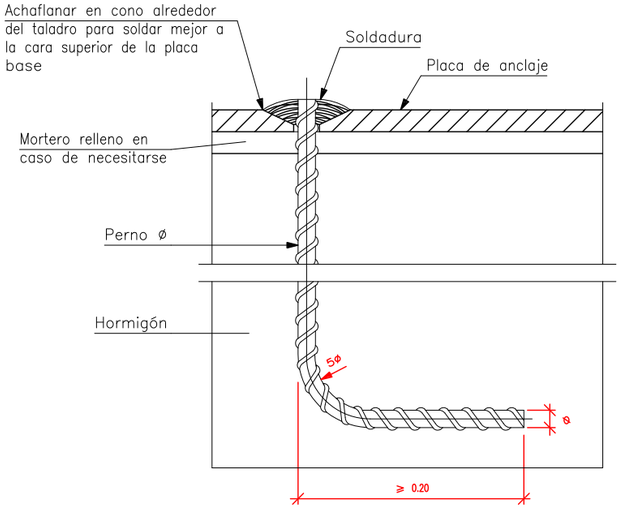


Pernos de anclaje.

Detalle del anclaje del perno mediante tuerca

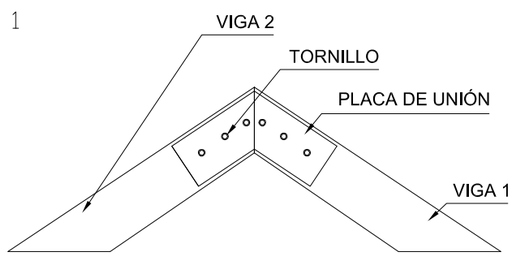


Detalle del anclaje del perno mediante soldadura

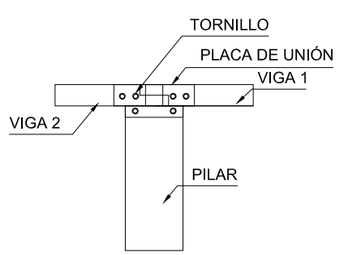


UNIONES MADERA-MADERA Y MADERA-METAL

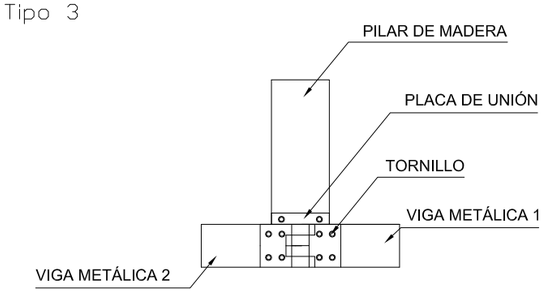
Tipo 1



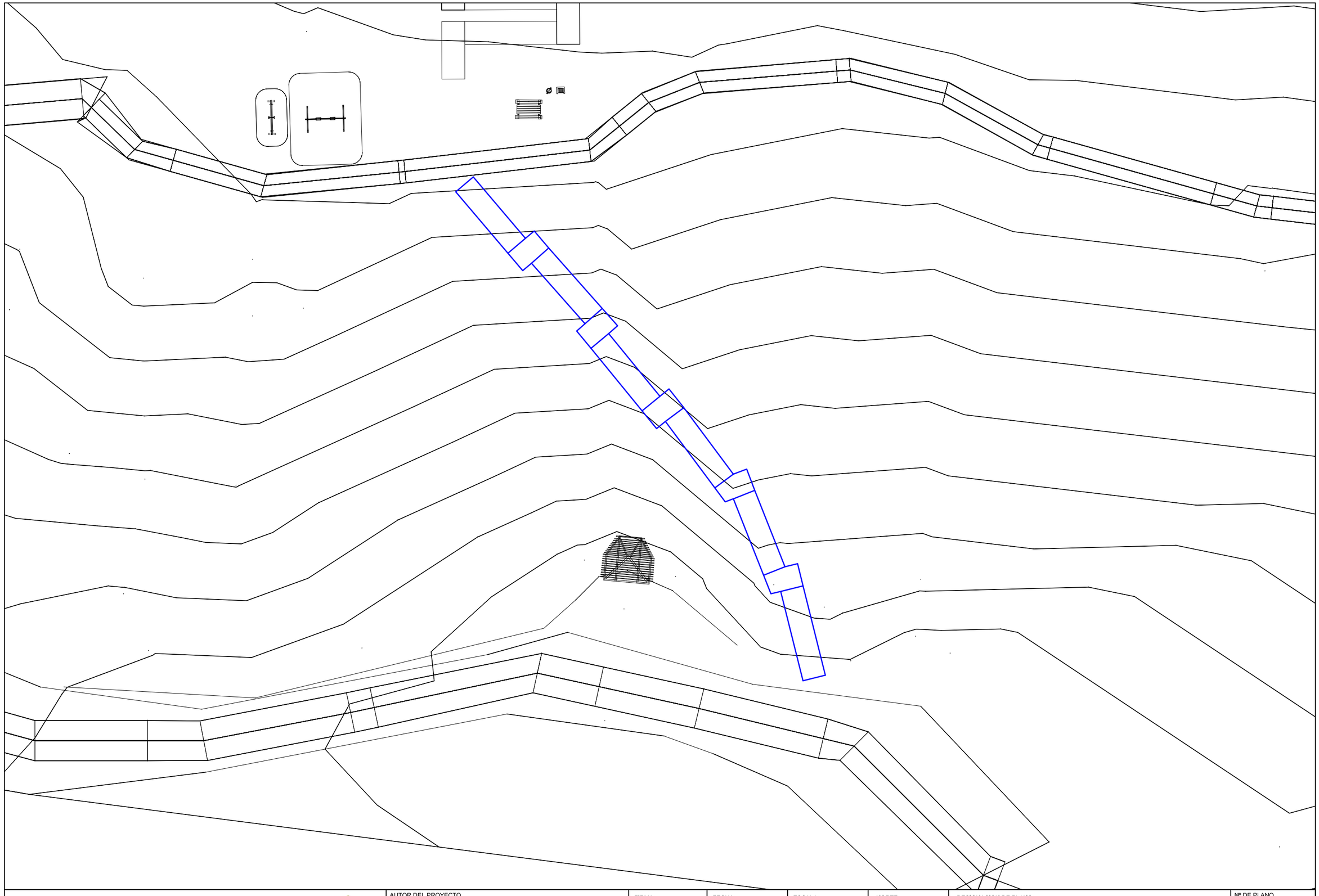
Tipo 2



Tipo 3



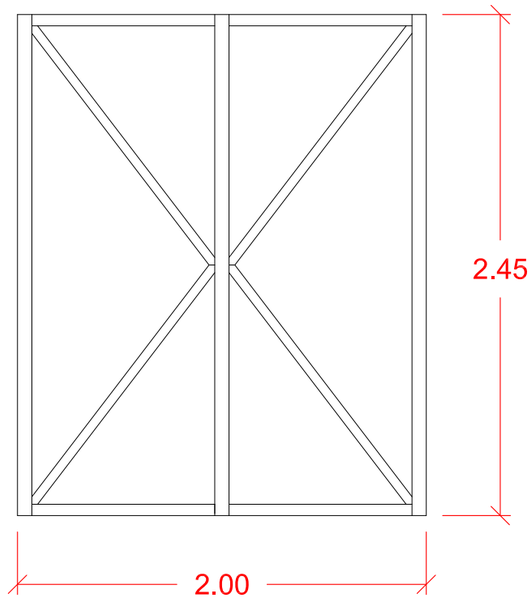
MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)	AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto	FIRMA:	FECHA: 15 - 5 - 2013	ESCALA: Sin escala	NORTE:	DESIGNACION DE PLANO: ESTRUCTURAS - MIRADOR Detalles Uniones	Nº DE PLANO: 6.1.4 Nº DE HOJA: 1 DE 1



MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)

AUTOR DEL PROYECTO	Antonio Miguel Santandrés Arroyo
DIRECTOR DEL PROYECTO	Gema Fernández Maroto
FIRMA:	
FECHA:	15 - 5 - 2013
ESCALA:	1/500
NORTE:	N
DESIGNACION DE PLANO:	ESTRUCTURAS - ESCALERAS DE MADERA Localización
Nº DE PLANO	6.2.1
Nº DE HOJA	1 DE 1

Plano de planta - Cuerpo de la estructura de la escalera (sin tablones de piso):

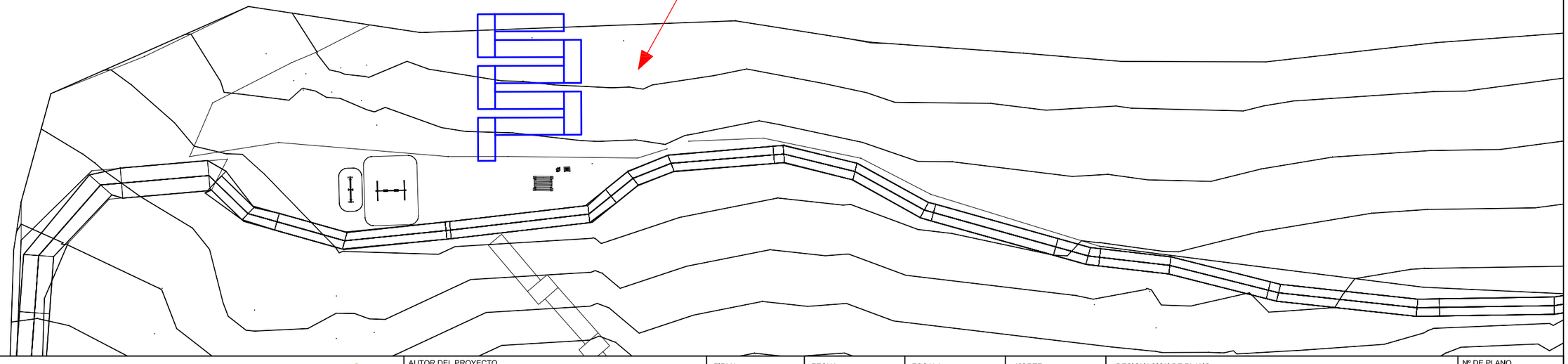


Poste de fijación de diámetro 12 cm

Sección constructiva:

MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)	AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto	FIRMA:	FECHA: 15 - 5 - 2013	ESCALA: 1/30	NORTE:	DESIGNACION DE PLANO: ESTRUCTURAS - ESCALERAS DE MADERA Definición Geométrica	Nº DE PLANO: 6.2.2 Nº DE HOJA: 1 DE 1



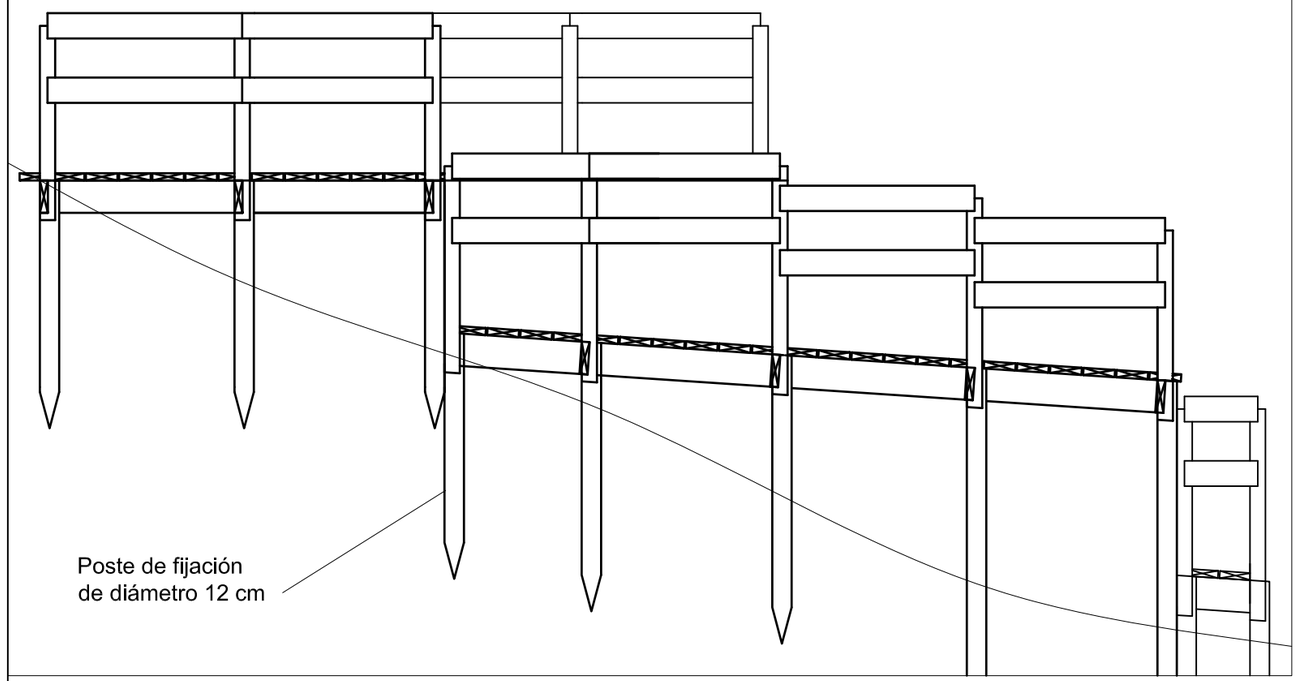


MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)

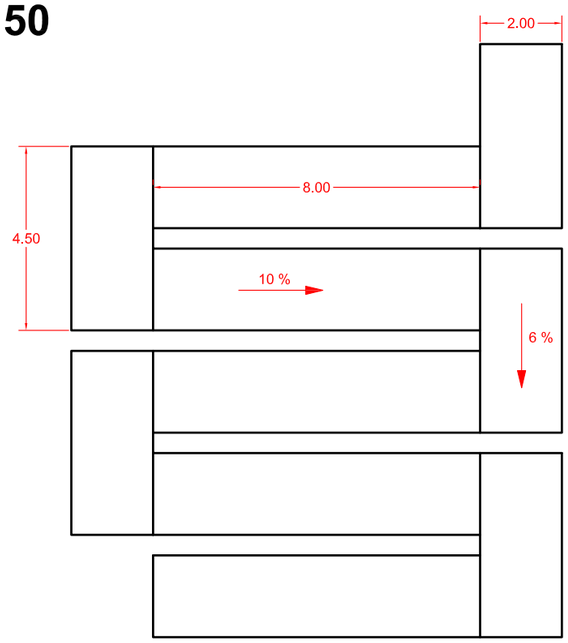
AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo	FIRMA:	FECHA: 15 - 5 - 2013	ESCALA: 1/500	NORTE: N	Nº DE PLANO: 6.3.1
DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto					Nº DE HOJA: 1 DE 1

DESIGNACION DE PLANO: ESTRUCTURAS - RAMPA DE MADERA
Localización

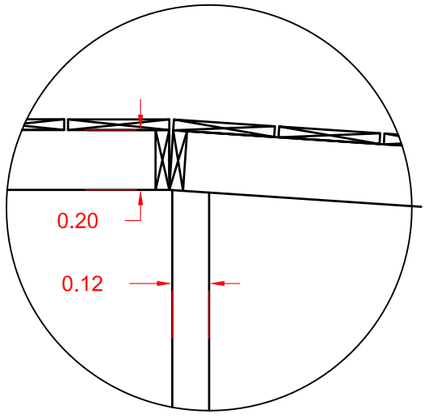
Alzado



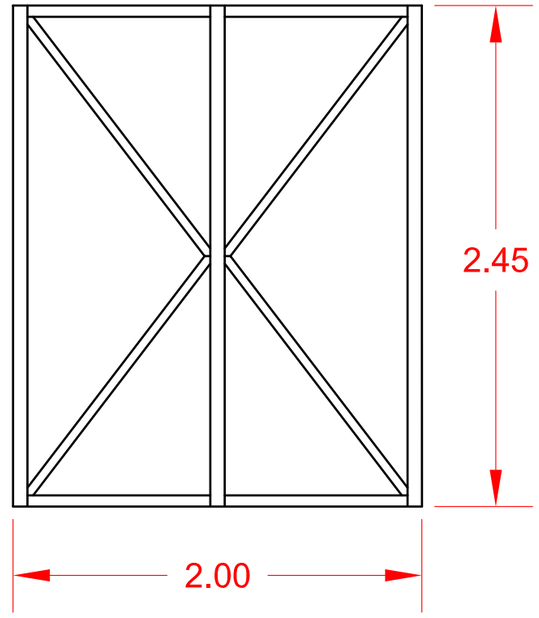
Planta
E: 1/150



Sección Constructiva



Plano de Planta:
Cuerpo de la rampa
E: 1/30

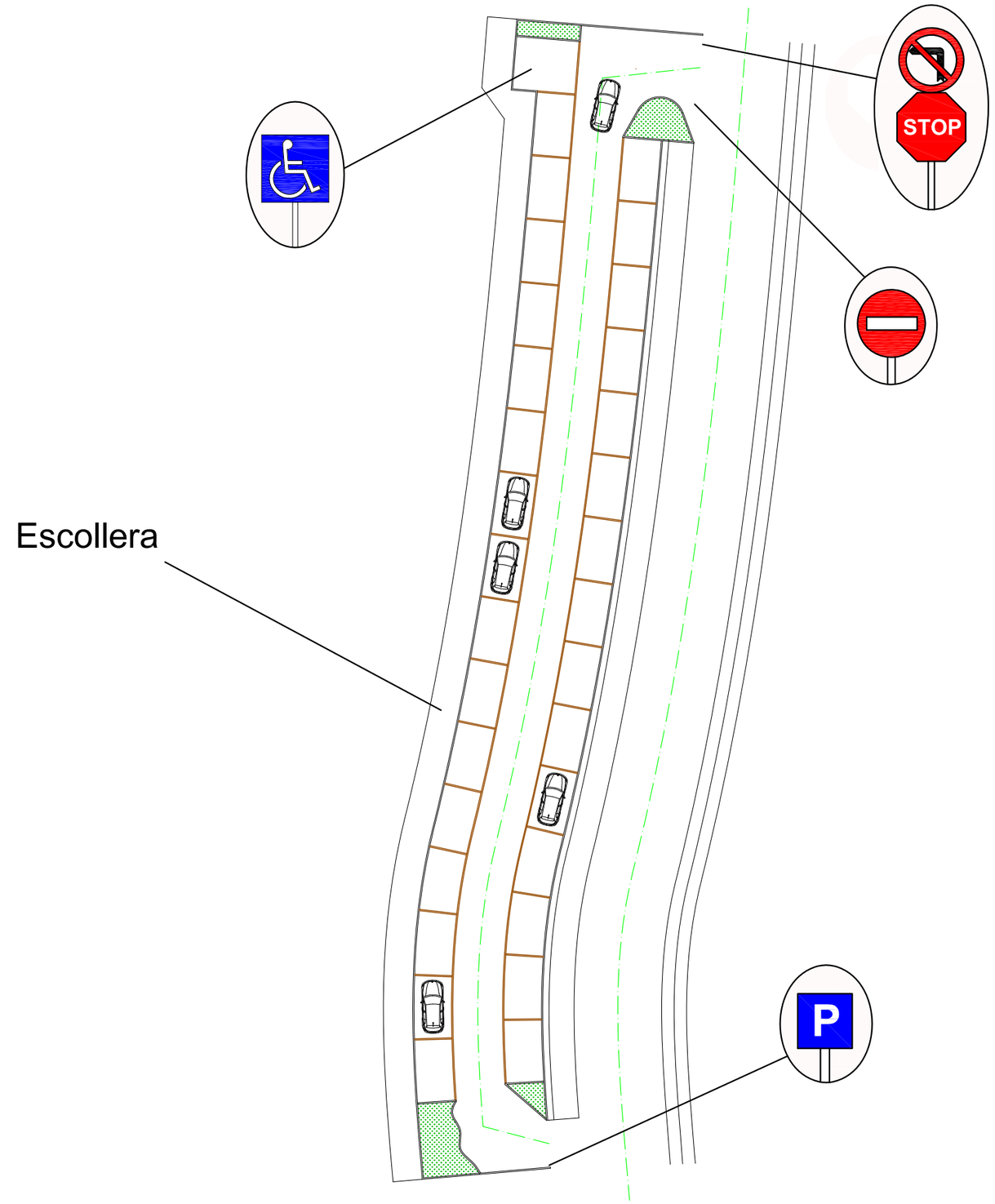


MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)	AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto	FIRMA:	FECHA: 15 - 5 - 2013	ESCALA: Varias	NORTE:	DESIGNACION DE PLANO: ESTRUCTURAS - RAMPA DE MADERA Definición Geométrica	Nº DE PLANO: 6.3.2 Nº DE HOJA: 1 DE 1



MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)

AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto	FIRMA:	FECHA: 31 - 5 - 2013	ESCALA: Sin escala	NORTE: N	DESIGNACION DE PLANO: APARCAMIENTO Situación	Nº DE PLANO: 7.1 Nº DE HOJA: 1 DE 1



MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)

AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo

DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto

FIRMA:

FECHA: 31 - 5 - 2013

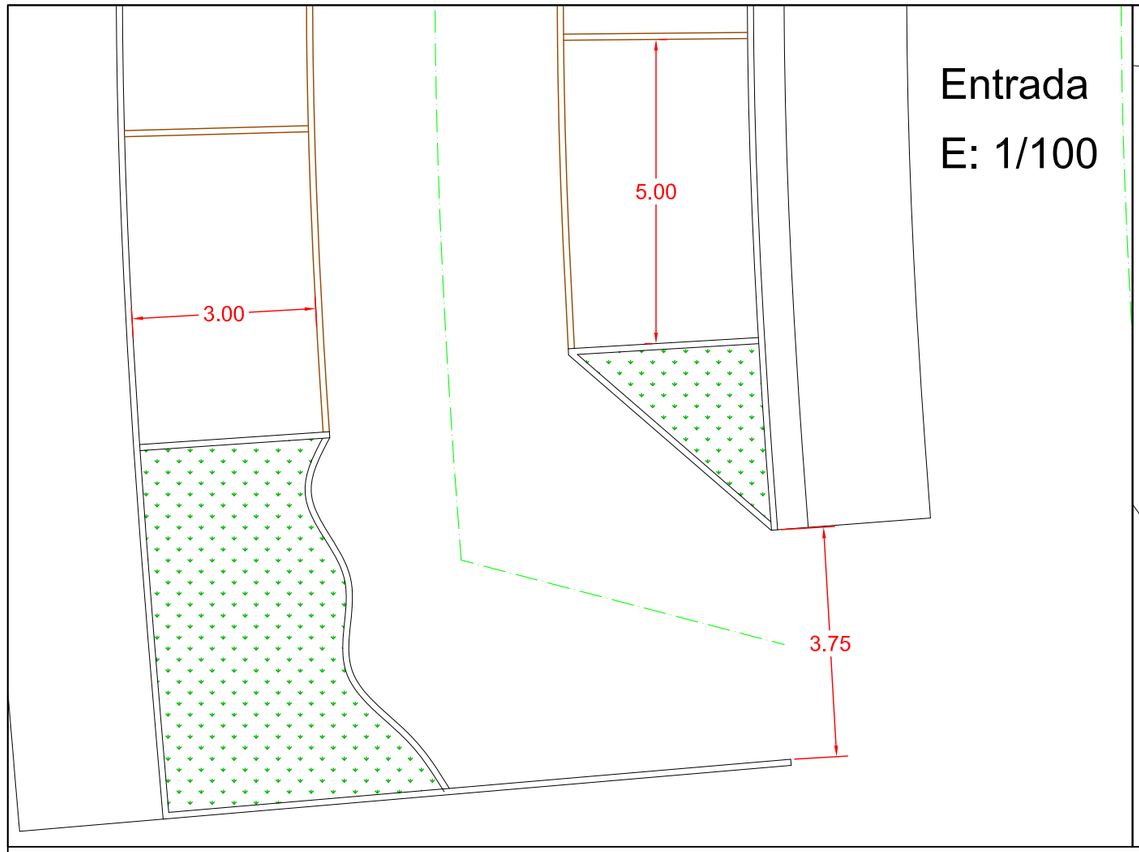
ESCALA: 1/400

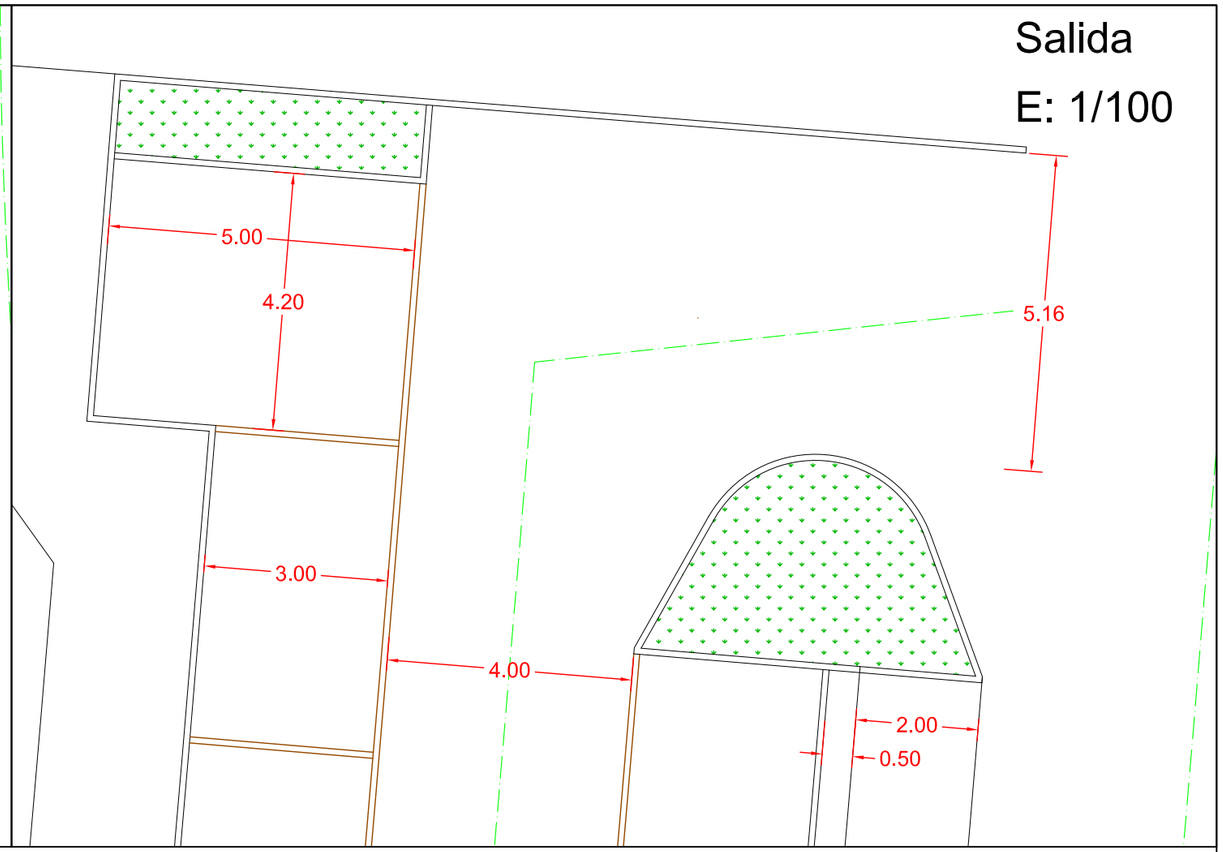
NORTE: N

DESIGNACION DE PLANO: APARCAMIENTO
Planta

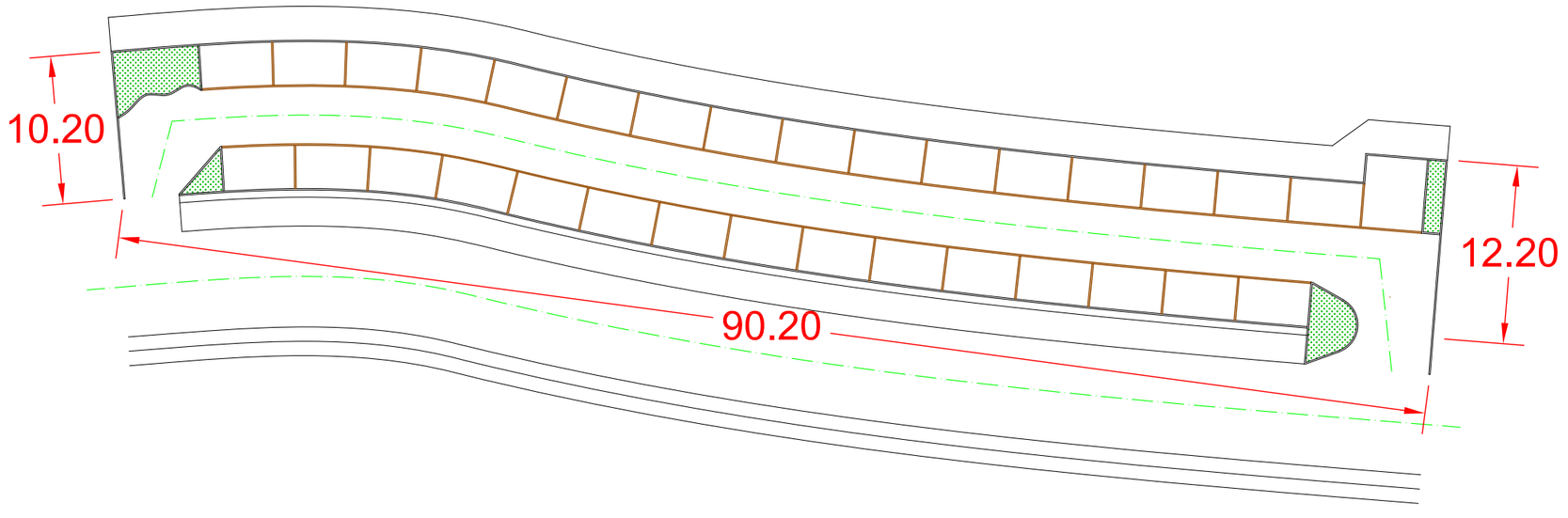
Nº DE PLANO: 7.2

Nº DE HOJA: 1 DE 1

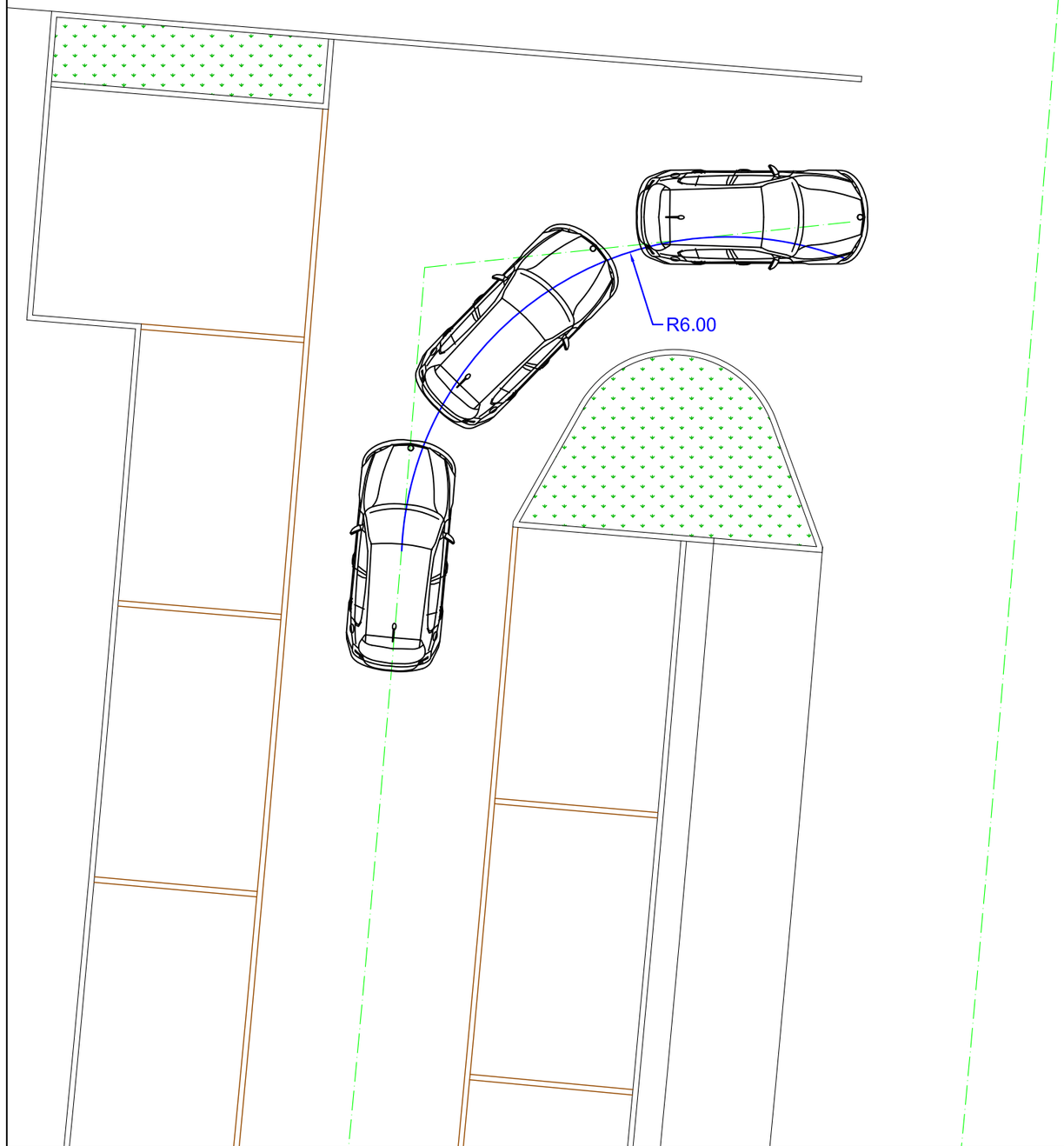


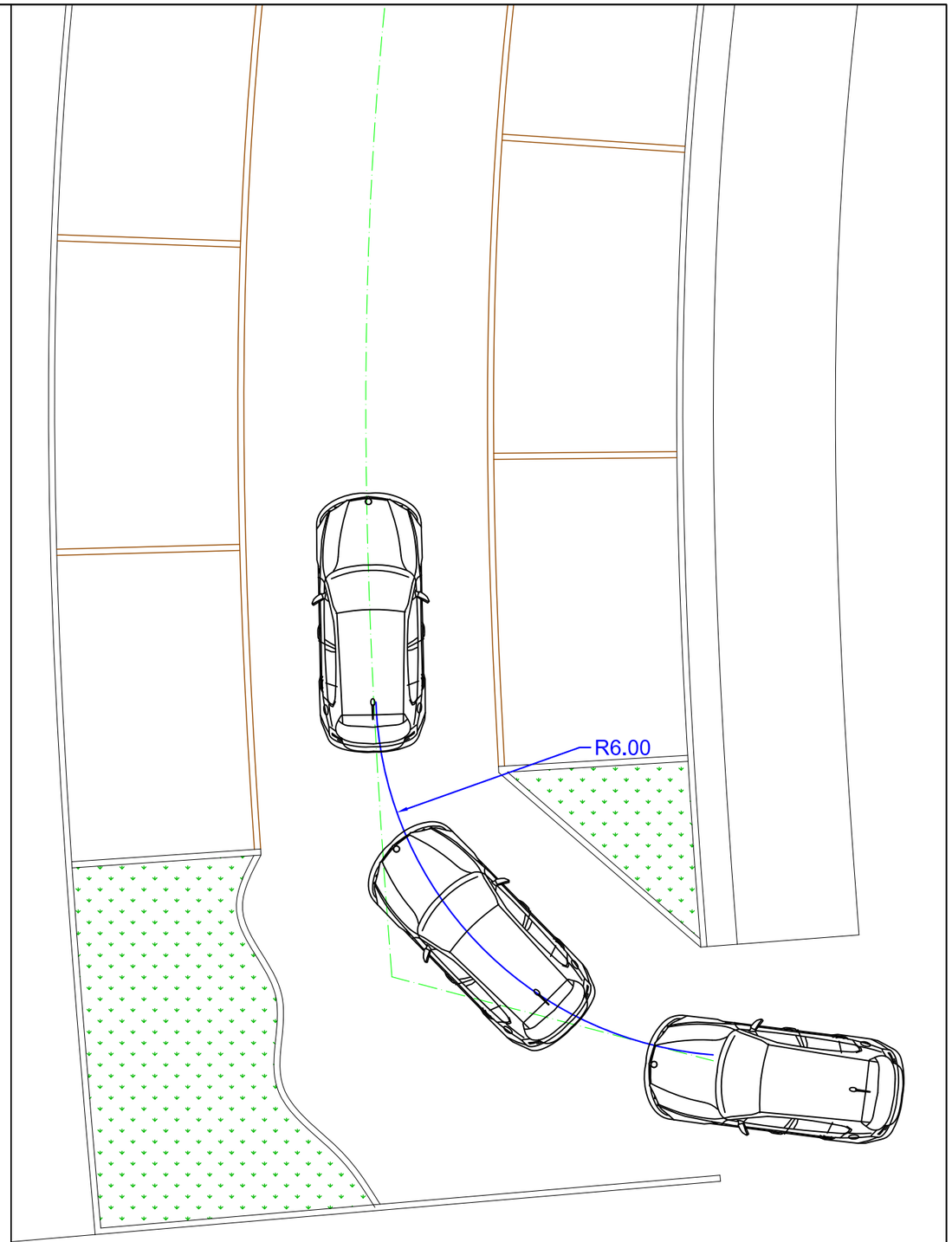


1/400



MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)	AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto	FIRMA:	FECHA: 31 - 5 - 2013	ESCALA: Varias	NORTE:	DESIGNACION DE PLANO: APARCAMIENTO Detalles	Nº DE PLANO: 7.3 Nº DE HOJA: 1 DE 1





MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)

AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo

DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto

FIRMA:

FECHA: 31 - 5 - 2013

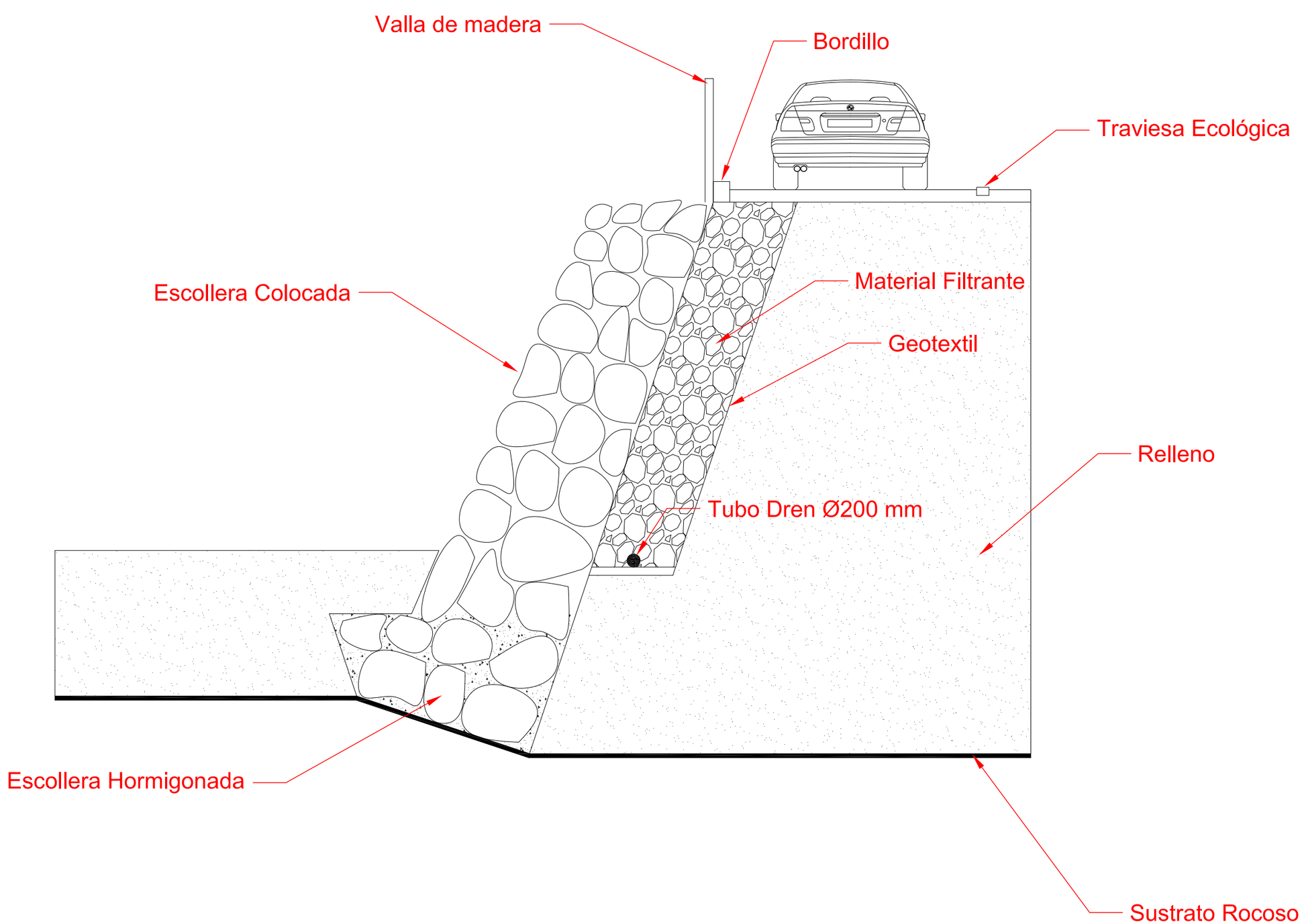
ESCALA: 1/400

NORTE: N

DESIGNACION DE PLANO: APARCAMIENTO
Radios de Giro

Nº DE PLANO: 7.4

Nº DE HOJA: 1 DE 1



MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)	AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto	FIRMA:	FECHA: 31 - 5 - 2013	ESCALA: 1/50	NORTE: N	DESIGNACION DE PLANO: APARCAMIENTO Sección	Nº DE PLANO: 7.5 Nº DE HOJA: 1 DE 1

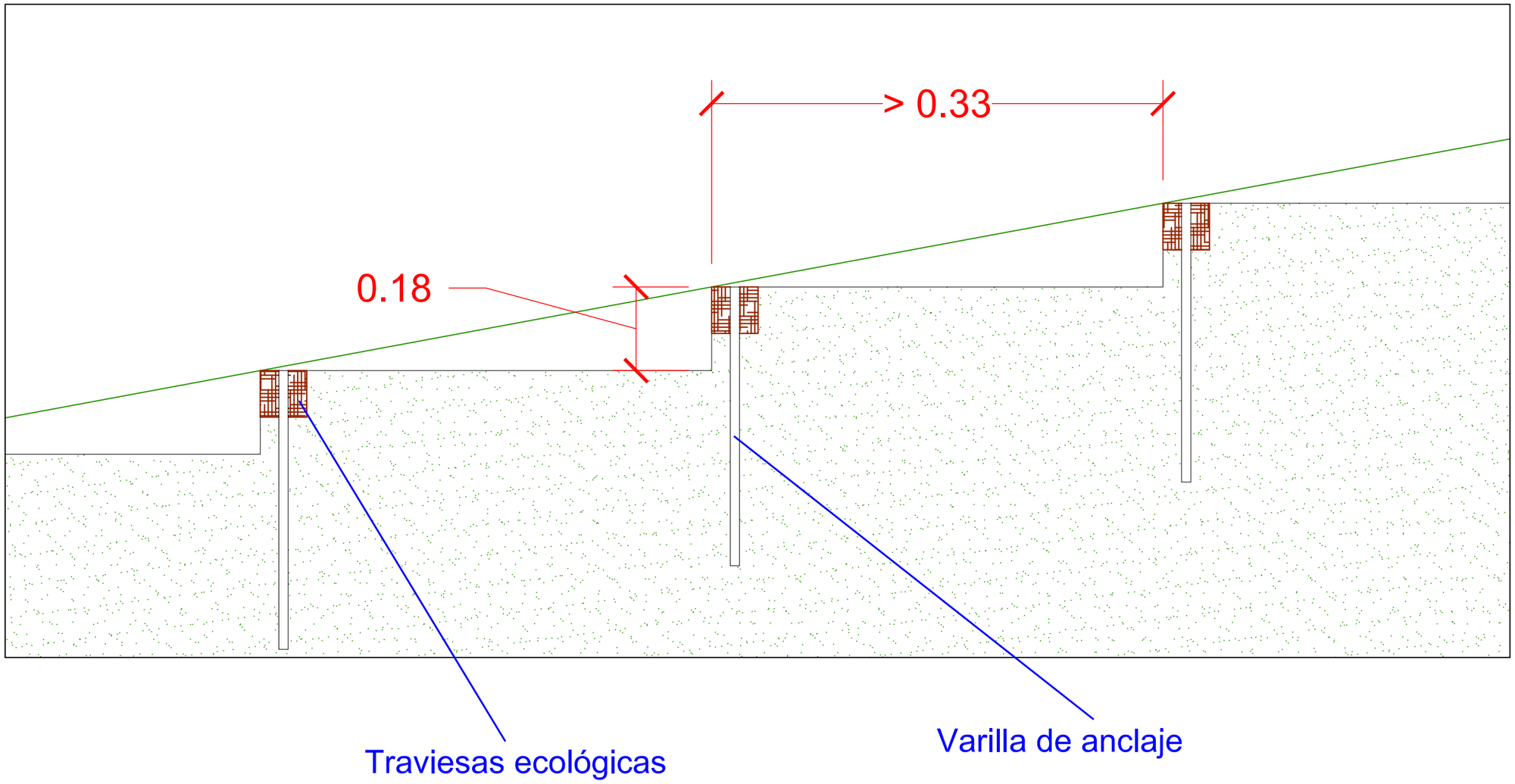




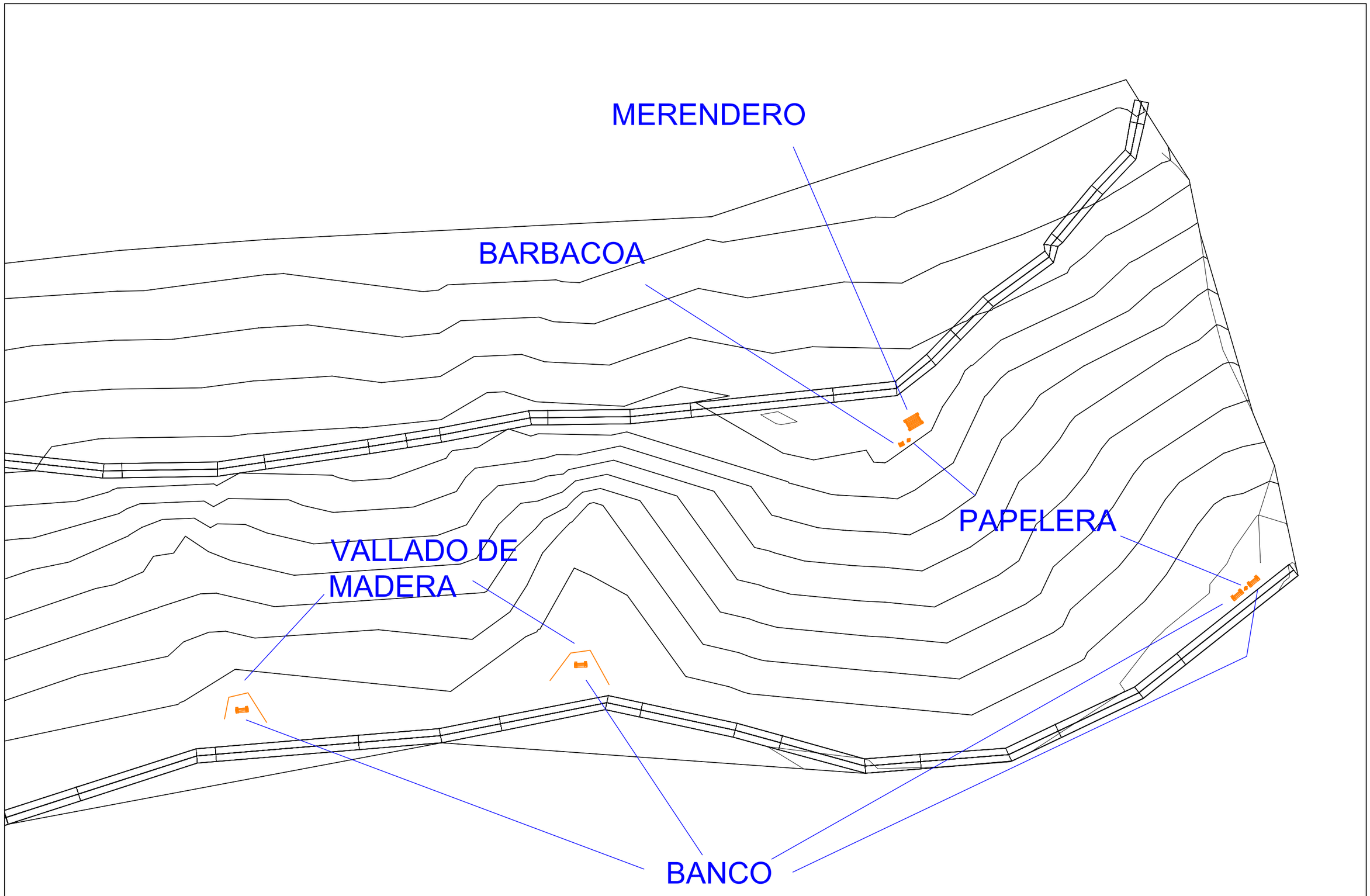
MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)

AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo	FIRMA:	FECHA: 25 - 5 - 2013	ESCALA: 1/500	NORTE: N	DESIGNACION DE PLANO: EQUIPAMIENTOS - ESCALERAS SOBRE TERRENO Localización
DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto					

Nº DE PLANO	Nº DE HOJA
8.1.1	1 DE 1



MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)	AUTOR DEL PROYECTO: Antonio Miguel Santandrés Arroyo DIRECTOR DEL PROYECTO: Gema Fernández Maroto	FIRMA:	FECHA: 25 - 5 - 2013	ESCALA: 1/10	NORTE:	DESIGNACION DE PLANO: EQUIPAMIENTOS - ESCALERAS SOBRE TERRENO Definición Geométrica	Nº DE PLANO: 8.1.2 Nº DE HOJA: 1 DE 1



AYUNTAMIENTO DE MIENGO

TITULO:
MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)

EMPRESA CONSULTORA:
GRUPO iralia MEDIO AMBIENTE

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.:
ANTONIO REVUELTA ERQUICIA
COLEGIADO Nº 27.986

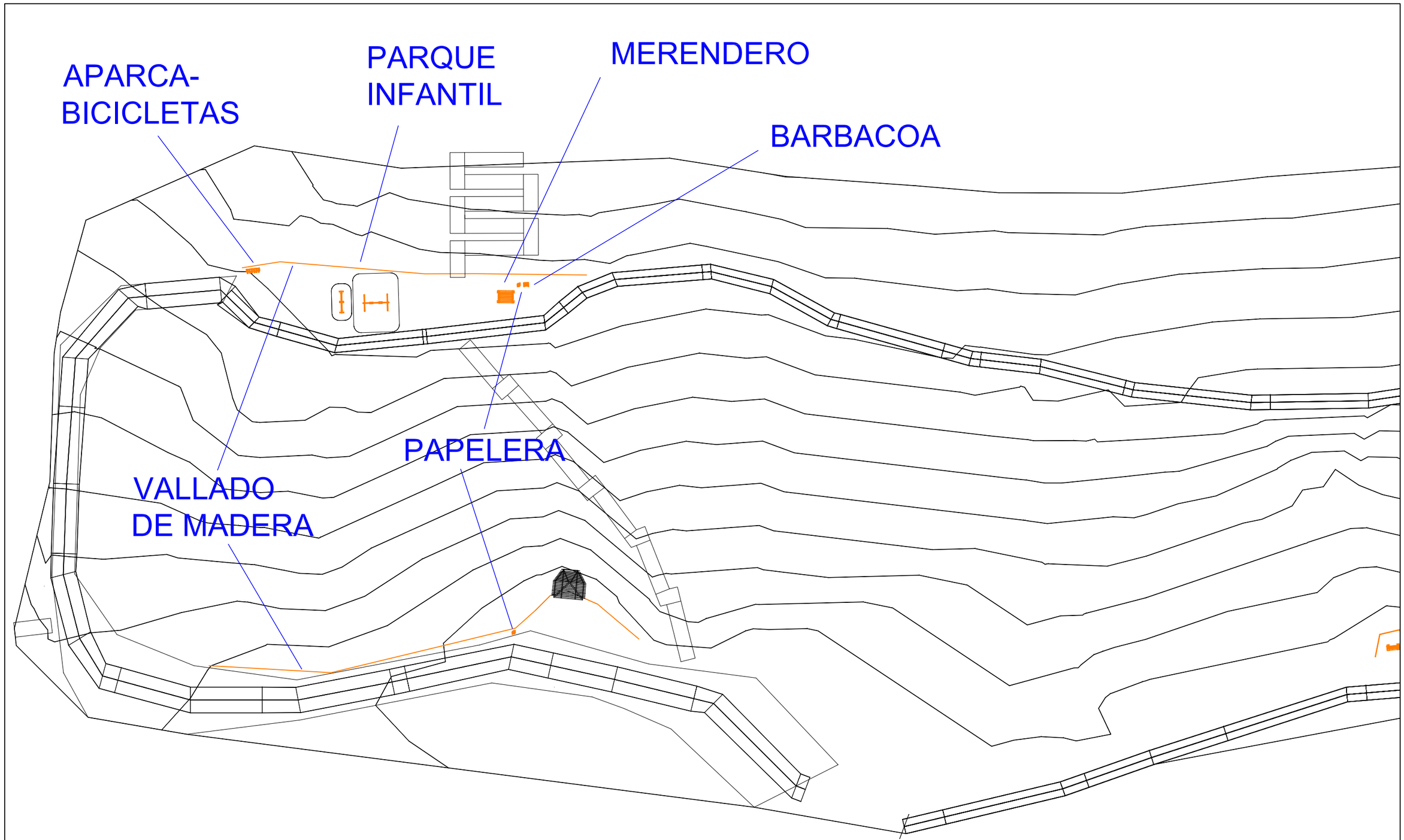
ESCALA:
1/500

NORTE:
N

DESIGNACION DE PLANO:
EQUIPAMIENTO
Mobiliario Urbano

Nº PLANO
8.2

HOJA:
1 DE 2



AYUNTAMIENTO DE MIENGO

TITULO:
MEJORA DE ACCESO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE USGO (MIENGO)

EMPRESA CONSULTORA:
GRUPO iralia MEDIO AMBIENTE

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.:
ANTONIO REVUELTA ERQUICIA
COLEGIADO Nº 27.986

ESCALA:
1/500

NORTE:
N

DESIGNACION DE PLANO:
EQUIPAMIENTO
Mobiliario Urbano

Nº PLANO
8.2

HOJA:
2 DE 2

DOCUMENTO Nº III:

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº III

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PARTE I. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

Artículo 100.- Definición y ámbito de aplicación

Artículo 101.- Disposiciones generales

Artículo 102.- Descripción de las obras

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 107.- Oficina de obra

Artículo 108.- Recepción

Artículo 109.- Seguridad y salud

PARTE II.- MATERIALES BÁSICOS

CAPITULO I.- ÁRIDOS

Artículo 200.- Rellenos de todo uno

CAPITULO II.- CONGLOMERANTES

Artículo 201.- Cementos

CAPITULO III.- HORMIGONES

Artículo 202.- Hormigones

CAPITULO IV.- METALES

Artículo 203.- Barras corrugadas para hormigón estructural

Artículo 204.- Mallas electrosoldadas

Artículo 205.- Alambres para hormigón pretensado

Artículo 206.- Accesorios para hormigón pretensado

Articulo 207.- Aceros inoxidables para aparatos de apoyo

Artículo 208.- Galvanizados

Artículo 209.- Perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas

CAPITULO V.- MADERAS

Artículo 210.- Características tecnológicas de la madera

Artículo 211.- Madera aserrada estructural

Artículo 212.- Madera laminada encolada

CAPITULO VI.- PINTURAS

Artículo 213.- Pinturas

Artículo 214.- Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas

Artículo 215.- Pintura superficial para madera

Artículo 216.- Pintura anticarbonatación para hormigones

CAPITULO VII.- MATERIALES VARIOS

Artículo 217.- Agua a emplear en morteros y hormigones

Articulo 218.- Aditivos a emplear en morteros y hormigones

Artículo 219.- Adiciones a emplear en hormigones

Artículo 220.- Productos filmógenos de curado

Artículo 221.- Poliestireno expandido para empleo en estructuras

Articulo 222.- Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas

Artículo 223.- Geotextiles

PARTE III.- EXPLANACIONES

Artículo 300.- Limpieza inicial

Artículo 301.- Tala forestal

artículo 302.- Poda forestal

Artículo 303.- Desbroce

Artículo 304.- Demoliciones

Artículo 305.- Excavación en vaciado

PARTE IV.- DRENAJE

Articulo 400.- Cunetas de hormigón ejecutadas en obra

Artículo 401.- Tubería de drenaje

Artículo 402.- Rellenos localizados de material drenante

Artículo 403.- Geotextiles como elemento de separación y filtro

Artículo 404.- Arquetas y pozos de registro

PARTE V.- FIRMES Y PAVIMENTOS

Artículo 500.- Extendido y compactación de zahorra artificial

Artículo 501.- Extendido y compactación de arena gruesa

Artículo 502.- Pavimentos de hormigón

Artículo 503.- Colocación de traviesas ecológicas

PARTE VI.- ESTRUCTURAS

Artículo 600.- Zapatas aisladas, corridas y elementos de atado

Artículo 601.- Encofrados y moldes

Artículo 602.- Estructuras de madera

Artículo 603.- Estructuras metálicas

Artículo 604.- Escolleras

PARTE VII.- SEÑALIZACIÓN

Artículo 700.- Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes

Artículo 701.- Marcas viales

Artículo 702.- Colocación de semáforos

PARTE VIII.- ORDENACIÓN ECOLOGÍCA

Artículo 800.- Control de la expansión de la cortaderia selloana (“plumeros”)

Artículo 801.- Restauración paisajística

Artículo 802.- Gestión de residuos

Artículo 803.- Protección atmosférica: riegos periódicos

PARTE IX.- INSTALACIONES

Artículo 900.- Montaje y colocación de equipamientos

PARTE X.- VARIOS

Artículo 1000.- Distancia adicional de transporte

Articulo 1001.- Limpieza y terminación de las obras.

Articulo 1002.- Conservación de las obras

Articulo 1003.- Partidas alzadas a justificar

Articulo 1004.- Seguridad y salud.

Articulo 1005.- Plazo de ejecución de las obras

Articulo 1006.- Revisión de precios

Articulo 1007.- Comprobación del replanteo

Articulo 1008.- Recepción y plazo de garantía

Articulo 1009.- Liquidación de las obras

PARTE I. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

ARTÍCULO 100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

100.1. DEFINICIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P), constituye el conjunto de normas que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1.976 y revisado parcialmente por OO.MM. de 21 de Enero de 1.988 y 28 de septiembre de 1.989, las distintas normas descriptivas de los materiales básicos o elementales que forman parte de las unidades de obra y lo señalado en los Planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

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 Director y el contratista.

Además son de aplicación las OO.MM. de 21 de enero de 1.988, 8 de mayo de 1.989, 31 de Julio de 1.989, 28 de Septiembre de 1.989 y 23 de Diciembre de 1.989, la Orden FOM 1382/2002, de 16 de Mayo (B.O.E. nº 139, de 11 de junio de 2.002), la Orden FOM 475/2002, de 13 de febrero (B.O.E. 6 de marzo de 2.002) y la Orden FOM 891/2004, así como todas las Ordenes Circulares aparecidas sobre modificación de determinados Artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevalecerán, en su caso, sobre las de General (P.P.T.G.), salvo que el Director de las obras indique lo contrario.

100.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las prescripciones de este Pliego serán de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al Proyecto de

Construcción "Mejora de acceso y recuperación ambiental de la playa de Usgo (Miengo)", así como las pruebas mínimas para su recepción, las condiciones de medición y abono y las obligaciones inherentes a los trabajos realizados por la empresa adjudicataria de las obras al Proyecto.

100.3. CORRELACIÓN CON EL PG-3

Se ha procurado que las referencias cruzadas entre el PG-3 y el presente pliego sean de localización y aplicación inmediata.

ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES

101.1. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LA OBRA

El Proyecto está constituido por la Memoria, los Planos, el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y el Presupuesto.

En la Memoria se realiza la descripción general del Proyecto, incluyendo en los Anejos todos los cálculos y estudios que condujeron al proyectista al diseño definitivo de los diferentes elementos que definen la obra.

Estos elementos se representan en los Planos, que constituyen el documento gráfico que define geométricamente la obra.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares define la obra en cuanto a su naturaleza y características físicas, así como los modos de ejecución, medición y abono de las distintas unidades de obra.

Finalmente es en el Presupuesto donde se incluyen los precios de las diferentes unidades de obra a ejecutar (Cuadros de Precios nº 1 y nº 2), así como la medición de ellas a partir de los Planos y, en función de precios y mediciones, el resumen del Presupuesto.

De los Documentos citados, son contractuales los Planos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y los Cuadros de Precios nº 1 y nº 2. El resto de los Documentos que constituyen el presente Proyecto tienen un carácter meramente informativo, representando una opinión fundada del Proyectista respecto de la obra a realizar, pero sin suponer una certeza total en los datos que se suministran, correspondiendo al Contratista la misión de adquirir con sus propios medios la información que precise para la ejecución de las obras.

101.2. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

El adjudicatario asumirá las responsabilidades inherentes a la ejecución inmediata de los trabajos y el control y vigilancia de materiales y obras que ejecute.

101.3. PERSONAL DEL CONTRATISTA

El adjudicatario está obligado a adscribir, con carácter exclusivo y con residencia a pie de obra, un Ingeniero Técnico o Superior, sin perjuicio de que cualquier otro tipo de técnicos tengan las misiones que les correspondan, quedando aquél como representante de la Contrata ante la Administración.

Serán formalmente propuestos por el Contratista al Ingeniero Director de las Obras, para su aceptación, que podrá ser denegada por el Director, en un principio y en cualquier momento del curso de la obra, si hubiese motivos para ello. Tendrán obligación de residencia en el lugar de la Obra.

No podrán ser sustituidos por el Contratista sin la conformidad del Director de las Obras.

El Director podrá exigir que no se trabaje si no hay nombrado, aceptado y presente un Ingeniero Jefe de Obra y Delegado del Contratista, en una misma persona, siendo en tal caso el Contratista responsable de la demora y de sus consecuencias.

101.4. ORDENES AL CONTRATISTA

El Delegado y Jefe de Obra será el interlocutor del Director de las Obras, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas que del Director, directamente o a través de otras personas, debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia. Todo ello sin perjuicio de que el Director pueda comunicar directamente con el resto del personal subalterno, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra. El Delegado es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que deben ejecutarlas y de que se ejecuten.

Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de Obra incluso planos de obra, ensayos y mediciones estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. El Delegado deberá acompañar al Ingeniero Director en todas sus visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del Director. El Delegado tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y desarrollo de los trabajos de la obra e informará al Director a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento, si fuese necesario o conveniente.

Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratista o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección.

Se abrirá el Libro de Órdenes, que será diligenciado por el Director y permanecerá custodiado en obra por el Contratista. El Delegado deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita al Ingeniero Director. Se cumplirá, respecto al Libro de Órdenes, lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado.

101.5. LIBRO DE INCIDENCIAS

Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportunos y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados o relación de los documentos en que éstos se recogen.
- Relación de maquinaria en obra, diferenciando la activa, la meramente presente y la averiada o en reparación.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de la obra.

Como simplificación, el Ingeniero Director podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiarán ordenados como anejo al libro de incidencias.

El Libro de Incidencias permanecerá custodiado por la Dirección de Obra.

101.6. OTRAS DISPOSICIONES APLICABLES

Además de lo especificado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, serán de aplicación las siguientes disposiciones (sin perjuicio de que sean actualizadas), de las cuales deberá existir un ejemplar en las oficinas de obra a disposición de la Dirección de las Obras, para la resolución de cualquier duda que se produzca en la realización de los trabajos objeto de este Proyecto:

ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

- Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley De Contratos de las Administraciones Públicas.

- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. Real Decreto 1098/01 de 12 de Octubre

- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, que se establecen para la contratación de esta Obra.

- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado, según Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre.

AGUA

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento, según Orden de 28 de julio de 1.974.

- Recomendación para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa (THM/73, Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento).

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento, según Orden de 15 de septiembre de 1.986.

CEMENTOS

- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-03), publicada en el BOE del 16 de Enero de 2.004.

CAL

- Instrucción para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos RCA-92.

CARRETERAS

- Ley 25/1988 de 29 de julio, de Carreteras.
- Reglamento General de Carreteras, aprobado por Real Decreto 1812/94, de 2 de septiembre.
- Normativa vigente en Proyectos de la Dirección General de Carreteras, publicada por esta Dirección General el 11 de Abril de 1.991.
- Modificación del Reglamento General de Carreteras, según Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), según Orden de 6 de febrero de 1.976.
- Instrucción de Carreteras Norma 3.1-IC Trazado, según Orden de 27 de diciembre de 1.999.
- Instrucción 5.2-IC Drenaje Superficial, según Orden de 14 de mayo de 1.990.
- Instrucción de Carreteras Norma 8.1-IC Señalización Vertical, según Orden de 28 de diciembre de 1.999.
- Instrucción de Carreteras Norma 8.2-IC Marcas Viales, según Orden de 16 de julio de 1.987.
- Instrucción de Carreteras Norma 8.3-IC Señalización de Obras, según Orden de 31 de agosto de 1.987.
- Catálogo de señales de circulación, Noviembre de 1.986.
- Orden Circular 15/2003 de 13 de Octubre, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remate de obras.

- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas (1.997).
- Normas de Ensayo del Laboratorio del Transporte.
- Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados artículos del PG•3, relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
- Orden FOM/891/2004, de 1 de Marzo de 2004 sobre riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón.
- O.C: 309/90 C y E sobre hitos de arista.
- Orden Circular 318/91 T y P de 10 de Abril de 1991 sobre galvanizado en caliente de elementos de acero empleados en equipamiento vial.
- O.C. 321/95 T y P. Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos. 12 de diciembre de 1.995.
- O.C. 6/01 de 24 de Octubre para la modificación de la Orden Circular 321/95 T y P en lo referente a barreras de seguridad metálicas para su empleo en carreteras de calzada única.
- Norma 6.1-IC "Secciones de Firme", publicada en el BOE de 12 de Diciembre de 2.003.
- Pliego de Condiciones de Señalización Horizontal de Carreteras sobre Pavimentos Flexibles. Informe 1. CEDES. Octubre 1.990.
- Órdenes Ministeriales y Ordenes Circulares, en las que se modifican, complementan o rectifican diversos artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3/75, a las que se hará referencia concreta en los respectivos artículos del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

- Recomendaciones para el control de calidad de obras en carreteras, D.G.C. 1.978.

HORMIGÓN

- R.D.1313/88, de 28 de Octubre, por el que se declara obligatoria la homologación de cementos para fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), según Real Decreto 2661/1998, de 11 de diciembre.

ESTRUCTURAS

- Instrucción sobre acciones a considerar en el Proyecto de puentes de carretera IAP (Orden Mº de Fomento de 13 de Febrero de 1.998).

- Norma de Construcción Sismorresistente NCSR-02, aprobada por Real Decreto 997/2002, de 27 de Septiembre.

- Catálogo de pequeñas obras de paso MOPU (Diciembre de 1.986).

ELECTRICIDAD

- Reglamento de líneas eléctricas de A.T. Decreto 3.151/1968, de 28 de noviembre (B.O.E. núm. 311 de 27-12 de 1.968).

- Reglamento electrotécnico de B.T. Decreto 2413/1973, de 20 de Septiembre.

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación. R.D. 3.275/1982, de 12 de noviembre.

- Instrucciones Complementarias MI BT (O.M. de Industria de 31 de octubre de 1973 y 19 de diciembre de 1.977).

SEGURIDAD Y SALUD

- Prevención de Riesgos Laborales, según Ley 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.

- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- R.D. 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28.8.70) (B.O.E. 5/7/8/9.9.70).

- R.D. 614/01, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- R.D. 1316789, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido durante el trabajo.

- Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.

- R.D. 1407/92, de 20 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual y variaciones posteriores.

- Recomendaciones para la elaboración de los estudios de Seguridad y Salud en las obras de carreteras (2.002).

NORMAS UNE

- Normas UNE 135.336 y UNE 135.337.

OTROS

- Estatuto de los Trabajadores.

- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

También serán de aplicación toda otra disposición legal vigente durante la ejecución de la obra.

Todos estos documentos obligarán en su redacción original con las modificaciones posteriores, declaradas de aplicación obligatoria, a que se declaran como tales durante el plazo de ejecución de las obras de este Proyecto.

Será responsabilidad del contratista conocerlas y cumplirlas sin poder alegar en ningún caso que no se le haya hecho comunicación explícita al respecto.

Cuando exista alguna diferencia, contradicción o incompatibilidad entre algún concepto señalado expresamente en este Pliego, y lo señalado en alguna de las disposiciones y Normativas relacionadas anteriormente, prevalecerá lo dispuesto en aquél, salvo indicación expresa de la Dirección de las Obras.

ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

102.1. DESCRIPCIÓN

Las obras que comprende el presente Proyecto, son las siguientes:

102.1.1. Trabajos preliminares y excavación

Las obras de explanación comprenden:

- Replanteo de todas las operaciones y materialización de referencias topográficas.
- El despeje y desbroce de toda la zona comprendida dentro de los límites de expropiación, así como los escarificados y demoliciones necesarias.
- La extracción, acopio, mejora, manipulación y conservación de la tierra vegetal, para su posterior empleo, así como el transporte a vertedero de material sobrante.
- La eliminación de todos los materiales inservibles dentro de los límites de la explanación.
- El saneo de los bordes de la plataforma existente, para preparar su continuidad con las nuevas capas estructurales del firme.
- Todos los accesos y caminos de servicio interior necesarios para la ejecución de las obras.
- Las obras provisionales de drenaje que, en tanto no se haya realizado el drenaje definitivo, aseguren que las aguas no perturben la realización de los trabajos.

- Las obras necesarias para el mantenimiento de servidumbres, durante la ejecución de los trabajos.

- El movimiento de tierras necesario para la ejecución de la obra, con inclusión de las excavaciones, transporte de los materiales utilizables a su lugar de empleo y de aquellos que no lo sean, a vertedero; preparación de la superficie de asiento y formación de terraplenes.

- Refino de taludes y su recubrimiento con tierra vegetal.

- Cuantas operaciones sean necesarias para terminar la obra en las condiciones de calidad y con las tolerancias definidas en los elementos del proyecto.

- Limpieza y retirada de elementos auxiliares y restos de obra.

- Conservación de la obra ejecutada hasta su recepción.

102.1.2. Obras de drenaje

La ejecución de las obras de drenaje comprende:

- Replanteo y materialización de referencias topográficas.

- Excavación en zanjas, incluyendo el transporte de los materiales obtenidos a vertedero o a terraplenes, y el relleno compactado de los volúmenes no ocupados por los dispositivos drenantes.

- Construcción de los diferentes tipos de cunetas proyectados, con conexión a través de los correspondientes pozos, con los tubos de desagüe transversal necesarios.

- Colocación de tubos, tanto en el caso de ampliación de obras existentes como de construcción de nuevas.

- Embocadura y entrega a tubos de conexiones.
- Construcción de los dispositivos de protección de taludes, tales como cunetas de coronación de desmonte, y bordillos para la conducción de aguas hacia bajantes de terraplén.
- Cuantas operaciones se precisen para terminar las obras en las condiciones de calidad y con las tolerancias definidas en los documentos del Proyecto.
- Retirada y limpieza de todos los elementos auxiliares y restos de obra.
- Acondicionamiento del terreno.
- Conservación de la obra ejecutada hasta su recepción.

102.1.3. Obras de fábrica

La ejecución de estas obras de fábrica comprende:

- Replanteo de referencias topográficas.
- Suministro, ensamblaje, puesta en obra, desmontaje y recuperación de los elementos para realización de encofrados, cimbras y andamios.
- Suministro, elaboración y puesta en obra de las armaduras de acero corrugado representadas en los Planos.
- Suministro, elaboración y puesta en obra de los cables de pretensado.
- Suministro, puesta en obra, compactación y curado de los hormigones con las calidades prescritas en los Planos para cada elemento de la obra.

- Colocación de conducciones, tuberías de drenaje, mechinales, sumideros, placas de anclaje, barandillas, apoyos, juntas y cuantas instalaciones y elementos auxiliares vienen definidos en los Planos.
- Rellenos en cimientos y en trasdós de los estribos.
- Cuantas operaciones se precisen para terminar las obras en las condiciones de calidad y con las tolerancias definidas en los documentos del Proyecto.
- Demolición de las obras auxiliares provisionales y/o acondicionamiento del terreno.
- Limpieza y retirada de todos los elementos auxiliares y restos de obra.
- Prueba de carga de cada estructura.
- Conservación de la obra ejecutada hasta su recepción.
- Realización de todos los ensayos correspondientes al nivel normal o intenso de control, de acuerdo con lo especificado en cada Plano, según las Instrucciones EHE.

102.1.4. Afirmado

Comprende los trabajos siguientes:

- Replanteo y materialización de referencias topográficas.
- Preparación de las superficies existentes.
- Suministro, acopio, extendido, rasanteo, humectación compactación y refino de la sub-base granular, con preparación de sus superficies terminadas.

- Replanteo de los límites a imprimir, suministro y aplicación del ligante y del árido de cubrición (sí fuera necesario) para el riego de imprimación.

- Suministro, extendido y compactación de las mezclas asfálticas en caliente para las diferentes capas.

- Suministro y aplicación del ligante para riego de adherencia sobre las capas asfálticas y sobre los tableros de obras de fábrica.

- Cuantas operaciones, aparte las específicamente detalladas, se precisen en los documentos del proyecto para terminar las obras.

- Limpieza y retirada de elementos auxiliares y restos de obra.

- Conservación de la obra ejecutada hasta su recepción.

102.1.5. Señalización y seguridad vial

Comprende los trabajos siguientes:

102.1.5.1. Generales

- Replanteo y materialización de referencias topográficas.

- Cuantas operaciones, aparte de las específicamente detalladas a continuación sean necesarias para terminar la obra en las condiciones de calidad y con las tolerancias definidas en los documentos del Proyecto.

- Limpieza y retirada de elementos auxiliares y restos de obra.

- Conservación de la obra ejecutada hasta su recepción.

102.1.5.2. Señalización vertical

- Replanteo de la ubicación de las señales.
- Suministro de los materiales: placas, soportes y anclajes.
- Ejecución de las cimentaciones y anclajes.
- Instalación de los elementos de soporte y de las señales.

102.1.5.3. Señalización Horizontal

- Replanteo y pre-marcaje.
- Limpieza de las superficies a pintar.
- Suministro y aplicación de las pinturas y de las micro esferas reflectantes.
- Protección de las marcas viales durante el tiempo de su secado.

102.1.5.4. Barreras de Seguridad

- Replanteo.
- Suministro de los materiales: postes, placas de anclaje, amortiguadores, bandas y tornillería.
- Colocación de las placas de anclaje en las estructuras.
- Hinca de postes en la tierra.
- Soldadura de postes o placas de anclaje.
- Presentación y nivelación de las bandas de los postes, con o sin interposición de amortiguadores, según emplazamiento.
- Fijación y apriete de la tornillería.

102.1.5.5. Valla de cerramiento

- Replanteo.
- Limpieza del terreno de arbustos y piedras que pueden dificultar la colocación de la malla.
- Suministro de la malla, los postes y la tornillería.
- Hormigonado de los postes.
- Colocación de la malla.
- Tensado de la malla.

102.1.6. Siembras y plantaciones

Comprende los trabajos siguientes:

102.1.6.1. Generales

- Replanteo.
- Cuantas operaciones, aparte de las específicamente detalladas a continuación, sean necesarias para terminar la obra en las condiciones de calidad definidas en los documentos del Proyecto.
- La limpieza y retirada de elementos auxiliares y restos de la obra.
- La conservación de la obra ejecutada hasta su recepción.

102.1.6.2. Tierra Vegetal

- Excavación, acopio y fertilización.
- Conservación.

- Carga, transporte y extendido.

102.1.6.3. Siembras

- Preparación del terreno.
- Suministro de la semilla y siembra.
- Enterrado de la semilla.

102.1.6.4. Plantaciones

- Preparación del terreno.
- Excavación del hoyo.
- Suministro de la planta.
- Plantación.
- Cuidados posteriores.

102.1.7. Servicios afectados.

Comprende todos los trabajos de reposición de todas las servidumbres afectadas los cuales han de ser ejecutados de forma y en tiempo coordinados con los descritos en los apartados anteriores.

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 conjunta 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

103.1. INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

La inspección de las obras abarca a los talleres, fábricas, canteras o vertederos, donde se produzcan, preparen, extraigan o depositen los materiales o se realicen trabajos para las obras.

103.2. REPLANTEO

El Director de las Obras, será responsable de los replanteos necesarios para su ejecución y suministrará al Contratista la información que se precise para que las obras puedan ser realizadas.

El Contratista proveerá, a su costa, todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los citados replanteos y determinar los puntos de control y de referencia que se requieran.

Antes de comenzar las obras se hará el replanteo general de las mismas, marcando los trazos sobre el terreno con estacas, clavos, señales, donde éstas sean posibles, o puntos bien definidos o referencias que tengan suficiente garantía de permanencia para que durante el tiempo de construcción de las obras pueda fijarse con relación a ellas las alineaciones y rasantes y demás detalles de las mismas.

La comprobación del replanteo deberá incluir como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obra y los ejes principales de las obras de fábrica y

servicios desviados; así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Además del replanteo general se cumplirán las siguientes prescripciones:

a) El Director de las Obras o el personal subalterno en quien delegue, cuándo se trate de parte de obra de importancia, ejecutará sobre el terreno el replanteo, dejando perfectamente definidas las alturas correspondientes a enrases de cimiento.

b) No se procederá al relleno de las zanjas de cimientos sin que el Director de las Obras o subalterno, según los casos, tomen o anoten de conformidad con el Contratista y en presencia del mismo, los datos necesarios para cubicar y valorar dichas zanjas.

c) A medida que se vayan elevando las fábricas, se tomarán igualmente los datos que han de servir para su abono.

103.3. PROGRAMA DE TRABAJOS

El Contratista propondrá a la Administración, en el plazo de un (1) mes a partir de la fecha de notificación de la autorización para la iniciación de las obras, un programa de trabajos, desarrollado por el método P.E.R.T. y diferenciando como mínimo, los grupos de unidades relativos a explanaciones, afirmado, puentes, drenaje y obras complementarias.

El programa de trabajos se realizará conforme a la Orden Circular 187/64 C. de la Dirección General de Carreteras.

Si durante la ejecución de las obras, se observase la conveniencia de modificar el programa de trabajos, por motivos técnicos, que de forma justificada, mejoren la calidad de las unidades a construir, minimicen riesgos en la misma, etc; el Director de la obra puede obligar a la modificación de dicho programa; siempre que

lo advierta al Contratista con una antelación mínima de tres (3) meses previos a la ejecución de las citadas unidades de obra.

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 Director de las Obras, será responsable de los replanteos necesarios para su ejecución y suministrará al Contratista la información que se precise para que las obras puedan ser realizadas.

El Contratista proveerá, a su costa, todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los citados replanteos y determinar los puntos de control y de referencia que se requieran.

Antes de comenzar las obras se hará el replanteo general de las mismas, marcando los trazos sobre el terreno con estacas, clavos, señales, donde éstas sean posibles, o puntos bien definidos o referencias que tengan suficiente garantía de permanencia para que durante el tiempo de construcción de las obras pueda fijarse con relación a ellas las alineaciones y rasantes y demás detalles de las mismas.

La comprobación del replanteo deberá incluir como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obra y los ejes principales de las obras de fábrica y servicios desviados; así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Además del replanteo general se cumplirán las siguientes prescripciones:

a) El Director o el personal subalterno en quien delegue, cuando se trata de parte de obra de importancia, ejecutará sobre el terreno el replanteo dejando perfectamente definidas las alturas correspondientes a enrases de cimientos.

b) No se procederá al relleno de las zanjas de cimientos sin que el Director o subalterno, según los casos, tomen de conformidad con el Contratista y en presencia del mismo, los datos necesarios para cubicar y valorar dichas zanjas.

c) A medida que se vayan elevando las fábricas, se tomarán igualmente los datos que han de servir para su abono.

d) Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que se originen al practicar los replanteos y reconocimientos a que se refiere este Artículo.

104.2. ENSAYOS Y CONTROL

104.2.1. Aseguramiento de la calidad de las obras por parte del contratista

El Contratista está obligado a realizar su Plan de Aseguramiento de la Calidad de las Obras y para su redacción se servirá de las Recomendaciones de la Subdirección General de Construcción de Junio de 1.993.

Establecerá en la obra un conjunto de acciones, planificadas, sistemáticas y formalizadas que le capaciten para:

- Desarrollar unos métodos de ejecución que le permitan integrar la calidad en el sistema de ejecución de la obra.

- Establecer los métodos de verificación, que permitan a la empresa demostrar que puede obtener la calidad.

Se entiende que no se comunicará a la Administración representada por el Ingeniero Director de la obra o a persona delegada por el mismo al efecto, que una unidad de obra está terminada a juicio del Contratista para su comprobación por el Director de obra (en cada tramo), hasta que el mismo Contratista, mediante su personal facultado para el caso, haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos con objeto de cumplir las especificaciones. Esto es sin perjuicio de que la Dirección de la obra pueda hacer las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución.

Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc., como humanos con facultativos y auxiliares, capacitados para dichas mediciones y ensayos.

Se llamará a esta operación "Aseguramiento de la calidad".

Los ensayos serán enteramente a cargo del Contratista.

Después de que el Contratista prevea con sus ensayos y mediciones que en un tramo una unidad de obra está terminada y cumple las especificaciones, lo comunicará a la Dirección de obra para que ésta pueda proceder a sus mediciones y ensayos de contraste, para lo que prestará las máximas facilidades.

104.2.2. Control de la dirección

En los artículos correspondientes del presente capítulo se especifica el tipo y frecuencia de los ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos.

El Ingeniero Director de las Obras podrá modificar la frecuencia y el tipo de dichos ensayos con objeto de seguir el adecuado control de la calidad de los trabajos.

El Contratista suministrará, a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará las facilidades necesarias para ello.

Los gastos de los ensayos serán abonados por el Contratista.

El Ingeniero Director de las Obras o su representante tendrá acceso a cualquier parte del proceso de ejecución de las obras, incluso a las que se realicen fuera del área propia de la construcción, así como a las instalaciones auxiliares de cualquier tipo. El Contratista dará toda clase de facilidades para la inspección de las mismas.

104.3. MATERIALES

Los materiales cumplirán las condiciones que se determinen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, P.G. 3/75 y en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los datos que figuran en el Anejo de "Procedencia de Materiales" cumplirán lo establecido en los Artículos 128 y 161 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por R.D. 1098/2001 de 12 de Octubre.

La Administración no asume la responsabilidad de asegurar que el Contratista encuentre en los lugares de procedencia indicados, materiales adecuados o seleccionados en cantidad suficiente para las obras en el momento de su ejecución.

Los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinan y, habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del proyecto, se sujetan a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, y el Ingeniero Director podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

104.4. CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS

La construcción de desvíos o accesos provisionales para el tráfico general que hoy se desarrolla en el viario existente será llevada a cabo por el Contratista, siguiendo las instrucciones del Director. Estas obras serán abonadas a los precios de las distintas unidades que las constituyen. Por el contrario, la conservación de estas obras y el establecimiento de las medidas de seguridad necesarias serán por cuenta y responsabilidad del Contratista, sin derecho a percepción adicional alguna.

De esta última manera se procederá con la construcción, aquí sin derecho a abono, conservación, señalización y medidas de seguridad de cuantos accesos, rampas, desvíos y otras obras fueran necesarias para la circulación de maquinaria de obra, montaje de instalaciones, suministro o acopio de materiales y, en general, necesidades no derivadas del mantenimiento del tráfico general.

La ejecución de caminos de acceso para la construcción de las obras descritas en este proyecto está incluida en los precios correspondientes y no es objeto de abono independiente.

104.5. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES

La señalización de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con la Orden Ministerial de 14 de marzo de 1960, las aclaraciones complementarias que se recogen en la O.C. nº 67-1-1.960 de la Dirección General de Carreteras, la Instrucción 8.3.I.C., la O.C. 301/89 P y P, y demás disposiciones al respecto que existan o pudiesen entrar en vigor antes de la terminación de las obras.

Una vez adjudicadas las obras y aprobado el correspondiente programa de trabajo, el Contratista elaborará un Plan de Señalización, Balizamiento y Defensa de la obra en el que se analicen, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el Proyecto. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas que la Empresa

Adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas, que no deberá superar el importe total previsto en el Proyecto.

El Plan deberá ser presentado a la aprobación expresa de la Dirección Facultativa de la Obra. En todo caso, tanto respecto a la aprobación del Plan como respecto a la aplicación del mismo durante el desarrollo de la obra, la Dirección Facultativa actuará de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 2º de la O.M. 31-8-87 (8.3.I.C.).

El Director de Obra ratificará o rectificará el tipo de señal a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias.

El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda 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 las obras.

El Contratista, bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

104.6. VERTEDEROS, YACIMIENTOS Y PRÉSTAMOS

Para la explotación de préstamos y vertederos, el Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios cumpliendo estrictamente todos los condicionantes indicados en la D.I.A. También deberá abonar a su costa todos los cánones para ocupaciones temporales o definitivas para la explotación de los préstamos o vertederos.

El presente proyecto prevé préstamos y vertederos con capacidad suficiente para compensar los excesos y déficits previstos en el movimiento de tierras. El proyecto prevé la correspondiente ocupación temporal de los mismos, en aras a

facilitar y hacer viable la ejecución de las obras; sin embargo, es el Contratista, el que debe hacer frente a todos los gastos de ocupación que se produzcan.

Cualquier propuesta por parte del Contratista de variación de la situación del vertedero o préstamo previsto, deberá venir avalada por el correspondiente informe sobre la localización de los mismos que deberá ser remitido a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, previa aprobación del Ingeniero Director de las Obras.

En cualquier caso, no podrán localizarse nuevos préstamos a los ya marcados en el presente proyecto, cuya situación se encuentra a menos de doscientos cincuenta (250) m de la línea de expropiación de la obra.

El Contratista sólo tendrá derecho, en todo caso, a la puesta en práctica de los derechos que, referentes a estas cuestiones, da a la Administración Pública la Ley de Expropiación Forzosa, siendo él, como beneficiario, el que deberá abonar, como ya se dijo antes, los justiprecios derivados de las expropiaciones en préstamos y vertederos.

No será de abono la excavación de tierra vegetal ni la excavación de material no válido en zona de préstamos, así como cualquier trabajo preparatorio previo a la explotación del material deseado.

La búsqueda de vertederos, yacimientos y préstamos, su abono a los propietarios, permisos, licencias así como cualquier otro coste administrativo para su apertura y explotación serán por cuenta del Contratista. También es por cuenta del contratista la ejecución de los planes de restauración de cada una de las zonas afectadas, así como de los diversos tratamientos de acondicionamiento de estas zonas (extendido de tierra vegetal, plantación de especies arbóreas y arbustivas, etc.), para devolverlas a las características iniciales.

A efectos de localización de estas áreas, así como para instalaciones auxiliares, acopios, plantas de asfaltado y hormigonado, etc., por parte del Contratista, distintas de las indicadas en el Proyecto, quedan excluidas las siguientes zonas:

- Terrenos de alto valor agrícola.
- Yacimientos arqueológicos.
- Áreas de afección al sistema hidrológico.
- Zonas de gran incidencia sobre núcleos urbanos.

Con el fin de minimizar la afección visual, la explotación de préstamos y vertederos se realizará, siempre que sea posible, comenzando desde el extremo más alejado de la autovía.

104.7. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa, hasta que sean recibidas, todas las obras que integren el Proyecto.

Durante el plazo de garantía que establezca el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato el contratista quedará obligado a cumplir lo establecido en el Art. 147 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por R.D.L. 2/2000 de 16 de Junio.

A estos efectos, no serán computables, las obras que hayan sufrido deterioro, por negligencia u otros motivos que le sean imputables al Contratista, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable.

104.8. 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 abonarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas quedan completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

La partida alzada de abono íntegro para la "limpieza y terminación de las obras" se abonará una vez que haya sido cumplimentada.

104.9. VARIACIÓN DE DOSIFICACIONES

El Contratista vendrá obligado a modificar las dosificaciones previstas en este Pliego, si así lo exige el Director de Obra a la vista de los ensayos realizados.

104.10. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO

La ejecución de unidades de obra cuyas especificaciones no figuren en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se hará de acuerdo con lo especificado para las mismas en el P.P.T.G., con las Normas indicadas en apartado 101.7 del presente Pliego, o con lo que ordenare el Director, siempre dentro de las normas de buena práctica usualmente consideradas.

104.11. CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

El Contratista deberá cumplir, durante la ejecución de las obras y su período de garantía el programa de seguimiento y vigilancia ambiental conforme con el contenido de la Declaración Medio Ambiental del proyecto considerado.

Deberá ajustarse en la ejecución de las distintas obras a las previsiones del presente Pliego a fin de reducir la incidencia ambiental que la ejecución de las mismas pueda originar.

Deberá ejecutar las obras explícitamente proyectadas con tal fin, tales como vertederos, revegetación, etc, cuidando que las mismas se ajusten a los objetivos previstos.

En general, prestará atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución de los trabajos, sobre la estética del medio en que se desarrollen las obras.

En tal sentido, cuidará que los árboles, pretiles, edificios, jardines y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, sean debidamente protegidos, en evitación de posibles destrozos que, de producirse, serán subsanados a su costa. Asimismo, el Contratista estará obligado a trasladar los árboles que la Administración considere necesario aprovechar, manteniéndolos vivos durante la duración de las obras.

Asimismo, cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso, deberán ser previamente autorizados por el Ingeniero Director de las obras. Estará obligado a colocar los filtros, capas de decantación y elementos de depuración necesarios para mantener los índices de polución por debajo de los límites máximos autorizados por la legislación vigente.

104.12. PROTECCIÓN DEL TRÁFICO

Mientras dure la ejecución de las obras, se colocarán en todos los puntos donde sea necesario, y a fin de mantener la debida seguridad vial, las señales y el balizamiento preceptivos, de acuerdo con la Norma 8.3.-IC de 31 de Agosto de 1.987 así como con el Código de la Circulación y el Plan de Seguridad y Salud. La permanencia y eficacia de estas señales deberá estar garantizada por los vigilantes que fueran necesarios; tanto las señales como los jornales de éstos últimos, serán de cuenta del Contratista, teniendo éste derecho al abono de la correspondiente partida de acuerdo con el Presupuesto.

La responsabilidad de los accidentes ocurridos por la inobservancia de lo exigido en este Artículo será, por entero, del Contratista, quien deberá, además reparar a su cargo los daños locales en las unidades de obra ejecutadas y sobre las que ha de pasar el tráfico, para garantizar la seguridad vial de éste y dejar la unidad correctamente terminada.

Las obras se ejecutarán de forma que el tráfico ajeno a las mismas, en las zonas que afecte a calles y servicios existentes, encuentre en todo momento un paso en buenas condiciones de vialidad, ejecutándose, si fuera preciso, a expensas del Contratista, viales provisionales para desviarlo.

ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

105.1. PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras con la excepción de los correspondientes a las expropiaciones de las zonas afectadas, y deberá abonar todas las cargas, tasas e impuestos derivados de la obtención de aquellos permisos.

Asimismo, abonará a su costa todos los cánones para la ocupación temporal o definitiva de terrenos para instalaciones, explotación de canteras o vertederos de

productos sobrantes, obtención de materiales, etc. El Contratista solo tendrá derecho, en todo caso, a la puesta en práctica de los derechos que, referentes a estas cuestiones, da a la Administración Pública la Ley de Expropiación Forzosa, siendo él, como beneficiario, el que deberá abonar, como ya se dijo antes, los justiprecios derivados de las expropiaciones en préstamos y vertederos.

105.2. DAÑOS Y PERJUICIOS

Será de aplicación lo dispuesto en el Art.143 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Los casos de fuerza mayor se regirán por lo establecido en el Art. 144 de la citada Ley y el procedimiento del Art. 146 del Reglamento General de la Ley.

ARTÍCULO 106.- MEDICIÓN Y ABONO

106.1. ABONO DE LAS OBRAS COMPLETAS

Todos los materiales y operaciones expuestos en cada Artículo de este PPTP y del PG-3 correspondientes a las unidades utilizadas en los Cuadros de Precios, están incluidas en el precio de la misma, a menos que en la medición y abono de esa unidad se diga explícitamente otra cosa.

El Contratista no puede bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar modificación alguna de los precios señalados en letra, en el Cuadro de Precios Nº 1, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables a los trabajos contratados con la baja correspondiente, según la mejora que se hubiese obtenido en la subasta.

Todas las unidades de obra de este Pliego y las no definidas explícitamente, se abonarán de acuerdo con los precios unitarios del Cuadro de Precios del Proyecto, considerando incluidos en ellos todos los gastos de materiales, mano de obra,

maquinaria, medios auxiliares o cualquier otro necesario para la ejecución completa de las citadas unidades.

106.2. ABONO DE LAS OBRAS INCOMPLETAS

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuren en las unidades compuestas del Cuadro de Precios nº 2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste compactada en obra.

Cuando por rescisión u otra causa fuere preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro nº 2 sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio. Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuándo estén acopiadas la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

106.3. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si fuera necesario establecer alguna modificación que obligue a emplear una nueva unidad de obra, no prevista en los Cuadros de Precios, se determinará contradictoriamente el nuevo precio, de acuerdo con las condiciones generales y teniendo en cuenta los precios de los materiales, precios auxiliares y cuadros de Precios del presente Proyecto.

La fijación del precio en todo caso, se hará antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por la Administración, a la vista de la

propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista. Si éste no aceptase el precio aprobado quedará exonerado de ejecutar la nueva unidad de obra y la Administración podrá contratarla con otro empresario en el precio fijado o ejecutarla directamente.

106.4. OTRAS UNIDADES

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones, a los precios fijados en el Cuadro nº 1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiendo que al decir completamente terminadas, se incluyen materiales, medios auxiliares, montajes, pinturas, pruebas, puestas en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

106.5. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL ADJUDICATARIO

Son de cuenta del adjudicatario los gastos e impuestos derivados de los anuncios de la licitación, formalización del contrato, así como las tasas por prestación de trabajos facultativos de replanteo, dirección, inspección y liquidación u cualesquiera otras que resulten de aplicación, según las disposiciones vigentes en la forma y cuantía que éstas señalen.

Los gastos de Aseguramiento de la Calidad están incluidos en los precios ofertados por el adjudicatario para la ejecución de la obra, teniendo en cuenta, los gastos de inspección, ensayos y análisis de los materiales.

Además serán de cuenta del adjudicatario los gastos, hasta un máximo del uno por mil del presupuesto de adjudicación de la obra para cada una de las tres operaciones siguientes:

- Señalización de la obra mediante los carteles de obras regulados por la Nota de Servicio de enero de 1994, de la Subdirección General de Conservación y Explotación de la Dirección General de Carreteras.

- Publicación del anuncio tipo del inicio y finalización de obra en los periódicos de mayor difusión de la Comunidad Autónoma, y los periódicos de mayor difusión de la provincia.

- Edición y difusión del folleto tipo coincidiendo con la puesta en servicio de la obra.

Serán de cuenta del adjudicatario los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación, los replanteos parciales, los de construcciones, remoción y retirada de toda clase de construcciones e instalaciones auxiliares; los de alquiler y adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos urgentes para almacenamiento de explosivos y carburantes; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras; 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 se realicen los trabajos; los de conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de remoción de instalaciones, herramientas, material y de limpieza de la obra a su terminación; los de montaje construcción y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica, teléfono, etc., necesarios para las obras, así como la adquisición de dichas aguas y energía, los de retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas o puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

En caso de rescisión de contrato, cualquiera que fuere su causa, serán de cuenta del adjudicatario los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

106.6. OBRAS DEFECTUOSAS

La obra defectuosa no será de abono. Será demolida por el Contratista y reconstruida en plazo, de acuerdo con las prescripciones del Proyecto.

Si alguna obra no se hallare ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y fuera, sin embargo, admisible a juicio del Director de las Obras, podrá ser recibida, quedando el adjudicatario obligado a conformarse, sin derecho a reclamación, con la rebaja económica que el Director de las Obras estime, salvo en el caso en que el adjudicatario la demuela a su costa y la rehaga con arreglo a las condiciones del contrato.

ARTÍCULO 107.- OFICINA DE OBRA

Como complemento de la Cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación en Obras del Estado, Decreto 3954/1970 de 31 de diciembre, se prescribe la obligación por parte del Contratista de poner a disposición del Ingeniero Director, las dependencias suficientes, (dentro de su oficina de obra), para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras.

ARTÍCULO 108.- RECEPCIÓN

108.1. GENERALIDADES

Finalizadas las obras de acuerdo con los términos del contrato y a satisfacción de la Administración, se levantará el Acta de Reposición en los términos fijados por los Artículos 110 y 147 del Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Recibidas las obras se procederá a su medición general en el plazo de un mes desde la recepción. Esta medición general se ajustará a lo establecido en el Artículo

166 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Transcurrido el plazo de garantía se formulará por el Director de las obras la propuesta de liquidación, según se determina en el Artículo 169 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre.

ARTÍCULO 109.- SEGURIDAD Y SALUD

Se define como Seguridad y Salud en el trabajo 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 salud 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 este Plan no excederá del Presupuesto resultante del Estudio de Seguridad y Salud de 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 aprobado por la Administración y que se considera Documento del Contrato a dichos efectos.

Se ha redactado el Estudio de Seguridad y Salud, de acuerdo con el R.D. 1627/97, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

PARTE II. MATERIALES BÁSICOS

CAPITULO I: ÁRIDOS.

ARTÍCULO 200.- RELLENOS DE TODO-UNO

200.1. DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación por tongadas de materiales, cuyas características serán las indicadas, 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 este artículo.

200.2. ZONAS DEL RELLENO 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 m), 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 m) 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 m).

- 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.

200.3. 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.

200.4. 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.

200.4.1. 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.

200.4.2. Granulometría

El material para rellenos todo-uno será aquel que tenga condiciones granulométricas intermedias entre las necesarias para ser considerado material para pedraplén y material para terraplén.

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%) y cuyo contenido de partículas que pasen por el tamiz 20 UNE es inferior o igual al setenta por ciento (70%) y superior o igual al treinta por ciento (30 %), según UNE 103101.

- Materiales cuyo contenido en peso de partículas que pasan por el tamiz 20 UNE es inferior al treinta por ciento (30%), pero tienen un contenido en finos (material que pasa por el tamiz 0,080 UNE) superior o igual al diez por ciento (10%) 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.

200.4.3. 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 %).

- 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 %).

  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%), 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%) se pueden utilizar sin precauciones adicionales.

  Cuando el contenido en yeso esté entre el cinco y el veinte por ciento (5 y 20%), 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%) 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%) se considerarán rocas marginales y para su uso será necesario un estudio especial aprobado por el Director de las Obras.

200.4.4. 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 asientos 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.

200.5. EMPLEO

200.5.1. Empleo de los 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.

200.5.2. Eliminación de Materiales Inadecuados al Excavar

Antes de iniciarse la excavación de los materiales pétreos se eliminará la montera de suelo vegetal que recubra la zona a excavar.

Se eliminarán asimismo las zonas de terreno inadecuado que aparezcan en el interior del macizo durante la excavación de éste.

200.6. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE 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.

200.7. EJECUCIÓN

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.

200.7.1. Preparación de la Superficie de Asiento del Relleno tipo Todo-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” del Pliego PG-3, 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, podrán eximir de la eliminación de esa capa de tierra vegetal en rellenos tipo todo-uno 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 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.

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. 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.

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 desmonte 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 m), 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.

200.7.2. 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.

200.7.3. Extensión de 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 compacidad 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 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%), 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 m), que permita el acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud. En todo caso no serán de abono estos sobreanchos.

200.7.4. 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 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 t).

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.

200.7.5. 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 m3), 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 m).

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 m3).

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 m2).

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%) 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%) 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.

200.7.6. 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 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 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” del Pliego PG-3.
- 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 lote

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.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Para la aceptación de la compactación de un (1) lote el valor medio de la densidad y al menos un sesenta por ciento (60%) de los valores de cada una de las muestras individuales habrá de ser superior al exigido en 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 re-compactación 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 re-compactar 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.

200.8. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Los rellenos tipo todo-uno con un porcentaje de finos entre el diez y el treinta y cinco por ciento (10 y 35 %) se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2 ºC). Los trabajos se deben suspender cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite, salvo que se justifique

adecuadamente y sea aprobada explícitamente por el Director de las Obras la viabilidad de la puesta en obra y la consecución de las características exigidas. El Director de las Obras deberá tener en cuenta la influencia de las lluvias antes de aprobar el extendido y compactación del relleno.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, se eliminará el espesor de tongada afectado por el paso del tráfico.

200.9. 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.

200.10. MEDICIÓN 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.

200.11. NORMAS DE REFERENCIA

- 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.

CAPITULO II: CONGLOMERANTES.

ARTÍCULO 201.- CEMENTOS

201.1. DEFINICIÓN

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos que, finamente 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.

201.2. 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-97)" y el anejo de la EHE o normativa que la sustituya.

Para HA serán cementos CEM I o CEM II/A y para HP será CEM II/A.

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.

En el presente proyecto se utilizarán los siguientes tipos de cemento:

- CEM en unidades de obra que no sean de hormigón prefabricado.
- CEM II/A- P32,50 en hormigones sulforresistentes.
- CEM II-S/35 en suelo estabilizado tipo S-EST3

201.3. 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 setenta grados Celsius (70 ºC), y si se realizara a mano, no excederá del mayor de los dos límites siguientes:

- Cuarenta grados Celsius (40 ºC).
- Temperatura ambiente más cinco grados Celsius (5 ºC).

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-97)" o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas a tomar para 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, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en la vigente "Instrucción para la recepción de de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya.

201.4. SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN

201.4.1. Suministro

Para el suministro del cemento será de aplicación lo dispuesto en recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya.

201.4.2. 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-97)" 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.

201.5. 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.

201.5.1. 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 cuasi-continuos, o cada uno de los suministros, en suministros discontinuos. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras, siguiendo el procedimiento indicado en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" 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 (100) 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-97)" o normativa que la sustituya.

201.5.2. Control adicional

Una (1) vez cada tres (3) meses y como mínimo tres (3) 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 (1) mes, dentro de los diez (10) días anteriores a su empleo se realizarán, como mínimo, los ensayos de fraguado y resistencia a compresión a tres (3) y siete (7) 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 desfavorable o de obra anormales, el Director de las Obras podrá variar el plazo de un (1) mes anteriormente indicado para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del cemento

201.5.3. 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.

201.6. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del cemento se realizará de acuerdo con lo indicado en este Pliego para la unidad de obra de la que forme parte. En acopios, el cemento se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

201.7. 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.

CAPITULO III: HORMIGONES

ARTÍCULO 202.- HORMIGONES

202.1. DEFINICIÓN

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)", o normativa que la sustituya, asi como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.

202.2. MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992(modificado por el R.D. 1328/1995), 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.

Los áridos, cuya definición será la que figura en el artículo 28 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" 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, fijara 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)" 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 ano, 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 articulo, así como de todas aquellas que pudieran establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

202.3. TIPOS DE HORMIGÓN Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

Los hormigones no fabricados en central solo se podrán utilizar cuando así lo autorice el Director de las Obras, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

202.4. 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 realizaran 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 prestara especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en el capítulo VII de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya.

202.5. ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FORMULA 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 constara al menos:

- Tipificación del hormigón.
- Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.
- Proporción por metro cubico de hormigón fresco de cada árido (kg/m3).
- Proporción por metro cubico 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 decimas (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 utilizaran hormigones de consistencia fluida salvo justificación especial.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique otro procedimiento, la consistencia se determinara con cono de Abrams, según la norma UNE 83 313.

Los valores límite de los asientos 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)" o normativa que la sustituya.

202.6. EJECUCIÓN

202.6.1. Fabricación y transporte del hormigón

Para la fabricación y transporte del hormigón se realizara de acuerdo con las indicaciones del artículo 69 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" 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 este dura más de treinta minutos (30 min.) se adoptaran las medidas oportunas, tales como reducir el soleamiento de los elementos de transporte (pintándolos de blanco, colocándolos a la sombra, etc.) o amasar con agua fría, para conseguir una consistencia adecuada en obra.

202.6.2. Entrega del hormigón

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectué 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)" o normativa que la sustituya.

202.6.3. Vertido del hormigón

Se cumplirán las prescripciones del artículo 70 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" 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)" 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 concurran 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 (2m) 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 procurara 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 vibrara 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 mas 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 cubico (0,2 m3), que se elimine todo rebote excesivo del material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

En el caso de hormigón pretensado, no se verterá el hormigón directamente sobre las vainas para evitar su posible desplazamiento. Si se trata de hormigonar una dovela sobre un carro de avance o un tramo continuo sobre una cimbra autoportante, se seguirá un proceso de vertido tal que se inicie el hormigonado por el extremo más alejado del elemento previamente hormigonado, y de este modo se hayan producido la mayor parte de las deformaciones del carro o autocimbra en el momento en que se hormigone la junta.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutara por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

En vigas, el hormigonado se efectuara avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura, y procurando que el frente vaya recogido para que no se produzcan segregaciones ni la lechada escurra a lo largo del encofrado.

Cuando este previsto ejecutar de un modo continuo las pilas y los elementos horizontales apoyados en ellas, se dejaran transcurrir por lo menos dos horas (2 h) antes de proceder a construir dichos elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los elementos verticales haya asentado definitivamente.

En el hormigón ciclópeo se cuidara que este envuelva los mampuestos, quedando entre ellos separaciones superiores a tres (3) veces el tamaño máximo del árido empleado, sin contar los mampuestos.

202.6.4. Compactación del hormigón

La compactación del hormigón se realizara de acuerdo con las indicaciones del apartado 70.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificara los casos y elementos en los cuales se permitirá la compactación por apisonado o picado.

El Director de las Obras aprobara, 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 aplicaran 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 aplicaran moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidara 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 retiraran de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirara 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 ultima pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobara que existe un numero de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

En el caso del hormigón pretensado la compactación se efectuara siempre mediante vibrado. Se pondrá el máximo cuidado en que los vibradores no toquen las vainas para evitar su desplazamiento o su rotura y consiguiente obstrucción.

Durante el vertido y compactado del hormigón alrededor de los anclajes, deberá cuidarse de que la compactación sea eficaz, para que no se formen huecos ni coqueras y todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

202.6.5. Hormigonado en condiciones especiales

a) Hormigonado en tiempo frío

Se cumplirán las prescripciones del artículo 72 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" 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 (0ºC). 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 (4ºC), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el limite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3ºC) 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 frio, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectara al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (-1ºC), la de la masa de hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5ºC), y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0ºC).

Las prescripciones anteriores serán aplicables en el caso en que se emplee cemento portland. Si se utiliza cemento de horno alto o puzolanico, las temperaturas mencionadas deberán aumentarse en cinco grados Celsius (51C); y, además, la temperatura de la superficie del hormigón no deberá bajar de cinco grados Celsius (5ºC).

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 frio con riesgo de heladas, se adoptaran 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, estos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40ºC), 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 realizaran los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas; adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba el Director de las Obras.

b) Hormigonado en tiempo caluroso

Se cumplirán las prescripciones del artículo 73 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" 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.

c) Hormigonado en tiempo lluvioso

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá toldos 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 aprobara, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenara la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

202.6.6. 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 fijaran de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

El Director de las Obras aprobara, 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)" 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 vigilara especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofraran. Si el plano de una 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 dejaran 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 limpiaran las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picaran convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudara el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

En el caso de elementos de hormigón pretensado, no se dejaran mas juntas que las previstas expresamente en los Planos y solamente podrá interrumpirse el hormigonado cuando por razones imprevistas sea absolutamente necesario. En ese caso, las juntas deberán hacerse perpendiculares a la resultante del trazado de las armaduras activas.

No podrá reanudarse el hormigonado sin el previo examen de las juntas y autorización del Director de las Obras, que fijara las disposiciones que estime necesarias sobre el tratamiento de las mismas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificara, 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.

202.6.7. Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer periodo de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongara 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)" o normativa que la sustituya.

Durante el fraguado y primer periodo 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, laminas 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 (40ºC), 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 comenzara a curar el hormigón.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilara que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75ºC), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados Celsius por hora (201C/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 efectuara tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón. No se utilizara 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 autorizara en su caso la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicaran 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 del 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.

202.7. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

202.7.1. Tolerancias

A falta de indicaciones concretas para algunas desviaciones especificas, el Director de las Obras podrá fijar los límites admisibles correspondientes.

202.7.2. 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 este, 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.

202.7.3. 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.

202.7.4. Medición y Abono

El hormigón se abonara por metros cúbicos (m3) medidos sobre los Planos del proyecto, de las unidades de obra realmente ejecutadas.

El cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario del hormigón, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No se abonaran las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos.

202.7.5. 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)" o normativa que la sustituya.

202.7.6. Normas de Referencia

UNE 83 313 Ensayos de hormigón. Medida de la consistencia del hormigón fresco. Método del cono de Abrams.

CAPITULO IV: METALES

ARTÍCULO 203.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL

203.1. DEFINICIÓN

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltos o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente:

6 – 8 – 10 – 12 – 14 – 16 – 20 – 25 – 32 y 40 mm.

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 068.

203.2. MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), 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.

Las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones indicadas en el apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como en la UNE 36 068 y UNE 36 065. Las barras no presentarán defectos superficiales,

grietas ni sopladuras. La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (9 5,5 %) de su sección nominal.

La marca in deleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 31.2 de la vigente"Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)".

203.3. SUMINISTRO

La calidad de las barras corrugadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

203.4. ALMACENAMIENTO

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

203.5. RECEPCIÓN

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

203.6. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las barras corrugadas para hormigón estructural se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, las barras corrugadas para hormigón estructural se abonarán por kilogramos (kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula contrastada.

203.7. 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)" o normativa que la sustituya.

Normas de referencia en el artículo 240

- UNE 36 065 Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.
- UNE 36 068 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.

ARTÍCULO 204.- MALLAS ELECTROSOLDADAS

204.1. DEFINICIÓN

Se denominan mallas electro soldadas a los productos de acero formados por dos sistemas de elementos que se cruzan entre sí ortogonalmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica, según un proceso de producción en serie en instalaciones fijas.

Los diámetros nominales de los alambres corrugados que forman las mallas electro soldadas se ajustarán a la serie siguiente:

5 - 5,5 - 6 - 6,5 - 7 - 7,5 - 8 - 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 11,5 - 12 y 14 mm.

La designación de las mallas electro soldadas se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 092.

204.2. MATERIALES

Los elementos que componen las mallas electro soldadas pueden ser barras corrugadas o alambres corrugados.

Las primeras cumplirán las especificaciones del apartado 31.2 o del apartado 4 del Anejo 12 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya y, los segundos, las especificaciones del apartado 31.3, así como las condiciones de adherencia especificadas en el apartado 31.2 del mismo documento.

Los alambres y barras corrugadas no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente de los alambres y barras corrugados no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 %) de su sección nominal.

Las características de las mallas electro soldadas cumplirán con lo indicado en el apartado 31.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como con las especificaciones de la UNE 36 092.

El acero con el que se fabricarán las mallas electro soldadas será B500S.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 31.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

204.3. SUMINISTRO

Cada paquete debe llegar al punto de suministro con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en la norma UNE 36 092, de acuerdo con lo especificado en el apartado 31.3 de la vigente "Instrucción de HormigónEstructural (EHE)".

La calidad de las mallas electro soldadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las mallas electro soldadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

204.4. ALMACENAMIENTO

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

204.5. RECEPCIÓN

Para efectuar la recepción de las mallas electro soldadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condicione s de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

204.6. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las mallas electro soldadas para hormigón armado se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, las mallas electrosoldadas se abonarán por kilogramos (kg) realmente acopiados según su tipo y medidos por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

204.7. 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)" o normativa que la sustituya.

Normas de referencia

- – UNE 36 092 Mallas electrosoldadas de acero para armaduras de hormigón armado.

ARTÍCULO 205.- ALAMBRES PARA HORMIGÓN PRETENSADO

Cumplirán con lo especificado e n el Artículo 243 de la Orden FOM 475/2002 de 13 de Febrero, y con lo previsto en la Instrucción E.H.E. aprobada por R.D. 2661/98 de 11 de diciembre y su modificación posterior R.D. 996/1999 de 11 de junio.

ARTÍCULO 206.- ACCESORIOS PARA HORMIGÓN PRETENSADO

206.1. DEFINICIONES

Son objeto del presente artículo, los dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras activas postizas, así como las vainas y otros accesorios (tubos de purga, boquillas de inyección, separadores, trompetas de empalme y tubos matriz), con las acepciones recogidas en los artículos 34 y 35 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

En los Planos se define exactamente cada uno de los accesorios del sistema de pretensado adoptado.

206.2. MATERIALES

Los materiales cumplirán todas las prescripciones recogidas en los artículos 34 y 35 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indicará con suficiente precisión todas las características de los distintos accesorios de pretensado, tales como presiones transmitidas al hormigón en los anclajes, magnitud del movimiento armadura-cuña en los anclajes de este tipo, diámetro de las vainas, etc.

206.3. SUMINISTRO

La calidad de los accesorios utilizados en hormigón pretensado se garantizará mediante la entrega, junto al pedido, de los documentos acreditativos correspondientes.

Los anclajes y empalmes deberán entregarse convenientemente protegidos para que no sufran daños durante su transporte, manejo en obra y almacenamiento.

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en este sentido en los artículos 91 y 92 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de los accesorios utilizados en hormigón pretensado será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

206.4. ALMACENAMIENT O

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 34.3 y en el artículo 35 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

206.5. RECEPCIÓN

La conformidad con el material suministrado se efectuará una vez realizadas las comprobaciones que se indican en los artículos 91 y 92 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

206.6. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los accesorios para hormigón pretensado se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, las vainas se abonarán por metros (m) y el resto de accesorios por unidades realmente acopiadas.

206.7. 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)" o normativa que la sustituya.

ARTICULO 207.- ACEROS INOXIDABLES PARA APARATOS DE APOYO

Todos los aceros inoxidables, empleados en aparatos de apoyo y deslizamiento deberán cumplir con lo especificado en el Artículo 254 del PG-3.

ARTÍCULO 208.- GALVANIZADOS

208.1. DEFINICIÓN

Se define como galvanizado la operación de recubrir un metal con una capa adherente de cinc que le protege de la oxidación.

208.2. TIPO DE GALVANIZ ADO

La galvanización de un metal podrá obtenerse por inmersión de la pieza metálica en un baño de cinc fundido (galvanizado en caliente) o por deposición electrolítica del cinc.

La clasificación de los revestimientos galvanizados en caliente se realizará de acuerdo con la masa de cinc depositada por unidad de superficie. Se empleará como unidad el gramo por decímetro cuadrado (gr/dm²) que corresponde, aproximadamente, a un espesor de 14 micras (14). En la designación del revestimiento se hará mención expresa de "galvanizado en caliente", y a continuación se especificará el número que indica la masa de cinc depositado por unidad de superficie.

En el galvanizado por deposición electrolítica los depósitos electrolíticos de cinc se designarán con la letra z, seguida de un número que indicará, en micras el espesor mínimo de la capa depositada.

208.3. EJECUCIÓN DEL GALVANIZADO

El material base cumplirá las prescripciones de las Normas UNE 36080, 36081 y 36083. Para la galvanización en caliente se utilizarán lingotes de cinc bruto de primera fusión, cuyas características responderán a lo indicado a tal fin en la Norma UNE 37301. Para la galvanización por deposición electrolítica se

recomienda el empleo del lingote "cinc especial"que responderá a las características que para esta clase de material se indica en la Norma UNE 37301.

208.4. ASPECTO

El aspecto de la superficie galvanizada será homogéneo y no presentará ninguna discontinuidad en la capa de cinc.

En aquellas piezas en las que la cristalización del recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que presenta un aspecto regular en toda la superficie.

208.5. ADHERENCIA

No se producirá ningún desprendimiento del re cubrimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado en el MELC (Método de Ensayo del Laboratorio Central) 8.06a "Métodos de ensayo de galvanizados".

208.6. MASA DE ZINC POR UNIDAD DE SUPERFICIE

Realizada la determinación de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06a, la cantidad de cinc depositada por unidad (Ud) de superficie será, como mínimo de 6 gramos por decímetro cuadrado (6 gr/dm^2).

208.7. CONTINUIDAD DEL REVESTIMIENTO DE CINC

Galvanizado en caliente: realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06a, el recubrimiento aparecerá continuo y el metal base no se pondrá al descubierto en ningún punto después de haber sido sometida la pieza a cinco (5) inmersiones.

208.8. ESPESOR Y DENSIDAD DEL REVESTIMIENTO

Galvanizado por proyección y deposición electrolítica: realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06a, el espesor del recubrimiento será de ochenta y cinco (85) micras.

La densidad del metal depositado no será inferior a seis kilogramos con cuatrocientos gramos por decímetro cúbico (6,4 Kg/d m^3).

208.9. MEDICIÓN Y ABONO

El galvanizado no tendrá medición y abono independiente, ya que se considera incluido en el precio del metal correspondiente.

ARTÍCULO 209.- PERFILES Y CHAPAS DE ACERO LAMINADOS EN CALIENTE, PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS

209.1. DEFINICIÓN

Se definen como perfiles y chapas de acero laminados en caliente, a los productos laminados en caliente, de espesor mayor que tres milímetros (3 mm), de sección transversal constante, distintos según ésta, empleados en las estructuras y elementos de acero estructural.

209.2. TIPOS

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), 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.

Los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, se clasificarán en función de:

a) Su geometría:

Los productos de acero laminados en caliente se agrupan en series por las características geométricas de su sección. Las series utilizadas actualmente se indican en la tabla 620.1. Con carácter indicativo se citan las normas relativas a las dimensiones y términos de sección.

SERIE	NORMAS: DIMENSIONES Y TÉRMINOS DE SECCIÓN
PERFIL IPN	UNE 36 521
PERFIL IPE	UNE 36 526
PERFIL HEB (SERIE NORMAL)	UNE 36 524
PERFIL HEA (SERIE LIGERA)	UNE 36 524
PERFIL HEM (SERIE PESADA)	UNE 36 524
PERFIL U NORMAL (UPN)	UNE 36 522
PERFIL L	UNE-EN-10056(1)
PERFIL LD	UNE-EN-10056(1)
PERFIL T	UNE-EN-10055
PERFIL U COMERCIAL	UNE 36 525
REDONDO	UNE 36 541
CUADRADO	UNE 36 542
RECTANGULAR	UNE 36 543
HEXAGONAL	UNE 36 547
CHAPA	VÉASE NOTA 1

Nota: Producto laminado plano de anchura mayor que mil quinientos milímetros (1500 mm). Según su espesor se clasifica en:

- Chapa media: igual o mayor que 3 mm hasta 4,75 mm.
- Chapa gruesa: mayor que 4,75 mm.

La chapa suele emplearse solamente como materia prima para la obtención por corte de elementos planos.

b) Su tipo y grado de acero:

Los tipos y grados de acero habitualmente empleados para la fabricación de estos productos, designados según la norma UNE-EN-10027 parte 1, son los que figuran en la tabla.

También está permitido el empleo de los tipos y grados de acero de construcción de alto límite elástico (según UNE-EN-10137, partes 1, 2 y 3), los de grano fino para construcción soldada (según UNE-EN10113, Partes 1, 2 y 3), los aceros de construcción con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (según UNE-EN-10155) y los aceros con resistencia mejorada a la deformación en la dirección perpendicular a la superficie del producto (según UNE-EN-10164).

Estados de desoxidación admisibles: FN (no se admite acero efervescente) y FF (acero calmado).

TIPOS Y GRADOS DE ACERO HABITUALES PARA PERFILES Y CHAPAS, SEGÚN UNE-EN-10025:

S 235 JR S 235 J0 S 235 J2	S 275 JR S 275 J0 S 275 J2	S 355 JR S 355 J0 S 355 J2 S 355 K2

209.3. CARACTERÍSTICAS

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 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.

La garantía de calidad de los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

209.3.1. Características de los Aceros

COMPOSICIÓN QUÍMICA

La composición química de los aceros utilizados para la fabricación de los perfiles, secciones y chapas, será la especificada en la norma UNE-EN-10025, o en su caso, la especificada en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN-10113, UNE-EN-10137, UNE-EN-10155 o UNE-EN10164).

Para la verificación de la composición química sobre el producto, se deberán utilizar los métodos físicos o químicos analíticos descritos en las normas UNE al efecto en vigor.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Las características mecánicas de los aceros utilizados para la fabricación de los perfiles, secciones y chapas, serán las especificadas en la norma UNE-EN-10025, o en su caso, las especificadas en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN-10113, UNE-EN-10137, UNE-EN10155 o UNE-EN-10164).

- Límite elástico ReH: Es la carga unitaria, referida a la sección inicial de la probeta, que corresponde a la cedencia en el ensayo a tracción según la norma UNE 7 474(1), determinada por la detención de la aguja de lectura de la máquina de ensayo. Esta definición corresponde al límite superior de cedencia.

- Resistencia a la tracción Rm: Es la carga unitaria máxima, soportada durante el ensayo a tracción según la norma UNE 7 474(1).

- Alargamiento de rotura A: Es el aumento de la distancia inicial entre puntos, en el ensayo de tracción según la norma UNE 7 474(1), después de producida la rotura de la probeta, y reconstruida ésta, expresado en tanto por ciento de la distancia inicial.

- Resiliencia KV: Es la energía absorbida en el ensayo de flexión por choque, con probeta entallada, según la norma UNE 7 475(1).

CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS

Soldabilidad: En el caso de productos fabricados con aceros conforme a las normas UNE-EN-10025 o UNE-EN-10113, debe determinarse el valor del carbono equivalente (CEV), y dicho valor, debe cumplir lo especificado al respecto en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda.

En el caso de productos fabricados con aceros conforme a las normas UNE-EN-10137, UNE-EN-10155 o UNE-EN- 10164, se estará a lo dispuesto en las propias normas.

Para la verificación del CEV sobre el producto, se deberán utilizar los métodos físicos o químicos analíticos descritos en las normas UNE al efecto en vigor.

Dado que en este artículo solo contemplan aceros soldables, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras los procedimientos y condiciones recomendados para realizar, cuando sea necesario, las soldaduras.

Los aceros de los grados JR, J0, J2G3, J2G4, K2G3 y K2G4, generalmente, son aptos para el soldeo por todos los procedimientos. La soldabilidad es creciente desde el grado JR hasta K2.

El riesgo de que se produzcan grietas en frío en la zona soldada aumenta con el espesor del producto, con el nivel de resistencia y con el carbono equivalente. El agrietamiento en frío puede producirse por la acción combinada de los siguientes factores:

- Cantidad de hidrógeno difusible en el metal de aportación.
- Una estructura frágil de la zona afectada térmicamente.
- Concentraciones importantes de tensiones de tracción en la unión soldada.

Cuando se prescriba la utilización de ciertas recomendaciones, tales como las recogidas en la norma UNE-EN-1011 o en normas nacionales que sean aplicables, las condiciones de soldeo y los distintos niveles de soldabilidad recomendados, para cada tipo de acero, pueden estar determinados en función del espesor del producto, de la energía aportada a la soldadura, de los requisitos de producto, de la eficiencia de los electrodos, del proceso de soldeo y de las características del metal de aportación.

Doblado: Es un índice de la ductilidad del material, definido por la ausencia o presencia de fisuras en el ensayo de doblado, según la norma UNE 7 472, efectuado sobre el mandril que se indica en la tabla de características, de las normas de condiciones técnicas de suministro, para cada una de las distintas clases de acero. Esta característica es opcional y su verificación solo es exigible si expresamente así se indica en el pedido.

209.3.2. Características de los Perfiles y Chapas

Las tolerancias dimensionales, de forma y de masa de cada producto son las especificadas en la norma correspondiente que figura en la tabla siguiente.

PRODUCTOS	NORMA DE PRODUCTO	
	MEDIDAS	TOLERANCIAS
PERFILES IPN	UNE 36 521	UNE-EN-10024
PERFILES IPE	UNE 36 526	UNE-EN-10034
PERFILES HEB, HEA, HEM	UNE 36 524	UNE-EN-10034
PERFILES UPN	UNE 36 522	UNE-EN-10279
PERFILES L	UNE-EN-10056(1)	UNE-EN-10056(2)
PERFILES LD	UNE-EN-10056(1)	UNE-EN-10056(2)
PERFILES T	UNE-EN-10055	
PERFILES U COMERCIAL	UNE 36 525	UNE-EN-10279
REDONDOS	UNE 36 541	
CUADRADOS	UNE 36 542	
RECTANGULARES	UNE 36 543	
HEXAGONALES	UNE 36 547	
CHAPAS Y PLANOS ANCHOS DE ESPESOR ≥ 3 mm Y ANCHO ≥ 1500 mm	UNE 36 559	

209.4. EJECUCIÓN

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta días (30 d) desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de los perfiles y chapas laminados en caliente, para estructuras metálicas, objeto del proyecto, así como la marca comercial, o referencia que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

209.5. CONTROL DE CALIDAD

209.5.1. Suministro

A los efectos del control del suministro de los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas, se denomina partida al material que simultáneamente cumpla las siguientes condiciones:

- Que pertenezcan a una de las series de productos citados anteriormente.
- Que corresponda al mismo tipo y grado de acero.

- Que proceda de un mismo fabricante.
- Que haya sido suministrados de una vez.

No podrán utilizarse productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas que no lleguen acompañados de la documentación indicada a continuación.

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Numero de partidas que componen el suministro, identificando, para cada partida, al fabricante y su contenido (peso, número de perfiles o chapas, tipo de producto, tipo ygrado de acero.

Además, cada partida deberá llegar acompañada de la siguiente documentación, según el caso:

- Si se trata de una partida con una marca, sello o distintivo de calidad reconocido :

  Documento acreditativo de que la partida está en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad reconocido Certificado del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores de las diferentes características, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas cumplen las exigencias contenidas en este artículo.

- Si se trata de una partida sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido:

Certificado del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores de las diferentes características, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas cumplen las exigencias contenidas en este artículo.

Resultados de los ensayos, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente de esa partida cumplen las exigencias establecidas en el apartado 620.3, efectuados por un laboratorio autorizado conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

Una vez comprobada la documentación que debe acompañar al suministro, se deberá proceder a comprobar el correcto marcado de los productos según los criterios siguientes:

- Los perfiles y secciones de los tipos U normal (UPN), IPE, I con alas inclinadas (antiguo IPN) y HE de alas anchas y caras paralelas (HEB, HEA, HEM), llevarán la identificación del fabricante estampada en caliente, mediante los rodillos de laminación, a intervalos de dos mil quinientos milímetros (2.500 mm) como máximo, además deberá marcarse la designación abreviada del producto y del tipo y grado de acero, así como la identificación de la colada de procedencia, mediante pintado o grabado. Esta información, completa y fácilmente identificable, deberá figurar en todos y cada uno de los perfiles individuales.

- Los perfiles y secciones de los tipos U comercial, T con alas iguales y aristas redondeadas, los angulares de lados iguales o desiguales, los redondos, los cuadrados, los hexagonales y los perfiles rectangulares de canto vivo, llevarán la identificación del fabricante, la designación abreviada del producto y del tipo y grado de acero, así como la identificación de la colada de procedencia, mediante un método a elección del fabricante.

- Las chapas y planos anchos de espesor ≥ 3 mm y ancho ≥ 1500 mm llevarán la marca de identificación del fabricante, el número de la pieza, el número de colada, las dimensiones, y la designación del tipo y grado del acero, pintados y troquelados.

No podrán utilizarse productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas que no estén correctamente marcados.

209.5.2. Acopio

Se comprobará que los perfiles y chapas laminados en caliente, para estructuras metálicas, acopiados se corresponden con todo lo previamente comunicado al Director de las Obras.

A los efectos del control de los acopios, se denomina unidad de inspección al material que simultáneamente cumpla las siguientes condiciones:

- Corresponde al mismo tipo y grado de acero.
- Procede de un mismo fabricante.
- Pertenece a una de las siguientes series en función del espesor máximo de la sección:

  a) Serie ligera ($e \leq 16$ mm)

  b) Serie media ($16 \text{ mm} < e \leq 40$ mm)

  c) Serie pesada ($e > 40$ mm)

El tamaño máximo de la unidad de inspección será de:

- Ochenta toneladas (80 t), en el caso de acopios con una marca, sello o distintivo de calidad reconocido.

- Cuarenta toneladas (40 t), en el caso de acopios sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido.

Los criterios que se describen a continuación para realizar el control de calidad de los acopios serán sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Se distinguen dos niveles distintos de intensidad para el control de los acopios de estos productos:

- Control de acopios con una marca, sello o distintivo de calidad reconocido.

  En este caso, los resultados del control deben disponerse antes de la puesta en obra de la unidad de obra de la que formen parte.

- Control de acopios sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido.

  En este caso los ensayos deben realizarse y obtenerse los resultados, previamente a la ejecución de la unidad de obra de la que vayan a formar parte, de tal forma que todos los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas que se empleen en cada unidad de obra deben estar previamente totalmente identificados.

209.5.3. Criterios de Aceptación y Rechazo

- Composición química y características tecnológicas:

  Cada unidad de inspección será controlada mediante un ensayo de cada una de las características, según se especifica en la norma UNE-EN-10025 o en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE- EN-10113, UNE-EN-10137, UNE-EN-10155 o UNE-EN-10164). Si los resultados de todos los ensayos son

satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada. Si el resultado, para alguna de las características, no es satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo de esa característica sobre cuatro (4) nuevas probetas de la unidad de inspección correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar la unidad de inspección.

- Tolerancias dimensionales, de forma y de masa:

  Cada unidad de inspección será controlada mediante ensayos sobre un producto muestra. Si los resultados de todos los ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada. Si el resultado, para alguna de las características, no es satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo de esa característica sobre cuatro (4) nuevos productos muestra de la unidad de inspección correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar la unidad de inspección.

- Características mecánicas:

  Cada unidad de inspección será controlada mediante ensayos sobre dos juegos de probetas, que se tomarán, según se especifica en la norma UNE-EN- 0025 o en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN-10113, UNE-EN10137, UNE-EN-10155 o UNE-EN-10164). Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, la unidad de inspección será rechazada, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas sobre dieciséis (16) juegos de probetas de la unidad de inspección correspondiente. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los resultados obtenidos supera el valor mínimo garantizado y todos los resultados superan el 95 % de dicho valor. En caso contrario la unidad de inspección será rechazada. En el caso de Rm además de lo citado anteriormente, la media aritmética será inferior al

valor máximo garantizado y todos los resultados serán inferiores al ciento cinco por ciento (105%) de dicho valor.

209.6. ALMACENAMIENTO

Los perfiles y chapas de acero laminados en caliente para estructuras metálicas, se almacenarán de forma que no se perjudique su estado de conservación.

209.7. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, se realizará de acuerdo con lo específica mente indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios se medirán por kilogramos (kg) realmente acopiados, medidos por pesada en báscula debidamente contrastada.

209.8. 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.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. El alcance de la certificación en este caso, estará

limitado a los materiales para los que tales Organismos posean la correspondiente acreditación.

Si los productos, a los que se refiere este artículo, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas que se exigen en este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté reconocido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

209.9. NORMAS DE REFERENCIA

- UNE 7 472 Materiales Metálicos. Ensayos de plegado simple.
- UNE 7 474 Materiales metálicos. Ensayo de tracción.
- UNE 7 475 Materiales metálicos. Ensayo de flexión por choque sobre probeta Charpy.
- UNE 36 521 Productos de acero. Sección en I con alas inclinadas (Antiguo IPN). Medidas.
- UNE 36 522 Productos de acero. Perfil U normal (UPN). Medidas y tolerancias.
- UNE 36 524 Productos de acero laminados en caliente. Perfiles HE de alas anchas y caras paralelas. Medidas.
- UNE 36 525 Productos de acero. Perfil U comercial. Medidas y tolerancias.
- UNE 36 526 Productos de acero laminados en caliente. Perfiles IPE. Medidas.
- UNE 36 541 Productos de acero. Redondo laminado en caliente. Medidas y tolerancias.

- UNE 36 542 Productos de acero. Cuadrado laminado en caliente. Medidas y tolerancias.

- UNE 36 543 Productos de acero: Barras rectangulares de canto vivo, laminadas en caliente. Medidas y tolerancias.

- UNE 36 547 Productos de acero. Hexagonal laminado en caliente. Medidas y tolerancias.

- UNE 36 559 Chapas de acero laminadas en caliente, de espesor igual o superior a 3 mm. Tolerancias dimensionales sobre la forma y sobre la masa.

- UNE-EN-1011 Soldeo. Recomendaciones para el soldeo de materiales metálicos.

- UNE-EN-10024 Productos de acero laminados en caliente. Sección en I con alas inclinadas. Tolerancias dimensionales y de forma.

- UNE-EN-10025 Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Condiciones técnicas de suministro.

- UNE-EN-10027 Sistemas de designación de aceros.

- UNE-EN-10034 Perfiles I y H de acero estructural. Tolerancias dimensionales y de forma.

- UNE-EN-10055 Perfil T de acero con alas iguales y aristas redondeadas laminado en caliente. Medidas y tolerancias dimensionales y de forma.

- UNE-EN-10056 Angulares de lados iguales y desiguales de acero estructural.

- UNE-EN-10113 Productos laminados en caliente para construcciones metálicas. Aceros soldables de grano fino.

- UNE-EN-10137 Planchas y planos anchos de acero de construcción de alto límite elástico en las condiciones de templado y revenido o endurecidos por precipitación.

- UNE-EN-10155 Aceros para construcción metálica con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica. Condiciones técnicas de suministro.

- UNE-EN-10164 Aceros de construcción con resistencia mejorada a la deformación en la dirección perpendicular a la superficie del producto. Condiciones técnicas de suministro.

- UNE-EN-10279 Perfiles en U de acero, laminados en caliente. Tolerancias dimensionales, de la forma y de la masa.

CAPÍTULO V: MADERAS

ARTÍCULO 210.- CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DE LA MADERA

210.1. ABETO (PICEA ABIES O ABIES ALBA)

Se trata de una madera de color que varía entre el blanco amarillento y el amarillo rojizo, sin diferenciación entre la madera de albura y la de duramen. Los anillos de crecimiento son visibles.

Presenta fibra recta y de grano fino. La madera es medianamente nerviosa. Y la densidad está comprendida entre 440 y 480 Kg/m3.

Cédula de secado recomendada: nº 11 del CTBA.

Se rechazarán las piezas que presenten ataques de hongos de azulado.

La madera de duramen es no impregnable y la de albura es poco impregnable.

En cualquier caso, para los elementos estructurales, se prescribe:

- ·Madera que no presente ningún defecto de quemadura, ataque de insectos (se pueden admitir ciertas picaduras negras), ni de hongos (azulado o pudrición).
- Aserrada con aristas vivas y perpendiculares entre sí.
- Los nudos estarán sanos y adheridos, no agrupados y con un diámetro máximo de 40 mm.
- Se pueden admitir fendas superficiales en los extremos.
- La densidad mínima, con una humedad del 20 %, sobrepasará los 450 Kg/m^3.
- La humedad media de una pieza debe estar en los niveles citados con anterioridad, al menos hasta una profundidad de 20 mm.

ARTÍCULO 211.- MADERA ASERRADA ESTRUCTURAL

211.1. DEFINICIÓN

Se define como piezas de madera obtenidas a partir de trozas u otras piezas de madera de mayores dimensiones, por arranque de serrín o partículas en sentido longitudinal, con posibilidad de sufrir un re-testado y/o mecanización suplementaria, para obtener el nivel de acabado requerido.

211.2. CARACTERÍSTICAS Y PROTECCIONES

Debido a las condiciones geográficas y ambientales estableceremos una Clase de Uso 4 según la norma UNE-EN 335 (Clase de Servicio 3 según el CTE). Esto implica que la madera estará expuesta a posibles ataques de insectos xilófagos de tipo larvario y termitas, además de ataques de hongos de pudrición blanda.

Para poder minimizar los riesgos de ataque se utilizará madera maciza en todas las aplicaciones, además de un tratamiento de protección.

211.2.1. Tratamiento contra la Humedad

Debido a la zona geográfica en la que nos encontramos, se utilizará un tratamiento con autoclave para prevenir la absorción excesiva de humedad y aumentar la duración.

211.2.2. Protección frente Agentes Bióticos

La protección que se le aplicará será de tipo profundo. Esto implica que el producto protector tendrá que ser cualquier tipo de producto mixto hidrosoluble y el método de tratamiento será la aplicación en autoclave. La penetración del producto

dentro del material tendrá que comprender a toda la albura y la retención tendrá que venir avalada por un informe de ensayo, según la norma UNE-EN 599.

211.2.3. Protección Preventiva frente Agentes Meteorológicos

En este caso se tendrá especial cuidado en la ejecución de los detalles constructivos dado que en ello está la clave para mantener alejada la humedad de los elementos de madera, evitando en todos los casos que el agua quede retenida en los elementos de madera. Para la clase de riesgo igual o superior a 3, los elementos estructurales deben estar protegidos frente a los agentes meteorológicos, debiéndose emplear en el exterior productos de poro abierto, como los (asures, ya que no forman película, permitiendo el flujo de humedad entre el ambiente y la madera.

211.2.4. Protección contra la Corrosión de los Elementos Metálicos

Se estará a lo dispuesto en el CTE DB SE M, para los valores mínimos del espesor del revestimiento de protección frente a la corrosión o el tipo de acero necesario según las diferentes clases de servicio.

211.2.5. Protección Preventiva frente a la acción del Fuego

Se tendrán en cuenta las indicaciones a este respecto indicados en el CTE DB SI vigente.

211.3. TIPOS DE MADERA Y CLASE RESISTENTE

		Clase resistente								
		Coníferas y chopo						Frondosas		
Propiedades en N/mm2		C14	C16	C18	C24	C27	C30	D30	D35	D40
Flexión	$f_{m,g,k}$	14	16	18	24	27	30	30	35	40
Tracción paralela	$f_{t,0,g,k}$	8	10	11	14	16	18	18	21	24
Tracción perpendicular	$f_{t,90,g,k}$	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6
Compresión paralela	$f_{c,0,g,k}$	16	17	18	22	22	23	23	25	26
Compresión perpendicular	$f_{c,90,g,k}$	2,0	2,2	2,2	2,5	2,6	2,7	8,0	8,1	8,3
Cortante	$f_{v,g,k}$	3	3,2	3,4	4,0	4,0	4,0	4,0	4	4,0
Mod. Elasticidad Paralelo medio	$E_{0,g,medio}$	7	8	9	11	11,5	12	12	12	13
Mod. Elasticidad Paralelo 5° percentil	$E_{0,g,05}$	4,7	5,4	6,0	7,4	7,7	8,0	10,1	10,1	10,9
Mod. Elasticidad Perpendicular medio	$E_{90,g,medio}$	0,23	0,27	0,30	0,37	0,38	0,40	0,8	0,8	0,86
Mod. Transversal medio	$G_{g,medio}$	0,44	0,50	0,56	0,69	0,72	0,75	0,75	0,75	0,81
Densidad Característica (kg/m3)	ρ_k	290	310	320	350	370	380	530	540	550
Densidad Media (kg/m3)	ρ_{media}	350	370	380	420	450	460	640	670	700

Fuente: Código Técnico de la Edificación

211.4. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Los elementos de madera para estructuras deberán almacenarse en condiciones favorables de contenido de humedad, no superiores a las de utilización final de los mismos incorporados a las obras. Se recomienda que estos productos no se almacenen a la intemperie para no modificar su contenido de humedad considerablemente, teniendo en cuenta que en los días de mayor temperatura y aire más seco se puede producir fendas y alabeos tras un secado brusco de la madera.

También se tendrá en cuenta el efecto de la luz solar en la superficie, pudiendo ésta alterarse de manera desigual su color. Así mismo, se recomienda que

la madera almacenada no esté asentada en contacto con el terreno o directamente sobre la superficie sobre la que se apoya, debiendo estar separada ésta, para permitir su aireación.

Se evitará, durante el almacenaje de los elementos de madera o productos derivados de este material, que estén sometidos a tensiones superiores a las previstas para las condiciones de servicio. Si se tratara de elementos de grandes dimensiones, especialmente en el caso de tratarse de piezas de madera laminada, se evitará que en su manipulación se produzcan distorsiones que dañen los de manera permanente.

En el caso de tratarse de madera laminada, ésta se mantendrá protegida de la acción de la humedad, atendiendo a las características de los adhesivos que unen las láminas

211.5. RECEPCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

Si el material está todavía húmedo (por encima del 20%) se almacenará bajo cubierta en un lugar bien ventilado. Las pilas deberán incorporar rastreles entre capas y las piezas de una misma capa deberán estar separadas entre sí (por los cantos) 3-4 cm. La capa inferior de la pila deberá estar sobreelevada del suelo unos 20-30 cm. Se evitará almacenar sin rastreles intermedios (en macizo).

Si el material está seco se puede apilar en macizo (pilas sin rastreles) pero siempre en lugares ventilados y bajo cubierta. Si no hubiera posibilidad de almacenarlo bajo cubierta se recomienda usar lonas y sobreelevar la madera del suelo unos 20 - 30 cm.
Si la madera se moja durante su puesta en obra debe dejarse secar al aire antes de proceder a la colocación de elementos y sistemas auxiliares que impidan su correcta ventilación (por ejemplo plásticos).

La madera tratada químicamente con protectores deberá ser manipulada con guantes y si se corta o taladra deberá emplearse mascarilla. Esta recomendación es también extensiva al trabajo con madera sin tratar.

Se recomienda no poner madera en servicio con contenidos de humedad superiores al 20% en aplicaciones de interior o semiexterior. En caso de que esto fuera imposible deberán adoptarse medidas técnicas adecuadas para evitar la excesiva deformación de la madera (apeos) en tanto se seca.

211.5.1. Control durante la Ejecución

Para la realización del control de la ejecución de cualquier elemento será preceptiva la aceptación previa de todos los productos constituyentes o componentes de dicha unidad de inspección, cualquiera que haya sido el modo de control utilizado para la recepción del mismo.

El control de la ejecución de las obras se realizará en las diferentes fases, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por la dirección facultativa.

Se comprobará el replanteo de ejes, así como la verticalidad de los soportes, se comprobará las dimensiones y disposición de los elementos resistentes, así como las ensambladuras y uniones, tanto visualmente como de su geometría. Se atenderá especialmente a las condiciones de arrostramiento de la estructura y en el caso de uniones atornilladas, se comprobará el apriete de los tornillos.

En caso de disconformidad con la unidad de inspección la dirección facultativa dará la oportuna orden de reparación o demolición y nueva ejecución. Subsanada la deficiencia, se procederá de nuevo a la inspección hasta que este satisfactoriamente ejecutado; pudiéndose en su caso ordenar una prueba de servicio de esa unidad de inspección antes de su aceptación.

Aceptadas las diferentes unidades de inspección, solo se dará por aceptado el elemento caso de no estar programada la prueba de servicio.

211.5.2. Ensayos y Pruebas

Los ensayos a realizar podrán ser, en caso de duda, de comprobación de las características mecánicas y de tratamientos de los elementos estructurales. Se procederá de acuerdo con la normativa de ensayos recogidas por las normas vigentes.

En caso de tener que efectuar pruebas de carga, conforme a la programación de control o bien por orden de la dirección facultativa, se procederá a su realización, y se comprobará si sus resultados están de acuerdo con los valores de la normativa, del proyecto o de las indicaciones de la dirección facultativa. En caso afirmativo se procederá a la aceptación final.

Si los resultados de la prueba de carga no son conformes, la dirección facultativa dará las órdenes oportunas de reparación o, en su caso, de demolición. Subsanada la deficiencia, se procederá de nuevo como en el caso general, hasta la aceptación final del elemento controlado.

211.6. EJECUCIÓN

211.6.1. Características técnicas de cada unidad de obra

CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

Se realizarán tareas de replanteo teniendo en cuenta las tolerancias admisibles para las estructuras de madera, y las operaciones necesarias para su presentación en obra y montaje final.

Se recomienda que los soportes se fijen a las bases de hormigón o de fábrica de ladrillo previstas en proyecto, mediante elementos metálicos no envolventes, que permitan la aireación del extremo del mismo. Estas bases deberán estar perfectamente niveladas para permitir el fácil asiento de la estructura.

En el caso de tratarse de elementos horizontales que se incorporan a la estructura vertical pétrea, se preverá realizar un replanteo exacto de los mismos, más la holgura necesaria para su montaje y posterior aireación de las cabezas. Es conveniente nivelar perfectamente la zona de apoyo de los elementos horizontales mediante la preparación de una capa de mortero, sobre la que se podrá colocar previamente, una plancha metálica para garantizar un completo apoyo del los mismos.

Las uniones se replantearán con especial cuidado para que una vez unidas o ensambladas las distintas piezas, éstas encajen perfectamente.

COMPATIBILIDAD ENTRE PRODUCTOS, ALIMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

En todo caso se tendrá en cuenta la alteración que tanto la cal como el cemento producen en la madera, evitando así cualquier contacto entre estos materiales.

211.6.2. Proceso de Ejecución

Se evitará el contacto de la madera directamente con el terreno. Si el primer forjado sobre el terreno fuera de madera, éste se construirá elevado del mismo, debiendo quedar ventilada la cámara que se forme, con orificios protegidos con rejilla y situados a tal altura que evite la posible entrada de agua a la misma. La sección mínima de los mismos es de 1.500 cm3.

Los anclajes de los durmientes a la cimentación serán de barras o pletinas de acero con sección mínima de 5 mm: con una separación máxima de 1,80 m entre sí y de 60 cm a las esquinas de la construcción. La longitud del anclaje embebido en obra gruesa será de 10 cm como mínimo.

Las piezas de solera se anclarán al durmiente con la misma cuantía anterior, y separación no superior a 1 m. La solución del anclaje será capaz de resistir acciones de succión mediante pletinas de pequeño espesor que se clavan o atornillan a los montantes y se anclan en el hormigón de la cimentación.

Las viguetas tendrán una entrega sobre las vigas de al menos 5 cm de longitud.

Para la construcción de juntas entre elementos, y para elementos formados con madera de conífera, se considerarán las siguientes variaciones dimensionales de origen higrotérmico:

- Para tableros contrachapados y de OSB, y en su plano, serán como máximo de valor 0,02% por cada 1% de variación de contenido de humedad del mismo.

- Para madera aserrada, laminada o microlaminada se podrá tomar, por cada 1% de variación de contenido de humedad, un valor de 0,01% en dirección longitudinal y 0,2% en la transversal (esta última corresponde en realidad a la tangencial, y la radial se podrá tomar como 0,1%).

A continuación se enumeran una serie de buenas prácticas que mejoran notablemente la durabilidad de la estructura:

- Evitar el contacto directo de la madera con el terreno, manteniendo una distancia mínima de 20 cm y disponiendo un material hidrófugo (barrera antihumedad).

- Evitar que los arranques de soportes y arcos queden embebidos en el hormigón u otro material de fábrica. Para ello se protegerán de la humedad colocándolos a una distancia suficiente del suelo o sobre capas impermeables.

- Ventilar los encuentros de vigas en muros, manteniendo una separación mínima de 15 mm entre la superficie de la madera y el material del

muro. El apoyo en su base debe realizarse a través de un material intermedio, separador, que no transmita la posible humedad del muro (véase CIE DB SE M, figura 11 2.a).

- Evitar uniones en las que se pueda acumular el agua.

- Proteger la cara superior de los elementos de madera que estén expuestos directamente a la intemperie y en los que pueda acumularse el agua. En el caso de utilizar una albardilla (normalmente de chapa metálica], esta albardilla debe permitir, además, la aireación de la madera que cubre (véase CTE DB SE M, figura I1.2.b).

- Evitar que las testas de los elementos estructurales de madera queden expuestas al agua de lluvia ocultándolas, cuando sea necesario, con una pieza de remate protector (véase CTE DB SE M, figura 11.2c).

- Los posibles cambios de dimensiones, producidos por la hinchazón o merma de la madera, no deben quedar restringidos por los elementos de unión: En general, en piezas de canto superior a 80 cm, no deben utilizarse empalmes ni nudos rígidos realizados con placas de acero que coarten el movimiento de la madera (véase CTE DB SE M, figura 11.3.a).

- Las soluciones con placas de acero y pernos quedan limitadas a situaciones en las que se esperan pequeños cambios de las condiciones higrotérmicas del ambiente y el canto de los elementos estructurales no supera los 80 cm. Igualmente acontece en uniones de tipo corona en los nudos de unión de pilar/dintel en pórticos de madera laminada, según el CTE OB SE M, figura 11.3.

- Para el atornillado de los elementos metálicos de unión se practicarán pre-taladros, con un diámetro no mayor del 70% del diámetro del tornillo o elemento de sujeción, y en todo caso atendiendo a las especificaciones del DB SE-M para evitar la rotura de la pieza por hienda.

211.6.3. Tolerancias Admisibles

Las tolerancias dimensionales, o desviaciones admisibles respecto a las dimensiones nominales de la madera aserrada, se ajustarán a los límites de tolerancia de la clase l definidos en la norma UNE EN 336:1995 para coníferas y chopo. Esta norma se aplicará, también, para maderas de otras especies de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma correspondientes, en tanto no exista norma propia. Las tolerancias dimensionales o desviaciones admisibles respecto a las dimensiones nominales de la madera laminada encolada, se ajustarán a los límites de tolerancia definidos en la norma UNE EN 390:1995.

La combadura de columnas y vigas medida en el punto medio del vano, en aquellos casos en los que puedan presentarse problemas de inestabilidad lateral, o en barras de pórticos, debe limitarse a 1/500 de la longitud del vano en piezas de madera laminada y microlaminada o a 1/300 en piezas de madera maciza.

MONTAJE DE MADERA LAMINADA

El fabricante o montador de la estructura de madera deberá comprobar el replanteo de la obra en los puntos de apoyo de las piezas. El constructor deberá observar las siguientes tolerancias no acumulables admitidas generalmente:

- Sobre la luz: 2 cm
- Transversamente: l cm
- De nivelación: 2 cm
- En las esquinas de la construcción: 1 cm

Las tolerancias se reducirán a la mitad en el caso de colocar las placas de anclaje en el momento del vertido del hormigón.

CELOSÍAS CON UNIONES DE PLACAS DENTADAS

Después del montaje, se admite una combadura máxima de 10 mm en cualquier pieza de la cercha siempre que se afiance de manera segura en la cubierta terminada de forma que se evite el momento provocado por dicha distorsión. La desviación máxima de una cercha respecto a la vertical no debe exceder el valor de 10 * 5-(H - 11 mm, con un valor máximo de 2,5 cm; donde H es la altura (diferencia de cota entre apoyos y punto más alto], expresada en metros.

CONSIDERACIONES RELATIVAS A LAS UNIONES

Las uniones exteriores expuestas al agua deben diseñarse de forma que se evite la retención del agua.

En las estructuras que no estén en Clase de Servicio l ó 2, además de la consideración del tratamiento de la madera y la protección de otros materiales, las uniones deben quedar ventiladas y con capacidad de evacuar el agua rápidamente y sin retenciones.

211.7. 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.

ARTÍCULO 212.- MADERA LAMINADA ENCOLADA

212.1. DEFINICIÓN

Dependiendo del tipo de madera utilizada en la ejecución de la madera laminada encolada se puede obtener madera laminada homogénea o combinada. Se denomina homogénea cuando todas las láminas son de la misma clase resistente de madera aserrada y se denomina combinada cuando, para la constitución de la mitad central del canto de las piezas sometidas a flexión, se recurre al empleo de madera de la categoría inmediatamente inferior a la de la madera de las láminas extremas. Se consideran láminas extremas a las situadas en los bordes superior e inferior de la sección transversal con 1/6 del canto en ambos lados (con al menos dos láminas). Los elementos así obtenidos se asimilan, desde el punto de vista de calidad tecnológica, a maderas de la misma categoría que las empleadas en la fabricación de los cuartos exteriores de la pieza.

212.2. CLASE RESISTENTE

La clase resistente de la madera aserrada de la que se obtienen las láminas para la elaboración de la madera laminada, según la clasificación visual de la misma, deben ser las siguientes:

Clase Resistente	GL24h
MLE Homogénea	C24
MLE combinada externas/internas	C30/C24

Se prescribe que la clase resistente a utilizar será, como mínimo, GL24h, cuyos valores característicos son los siguientes:

Propiedades Resistentes (N/mm^2)	
Flexión (f_{mk})	24
Tracción Paralela (f_{t0k})	16,5
Tracción Perpendicular (f_{t90k})	0,4
Compresión Paralela (f_{c0k})	24
Compresión Perpendicular (f_{c90K})	2,7
Cortante (f_{vk})	2,7
Propiedades de Rigidez (N/mm^2)	
Módulo de elasticidad Paralelo Medio (E_{0medio})	11600
Módulo de elasticidad Paralelo 5º percentil (E_{0k})	9400
Módulo de elasticidad Perpendicular Medio ($E_{90medio}$)	390
Módulo Cortante Medio (G)	720
Densidad (Kg/m^3)	
Densidad Característica (ρ_k)	320
Densidad Media (ρ_{medio})	380

Los valores característicos de la madera aserrada de la que se obtienen las láminas son los siguientes: C24

Propiedades Resistentes (N/mm^2)	
Flexión (f_{mk})	24
Tracción Paralela (f_{t0k})	14
Tracción Perpendicular (f_{t90k})	0,4
Compresión Paralela (f_{c0k})	21
Compresión Perpendicular (f_{c90K})	5,3
Cortante (f_{vk})	2,5
Propiedades de Rigidez (N/mm^2)	
Módulo de elasticidad Paralelo Medio (E_{0medio})	11
Módulo de elasticidad Paralelo 5º percentil (E_{0k})	7,4
Módulo de elasticidad Perpendicular Medio ($E_{90medio}$)	0,37
Módulo Cortante Medio (G)	0,69
Densidad (Kg/m^3)	
Densidad Característica (ρ_k)	350
Densidad Media (ρ_{medio})	420

212.3. CONTENIDO DE HUMEDAD

La humedad media de una pieza debe estar entre el 8 y el 16 % y, en todo caso, conviene seguir las recomendaciones del fabricante de las colas.

Durante el encolado, entre dos láminas contiguas, no debe de haber una diferencia de humedad mayor del 4 %.

212.4. ESPESOR DE LÁMINA

Los valores máximos de las láminas no deben sobrepasar las siguientes dimensiones:

- ·La anchura de las láminas no será en ningún caso superior a 21 cm.
- El espesor de las láminas será, como máximo, de 33 mm en caso de utilizar madera tratada en profundidad.
- El espesor de las láminas será, como máximo, de 45 mm en caso de utilizar madera sin tratar.
- El área de la sección recta de las tablas no rebasará los 70 cm2 en el caso de utilizar láminas de 33 mm de espesor.
- El área de la sección recta de las tablas no rebasará los 100 cm2 en el caso de utilizar láminas de 45 mm de espesor.

En el caso de piezas curvas, el espesor máximo de las láminas dependerá de las especificaciones de la dimensión de lámina, del radio de curvatura y de la especie utilizada.

El grueso de acabado no deberá superar el valor siguiente, según la norma UNE-EN 386:

$$t \leq (R/250) \cdot (1 + (f k,1 / 80))$$

donde:

- t; grueso de lámina
- R; radio de curvatura
- f k,1 ; valor característico de la resistencia a flexión de los empalmes en testa (Mpa)

212.5. COLAS

El requisito que deben cumplir las colas es permitir la realización de ensamblajes de resistencia y durabilidad suficiente para asegurar el funcionamiento completo de la estructura durante toda la vida prevista para su utilización.

Se utilizan pegamentos termoendurecibles, que tienen un muy limitado tiempo de vida, por lo que se deben formular momentos antes de su aplicación, mezclando la resina con el endurecedor, las cargas y los disolventes necesarios.

El fraguado se produce por la policondensación de las resinas al reaccionar con un endurecedor. Para que se produzca la policondensación hay un exceso de formaldehído, lo que provoca que tras el fraguado exista una emisión continua de producto que no ha reaccionado.

En el encolado de las tablas se utilizarán colas del tipo resorcina, actualmente las más empleadas en la fabricación de piezas de madera laminada.

Las colas serán de tipo resorcina-fenol con certificados de homologación:

- CTBA (Carpintería nº 42.51.64.4c del 7/06/1.989)
- AFNOR-NF b 54 154 encolado tipo 4
- Instituto OTTO GRAF DIN 68705 encolado tipo 4
- BS 1203 Y BS 1204 – encolado WBP

La cola se realiza mediante la combinación de Cascosinol 1771 con endurecedor 2520, obteniéndose una cola resistente al agua y a la intemperie. Las proporciones de la mezcla son de 100 partes por peso de Cascosinol 1771 y 15 partes por peso de endurecedor 2520.

Condiciones de trabajo de las resorcinas:

- Temperatura mínima de utilización : 15 ºC
- Temperatura ambiente: 18 a 25 ºC
- Humedad de la madera: 8 a 15 %

Fórmulas de las mezclas adhesivas:

- En peso: Adhesivo 100 partes +endurecedor 25 partes.
- En volumen: Adhesivo 100 partes +endurecedor 20 partes.

Duración máxima de la mezcla:

- a 20 º C : 2 horas
- a 25 º C : 1 hora

Gramaje por una cara : 300 a 600 g/m2

Tiempo de ensamblaje :

- Abierto : 5 a 20 minutos.
- Cerrado: 50 a 80 minutos.

Presión de ajuste tiempo mínimo:

- Madera / madera a 20º C : 16 horas.
- Madera / madera a 40º C : 4 horas.

Presión de ajuste en prensa:

- Madera / madera : 7 a 14 bar.

Tiempo de utilización de la mezcla adhesiva:

Temperatura de la mezcla (ºC)	15	20	25	30
Tiempo de utilización (h)	3	2	1	0,5

Tiempo de ensamblaje abierto: Normalmente entre 15 y 20 minutos, en función de la temperatura del taller, disminuyendo el tiempo conforme aumenta la temperatura.

Tiempo de ensamblaje cerrado (sin presión): Entre 0.5 y 1.3 h.

212.6. FABRICACIÓN DE LA MADERA LAMINADA - ENCOLADA

212.6.1. Láminas

La madera, antes de ser encolada, debe tener un grado de humedad que no supere el 16 %.

Esta condición podrá realizarse de dos maneras diferentes:

- Cada paquete, antes de entrar en el proceso de fabricación, sufre cinco mediciones de su grado de humedad; si éstas se encuentran por debajo del valor citado, se admiten en el proceso.

- Cada tabla, de una forma automática, sufre una medición de humedad antes de la entrada en la máquina fresadora encargada de realizar la entalladura en las testas de las tablas; en caso de que supere el valor máximo es expulsada de la cadena de fabricación automáticamente.

Se procederá al saneado de las tablas, en el que deberán eliminarse:

- Los nudos muertos.
- Las fendas.
- Las alteraciones de color.
- Las zonas de desviación de la fibra demasiado acentuadas (sobre todo en la zona de empalmado)
- Las zonas de tabla donde se observe cualquier tipo de pudrición.

El saneado de las tablas se efectuará eliminando los defectos mediante un corte con una sierra de purga.

Una vez que se hayan seleccionado las láminas o tablas adecuadas, se procederá a realizar en sus testas las entalladuras correspondientes a las juntas de empalmado longitudinal.

Las entalladuras serán del tipo dentada o finger joint, perpendiculares a la sección recta de las tablas que, tras su encolado, se enlazan longitudinalmente entre sí. Estas entalladuras cumplen la doble función de asegurar una correcta transmisión de los esfuerzos, aumentando la resistencia de la madera; y evitar la desconexión por deslizamiento relativo de las piezas.

Las dimensiones de los dientes serán :

- Longitud de diente: 40 mm
- Pendiente: 10 %

No se utilizará la disposición de entalladuras de orientación inclinada por la complejidad del empalme.

La resistencia a flexión obtenida en las tablas empalmadas será, como mínimo, del 75 % del que tendría la tabla utilizada sin empalmar , suponiendo una pieza sin defectos y sana.

La presión de empalmado en las cabezas de las tablas será de 80 a 90 Kg/cm2 y se realiza en prensas en continuo.

212.6.2. Encolado

Una vez se ha procedido al empalmado longitudinal de las tablas y se han cortado con los largos deseados, se procede al apilado de las mismas en espera del tiempo necesario de estabilización de las colas.

Para garantizar un espesor uniforme en las juntas de encolado, así como permitir una buena distribución de las colas y una uniforme distribución de tensiones, las superficies de las tablas deberán resultar lo más planas posibles.

A tal efecto, las láminas pasarán a una cepilladora de dos caras donde se regruesarán las tablas en sus caras de mayor superficie. La desviación del espesor no sobrepasará los 0.2 mm / 100 cm.

Una vez se cepillan las láminas, se procederá a la aplicación de la cola. El tiempo a transcurrir entre el cepillado y la aplicación de la cola debe ser el mínimo imprescindible y nunca sobrepasará las 24 horas.

Las láminas ya cepilladas se pasan por un peine de encolado por una de sus caras.

La lámina encolada por una de sus caras se superpone a la anterior sin cola, hasta constituir la pieza completa que se pretende fabricar.

Para obtener una buena junta de encolado es necesario que la cola no sobrepase los 0.4 mm de espesor una vez realizado el prensado, lo que quiere decir

que el margen de irregularidad una vez cepillada la lámina no puede ser superior a 0.2 mm.

212.6.3. Prensado

Es necesario aplicar una presión sobre las piezas para facilitar el contacto entre grupos polares de la cola y las láminas de madera, facilitando, además, el fraguado de la cola.

El prensado de las láminas se realizará en prensas de tipo horizontal o vertical, mediante llaves de choque neumáticas. La operación de prensado se debe comenzar por el punto central de la pieza y hacia los extremos, para permitir a las láminas el movimiento necesario de adecuación y de posición en el sentido longitudinal.

Se deben seguir las recomendaciones del fabricante de las colas, tanto en las presiones de prensado como en las condiciones del taller y en el tiempo de prensado y de polimerización, debiendo permanecer constante la presión durante la polimerización de la cola.

Tras la polimerización de la cola, las piezas son almacenadas para la estabilización de la junta de encolado.

212.6.4. Acabado de las piezas

Una vez que la pieza haya pasado por el proceso completo de empalmado, cepillado, encolado y prensado, y las colas hayan polimerizado convenientemente, se retirará de la prensa y se procederá al segundo cepillado de las dos caras de mayor superficie.

Esta operación se llevará a cabo en una máquina regruesadora de la capacidad y dimensiones adecuadas.

El cepillado debe de ofrecer superficies de total planimetría con diferencias inapreciables.

Posteriormente, y una vez se ha cepillado la pieza, se procede al replanteo (sobre el propio elemento de MLE) de la misma con su dimensión final cortándose con circulares y sierras de manejo manual.

Se procurará realizar en taller los taladros y entalladuras que sirvan para albergar elementos metálicos de unión, con el fin de obtener una mayor precisión en la ejecución de los mismos.

212.7. 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.

CAPITULO VI: PINTURAS

ARTICULO 213.- PINTURAS

213.1. DEFINICIÓN

Entendemos como pinturas a los revestimientos continuos con pinturas y barnices en paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

213.2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

213.2.1. Tipos de Productos

- Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no férreos, imprimación anticorrosivo (de efecto barrera o protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, imprimación previa impermeabilización de muros, juntas y sobre hormigones de limpieza o regulación y las cimentaciones, etc.

- Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:

    - Medio de disolución: agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.); disolvente orgánico (es el caso de la pintura al

aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas. intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).

- Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).
- Pigmentos.
- Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.

213.2.2. Recepción y Almacenamiento

En la recepción de cada pintura se comprobará, el etiquetado de los envases, en donde deberán aparecer: las instrucciones de uso, la capacidad del envase, el sello del fabricante.

Los materiales protectores deben almacenarse y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su aplicación se realizará dentro del periodo de vida útil del producto y en el tiempo indicado para su aplicación, de modo que la protección quede totalmente terminada en dichos plazos, según el CTE DB SE A apartado 3 “durabilidad”.

Las pinturas se almacenarán de manera que no soporten temperaturas superiores a 40ºC, y no se utilizarán una vez transcurrido su plazo de caducidad, que se estima en un año.

Los envases se mezclarán en el momento de abrirlos, no se batirá, sino que se removerá.

213.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

213.3.1. Condiciones previas: Soporte

Según el CTE DB SE A apartado 10.6, inmediatamente antes de comenzar a pintar se comprobará que las superficies cumplen los requisitos del fabricante.

El soporte estará limpio de polvo y grasa y libre de adherencias o imperfecciones. Para poder aplicar impermeabilizantes de silicona sobre fábricas nuevas, habrán pasado al menos tres semanas desde su ejecución.

Si la superficie a pintar está caliente a causa del sol directo puede dar lugar, si se pinta, a cráteres o ampollas. Si la pintura tiene un vehículo al aceite, existe riesgo de corrosión del metal.

En soportes de madera, el contenido de humedad será del 14-20% para exteriores y del 8-14% para interiores.

Si se usan pinturas de disolvente orgánico las superficies a recubrir estarán secas; en el caso de pinturas de cemento, el soporte estará humedecido.

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

- Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.

- Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos

mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina.

- Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se lijarán las superficies.

- Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.

- En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapa poros, selladora, anticorrosiva, etc.

213.3.2. Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

- Sobre ladrillo: cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.
- Sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.
- Sobre metal: pintura al esmalte.

En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

- Sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.
- Sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.
- Sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.
- Sobre metal: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

213.4. EJECUCIÓN

La temperatura ambiente no será mayor de 28 ºC a la sombra ni menor de 12 ºC durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido. No se pintará con viento o corrientes de aire por posibilidad de no poder realizar los empalmes correctamente ante el rápido secado de la pintura.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

- Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.

- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.

- Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías, dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.

- Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.

- Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado.

- Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.

- Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.

- Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.

- Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas,

una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.

- Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.

- Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.

213.5. CONDICIONES DE TERMINACIÓN

- Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.

- Pintura al temple: podrá tener los acabados lisos, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

213.6. CONTROL DE EJECUCIÓN

Se comprobará que se ha ejecutado correctamente la preparación del soporte (imprimación selladora, anticorrosivo, etc.), así como la aplicación del número de manos de pintura necesarios.

213.7. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se comprobará el aspecto y color, la inexistencia de desconchados, embolsamientos y falta de uniformidad, etc., de la aplicación realizada.

213.8. MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final. Abonándose según lo que se indica en el Presupuesto.

ARTICULO 214.- PINTURAS A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS

214.1. DEFINICIÓN

Se definen como pinturas a emplear en marcas viales reflexivas las que se utilizan para marcar líneas, palabras o símbolos que deben ser reflectantes, dibujados sobre el pavimento de la carretera.

214.2. PINTURA TERMOPLÁSTICA

La pintura termoplástica a emplear ha de cumplir con el Pliego de prescripciones técnicas para el control de calidad de "Spray plástico en señalización horizontal de carreteras", elaborado por el Laboratorio Central de Estructuras y Materiales (CEDEX).

El material termoplástico consiste en una mezcla de agregados, pigmentos y extendedores, aglomerados con uno o varios tipos de resinas de naturaleza termoplástica y los plastificantes necesarios, careciendo por completo de disolventes.

214.2. 1. CARACTERÍSTICAS DE LA PINTURA

- Densidad relativa. (2.0 + 0.20) kg/l, después de su fusión (MELC. 12.132).

- Punto de Reblandecimiento. Ha de ser superior o igual a 95º C, método anillo y bola (MELC. 12.128).

- Temperatura de inflamación. Superior o igual a 235 ºC en vaso abierto Clevexland (MELC. 12.133).

- Color. Coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono A, del diagrama CIE, polígono definido por las coordenadas:

	1	2	3	4
X	0,307	0,347	0,337	0,297
Y	0,307	0,347	0,337	0,317

- La determinación de las coordenadas cromáticas se llevan a cabo con espectrocolorímetros con iluminante D-65 y geometría 45º/0º (MELC. 12.108).

- Factor de luminancia. Superior a 80 (MELC. 12.97).

- Estabilidad al calor. La variación del factor de luminancia es menor o igual a 0.5 centésimas (MELC. 12.129).

- Secado. Inferior a 30 segundos.

- Resistencia al envejecimiento artificial. Al cabo de 168 h. No presenta agrietamiento ni otro defecto en la superficie y las coordenadas cromáticas (x,y) están situadas dentro del polígono C definido por los puntos 1,2,3,8 y 9 del diagrama CIE (MELC. 13.14, método A).

- Resistencia a la abrasión. Después de 100 revoluciones la pérdida es inferior a 500 gr en húmedo (MELC. 12.130).

- Resistencia al flujo. La disminución de altura del cono es inferior a 20% (MELC. 12.131).

214.3. COEFICIENTE DE VALORACIÓN

212.3. 1. Diferenciación de los ensayos

GRUPO "B"

Ninguno de los ensayos de este grupo podrá arrojar una calificación nula.

214.3.2. Calificación de los ensayos

La intensidad reflexiva d eberá medirse entre las cuarenta y ocho (48) a noventa y seis (96) horas (h) de la aplicación de la marca vial, y a los tres (3), seis (6) y doce (12) meses, mediante un retrorreflectómetro digital.

El valor inicial de la retrorreflexión, medida entre cuarenta y ocho (48) y noventa y seis (96) horas después de la aplicación de la pintura, será como mínimo de trescientas (300) milicandelas por lux y metro cuadrado (m2). El valor de la retrorreflexión a los seis (6) meses de la aplicación será como mínimo de ciento sesenta (160) milicandelas por lux y metro cuadrado (m^2).

El grado de deterioro de las marcas viales, medido a los seis (6) meses de la aplicación, no será superior al treinta por ciento (30%) en las líneas del eje o de separación de car riles, ni al veinte por ciento (20%) en las líneas del borde de la calzada. Si los resultados de los ensayos, realizados con arreglo a cuanto se dispone en la Orden Circular Nº 292/86 T, no cumpliesen lo s requisitos de los Pliegos de Prescripciones Técnicas, tanto Generales como Particulares, las correspondientes partidas de materiales serán rechazadas y no se podrán aplicar. En el caso de que el

Contratista hubiera procedido a pintar marcas viales con esos materiales, deberá volver a realizar la aplicación, a su costa, en la fecha y plazo que le fije el Ingeniero Director de las Obras.

214.3.3. Coeficiente de valoración

El valor del coeficiente W1 no será inferior a 8,0. Este valor, y los de retrorreflexión del epígrafe 278.5.2, se entenderán medidos con un aparato cuyo ángulo de inciden cia sea igual a 86º 30', y cuyo ángulo de divergencia sea igual a 1,3º. La medición del valor inicial de la retrorreflexión podrá realizarse dentro de los quince (15) días siguientes a la ejecución de la marca vial.

214.4. TOMA DE MUESTRAS PARA LOS ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN DE LOS SUMINISTROS

De toda obra de marcas viales, sea grande o pequeña, se enviará a los Laboratorios Oficiales, para su identificación, un envase de pintura original (normalmente de veinticinco o treinta kilogramos (25 o 30 kg)) y un saco de microesferas de vidrio (normalmente de veinticinco kilogramos (25 kg)); y se dejará otro envase, como mínimo, de cada material bajo la custodia del Ingeniero Director de las Obras, a fin de poder real izar ensayos de contraste en caso de duda. Cada recipiente deberá llevar marcado el nombre y dirección del fabricante de la pintura, la identificación que éste le da, y el peso del recipiente lleno y vacío.

Durante la ejecución de las marcas viales, personal responsable ante el Ingeniero Director de las Obras procederá a tomar muestras de pintura directamente de la pistola de la máquina, a razón de dos (2) botes de dos kilogramos (2 kg) por lote de aceptación, uno de los cuales enviará al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales para que se realicen ensayos de identificación, reservándose el otro hasta la llegada de sus resultado s, para ensayos de contraste.

ARTÍCULO 215.- PINTURA SUPERFICIAL PARA MADERA

215.1. PINTURA IMPREGNANTE

215.1.1. Definición

Toda la madera que luego se cubra con alguna pintura, barniz, etc. se tratará previamente con una pintura impregnante; que sea fungicida e insecticida. Se obtiene una total protección contra insectos, hongos (incluso hongos cromógenos, que suelen causar levantamiento de la pintura) y termites de madera seca.

215.1.2. Ejecución

Se prepara la madera en su forma definitiva y, estando ya lijada y limpia de cualquier adherencia, se aplica la pintura impregnante a razón de unos 200 – 300 gramos m2. Para la aplicación se usa rollo de pintor, o pistola, no brocha. Con brocha y pincel se aplica siempre muy irregular.

Serán aplicadas dos capas de la pintura impregnante.

Los productos penetran inmediatamente en la madera, fijándose en los microporos y siendo entonces prácticamente indeslavable.

La perfecta fijación se consigue después de un día de secado y a partir de entonces se puede barnizar o pintar encima sin ninguna precaución más.

215.2. PINTURA DE ACABADO

215.2.1. Definición

Se aplicará un producto decorativo y protector de base al agua, listo para su empleo, para el tratamiento preventivo de la madera expuesta en el exterior. Este producto estará diseñado para el tratamiento de la madera mediante técnicas de tratamiento superficial (pincelado, pulverización, etc.,...).

Controla y regula la humedad de la madera, es transpirable e impermeable, repele el agua, posee una gran resistente a la intemperie y los ataques de los rayos U.V., y resalta la veta de la madera.

215.2.2. Ejecución

La madera debe estar limpia y seca con una humedad relativa del aire no superior a 18 %. Se emplea mediante brocha 2-3 manos a razón de 100/150 g/m² según la madera. Sobre el producto seco se puede aplicar cualquier pintura.

El plazo de seguridad recomendado: mínimo de 12 horas. Se aplicarán dos manos de pintura de acabado.

215.3. MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura limpieza final. Abonándose según lo que se indica en el Presupuesto.

ARTÍCULO 216.- PINTURA ANTI-CARBONATACIÓN PARA HORMIGONES

216.1. DEFINICIÓN

Se pretende dar una visión general sobre la protección del hormigón frente al dióxido de carbono presente en el aire a fin y efecto de evitar que queden mermadas sus propiedades físico-químicas.

216.2. CAMPO DE APLICACIÓN

Este procedimiento es aplicable a vigas, pilares y demás elementos estructurales cuyo acabado final sea mortero u hormigón armado que pueda verse afectado por la carbonatación.

216.3. OBJETIVO

El presente Pliego de Condiciones tiene por objeto determinar las condiciones en que deben realizarse los trabajos de protección anticarbonatación en superficies de mortero u hormigón armado.

216.4. ANÁLISIS PREVIOS. PRESCRIPCIONES GENERALES. DIAGNÓSTICO

216.4.1. Degradaciones del Hormigón Armado

Las degradaciones en el hormigón tienen su origen en causas muy diversas, basadas principalmente en:

- Falta de compacidad y de impermeabilidad.
- Defectuosa disposición de las armaduras.
- Acción de agentes exteriores agresivos.
- Corrosión de las armaduras.
- Deficiente calidad del hormigón por otros factores.

La corrosión de las armaduras próximas a la superficie ocasiona fisuración y fractura o fragmentación del hormigón.

Una vez iniciado este proceso es irreversible si no se emprende la reparación a su debido tiempo.

Las causas principales de dicho proceso esencialmente son:

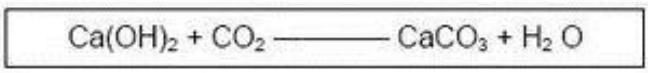
- La carbonatación del hormigón.
- Presencia de iones despasivantes: (Cl-)
- Pilas de pH diferencial y de aireación diferencial.
- Pilas galvánicas.
- Corrientes erráticas.

En el presente Pliego, se tratarán los procedimientos para la protección del hormigón armado frente a problemas de carbonatación.

216.4.2. Concepto de Carbonatación

Proceso físico-químico derivado de la reacción entre el dióxido de carbono del aire y el hidróxido cálcico libre, procedente de la hidratación de alita y la belita.

TIPO DE EXPOSICIÓN	CONDICIONES AMBIENTALES (EN 206)
5ª	Ambiente químico ligeramente agresivo
5b	Ambiente químico moderadamente agresivo
5c	Ambiente químico de alta agresividad



La carbonatación es un proceso superficial ligado a las concentraciones de CO2 presentes en el aire, a la presencia de humedad y a la temperatura ambiente. El contenido de dióxido de carbono en aire oscila entre el 0.03%, alcanzando valores superiores al 0.10% en atmosferas agresivas.

	TIPO DE EXPOSICION			
	5ª	5b	5c	
Grado del ataque	Débil	Moderado	Fuerte	Muy fuerte
CO_2 agresivo (mg CO_2 /l)	15-30	30-60	60-100	> 100

Según las recomendaciones de Cembureau, se distinguen distintos grados de ataques químicos del agua en función de la concentración de CO2.

La reacción progresa hacia el interior, reduciendo la basicidad del hormigón. Pasa de un pH 11, 12 a un pH < 9, lo que coloca a las armaduras en zona despasivada.

216.4.3. Efectos de la Carbonatación

El descenso del pH del hormigón, provoca un ascenso de la velocidad de corrosión de las armaduras.

Los efectos sistemáticos de la corrosión serán:

- Aparición de tensiones radiales.
- Fisuración del recubrimiento, en la dirección de la armadura.
- Desprendimiento del recubrimiento
- Armaduras al descubierto.

216.4.4. Protección frente a la Carbonatación

Las propiedades que se deben exigir a los revestimientos protectores vienen condicionadas por las solicitaciones a las que van a estar sometidas.

A continuación se enumeran las propiedades exigibles de forma general:

- Resistencia a la intemperie.
- Adherencia
- Impermeabilidad al agua y a los cloruros
- Resistencia a la difusión de gases, tales como CO_2, vapor de agua y oxígeno.
- Permeabilidad al vapor de agua para permitir que el hormigón transpire.
- Resistencia a los cambios térmicos.
- Resistencia a la abrasión
- Resistencia a los agentes químicos.
- Estética agradable.

216.4.5. Permeabilidad al Vapor de Agua y al CO2

Para conocer el grado de eficacia de un producto frente a carbonatación, así como para evitar problemas derivados de la impermeabilidad total (no transpiración del hormigón) se establecen los coeficientes μHo2 y μco2.

Este factor μ representa la relación de proporción entre la resistencia a la difusión de un gas en relación a la del aire.

La resistencia al CO_2 se define como:

Resistencia a la difusión = Coef. de difusión x Espesor de la película seca

$$S_{D_{CO_2}} = \mu_{CO_2} \times e$$

SD_{CO2} se expresa en m y representa el espesor de una capa de aire que ofrecería, teóricamente, la misma resistencia a la difusión del dioxido de carbono ofrecida por la película del producto aplicado.

La protección frente a carbonatación se considera suficiente cuando:

$SD_{CO2} > 50$ m

La resistencia al vapor de agua también ha sido definida por los mismos investigadores como:

Resistencia a la difusión = Coef. de difusión x Espesor de la película seca

$$S_{D_{HO_2}} = \mu_{HO_2} \times e$$

SD_{H2O} se expresa en m y representa el espesor de una capa de aire que ofrecería, teóricamente, la misma resistencia a la difusión del vapor de agua ofrecida por la película del producto aplicado.

Para permitir la transpiración es necesario al menos:

$$S_{D_{HO_2}} \leq 5 \text{ m}$$

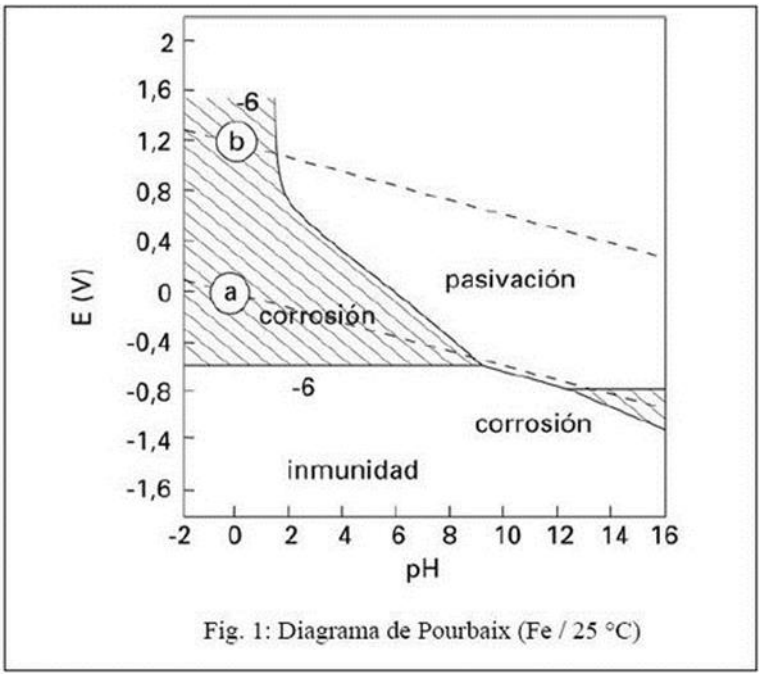


Fig. 1: Diagrama de Pourbaix (Fe / 25 °C)

216.4.6. Materiales Empleados

PRODUCTOS BASE

Pintura anticarbonatación para hormigones y morteros, monocomponente, a base de resinas acrílicas en dispersión acuosa que produce un aspecto mate.

Pintura de protección plastoelástica, monocomponente, a base de una dispersión acuosa de resinas acrílicas con la propiedad de puentear fisuras incluso a temperaturas negativas.

Revestimiento elástico para regularización y tapaporos de hormigón y mortero, monocomponente de resinas acrílicas en dispersión.

PRODUCTOS COMPLEMENTARIOS

Imprimación de un solo componente, a base de resinas vinílicas en base disolvente, que mejora la adhesión en superficies de hormigón o mortero.

Imprimación de un solo componente, en base de resinas acrílicas en dispersión acuosa, que mejora la adhesión en superficies de hormigón o morteros.

216.5. EJECUCIÓN

216.5.1. Preparación de los Soportes

El soporte debe estar sano, compacto, limpio y exento de polvo, suciedad, lechadas superficiales, partículas sueltas, restos de desencofrantes y restos de otros oficios, mediante repicado o cualquier otro tipo de procedimiento manual o preferiblemente mecánico.

Realizadas las operaciones de saneado y con el fin de obtener superficies totalmente limpias, éstas se someterán a cualquiera de los sistemas que a continuación se indican:

Agua a alta presión.

Consiste en proyectar sobre el soporte agua con una presión mínima de 150 atm., mediante un equipo especial, a través de una lanzadera provista de una boquilla adecuada y con una presión en bomba controlada con un manómetro.

Chorro de arena.

Consiste en proyectar sobre el soporte un chorro de arena de sílice mediante un compresor de caudal variable en función de la distancia al soporte, con una presión de 7 atm. aproximadamente. La granulometría de la arena estará comprendida entre 1 y 2 mm.y el operario que realice el trabajo actuará provisto de una escafandra protectora ventilada con aire fresco.

Chorro de agua-arena.

Sistema combinación de los otros mencionados, en el que se utiliza básicamente el equipo de chorro de agua a alta presión y una lanza de proyección con un dispositivo que permite incorporar la arena de sílice en la boquilla. (Efecto Venturi).

Otros tipos:

- Pistola de aire comprimido, con agujas.
- Limpieza con chorro de vapor.

Efectuadas las fases de saneado y limpieza se recomienda llevar a cabo ciertos controles que permitan determinar si los soportes reúnen las condiciones necesarias y suficientes para continuar las sucesivas etapas del proceso. Estos controles pueden ser:

- Pasando la mano sobre el soporte comprobar la existencia de polvo u otras partículas sueltas.

- Golpeando la superficie del soporte con un martillo u otro objeto contundente, se puede detectar la existencia de zonas huecas o mal adheridas.

  Con un destornillador, cuchillo o cualquier objeto punzante es posible determinar la cohesión del hormigón, así como las zonas blandas o degradadas que se rayan con relativa facilidad.

- Mojando con agua el soporte se comprobará la existencia de restos de desencofrante pinturas de silicona u otros productos que den lugar a la formación de "perlas" o gotas de agua en la superficie.

216.5.2. Aplicación

Mezclado:

- Manualmente utilizando las herramientas tradicionales.

- Mecánicamente mediante una batidora eléctrica de baja velocidad (300r.p.m.) provista de un hélice de 10 a 15 cm. de diámetro.

- Recipiente: con asa y de boca y fondo anchos.

Ejecución manual:

Mediante brocha, rodillo o llana según el caso. Consultar las Hojas Técnicas.

Ejecución mecánica (por proyección):

Las pinturas se pueden aplicar mediante pistola air-less.

Características del equipo Air-less:

- Presión de 180 bar

- Boquilla de 0,380,66mm.
- Ángulo de aplicación de 50/60°.

216.6. ENSAYOS DE CONTROL DE EJECUCIÓN

216.6.1. Antes de los Trabajos

Se pueden realizar los siguientes ensayos:

- Profundidad de carbonatación
- Ensayos de resistencias mecánicas del soporte
- Evaluación de la compatibilidad con la superficie a pintar

216.6.2. Finalizados los Trabajos

Pueden realizarse los siguientes ensayos:

- Medida de tolerancias superficiales
- Ensayo de adherencia. Método de tracción.

216.7. RECOMENDACIONES ESPECIALES

216.7.1. Compatibilidad

Las pinturas anticarbonatación para hormigones y morteros, monocomponente, a base de resinas acrílicas en dispersión acuosa pueden ser usadas en trabajos de repintado sin usar imprimación, siempre que la capa antigua haya sido convenientemente limpiada. Las capas antiguas, y que aún posean buena adherencia

al soporte, pueden incluso ser recubiertas sin problemas mediante la mencionada pintura una vez limpias.

216.7.2. Condiciones de Almacenamiento

Conservar los productos en sus envases de origen bien cerrados y no deteriorados, almacenados al abrigo de las heladas.

216.7.3. Limpieza de Herramientas

La limpieza de los útiles y herramientas se realizará con agua inmediatamente después de su uso, siempre y cuando en la ficha técnica del producto no se recomiende otro sistema.

216.7.4. Medidas de Precaución

Deben respetarse las instrucciones de seguridad impresas en la etiqueta y los reglamentos locales vigentes. La imprimación de un solo componente, a base de resinas vinílicas en base disolvente es inflamable.

Durante la aplicación en locales cerrados o poco ventilados es preciso disponer de una buena ventilación.

En estado líquido estos productos contaminan el agua, por lo que no deben ser vertidos en desagües, cursos de agua o terreno.

216.8. MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura Anticarbonatación, incluso preparación del soporte y de la pintura, y limpieza final. Abonándose según lo que se indica en el Presupuesto.

CAPITULO VII: MATERIALES VARIOS

ARTÍCULO 217.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

217.1. DEFINICIÓN

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en el apartado 280.3 del presente artículo.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), 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.

217.2. EQUIPOS

Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguir se una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

217.3. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas.

En ese caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indica dos en el artículo 27 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya, salvo justificación especial de que su empleo

no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

217.4. RECEPCIÓN

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el artículo 81.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada en el apartado 280.3 de este artículo.

217.5. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del agua se realizará para la unidad de obra de que forme parte.

ARTICULO 218.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

Cumplirán con lo es pecificado en el Artículo 281 del PG-3 según la redacción modificada por la Orden FOM 475/2002 de 13 de febrero de 2.002, y la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

218.1. 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 igua l o menor del cinco por ciento (5%) 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).

218.2. MATERIALES

En el presente proyecto únicamente se ha considerado la utilización de plastificantes como aditivos al hormigón para aumentar su trabajabilidad y retrasar, si fuera necesario por cuestiones de transporte o de otro tipo, el fraguado y endurecimiento del hormigón

Este retraso en el endurecimiento del hormigón se tendrá en cuenta para los plazos previstos de descimbrado y desencofrado y especialmente para el tesado de armaduras activas en piezas de hormigón pretensado

Si las condiciones climáticas o de ejecución aconsejaran la utilización de algún otro tipo de aditivo, ésta se someterá a la aprobación del Director de las Obras

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.

Será de aplicación lo indicado en el artículo 281 del Pliego General de Carreteras PG-3.

218.3. EJECUCIÓN

Serán de aplicación las prescripciones del artículo 29.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" 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.

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).

En elementos de hormigón armado o pretensado no podrá usarse como aditivo 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.

Para realizar el control de dosificaciones y comportamiento de los aditivos, se tendrán en cuenta las prescripciones del artículo 81.4 -y sus comentarios- de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. Además el Director de las Obras podrá exigir la realización de aquellos ensayos de verificación que estime convenientes.

218.4. MEDICIÓN Y ABONO

Los aditivos a emplear en morteros y hormigones se incluyen, en todos los casos, en el precio de estos materiales, no siendo de abono por separado salvo indicación expresa de la Dirección de las Obras.

ARTÍCULO 219.- ADICIONES A EMPLEAR EN HORMIGONES

219.1. 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.

219.2. MATERIALES

219.2.1. Humo de sílice

El humo de sílice, también denominado microsílice, 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.

219.2.2. 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.

219.3. 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 U NE 83 460, así como en el aparatado 29..2 2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" 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)" 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)" o normativa que la sustituya, para las cenizas volantes o el humo de sílice suministrado s a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento.

219.4. ALMACENAMIENTO

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el artículo 29.2.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

219.5. CONDICIONES DE UTILIZACIÓN

Las adiciones citadas sólo podrán utilizarse en hormigones fabricados con cemento tipo CEM I, con las limitaciones indicadas en el artículo 29.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" 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 P rescripciones 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)" o normativa que la sustituya, las adiciones se dosificarán en peso, empleando básculas y escalas distintas de las utilizadas para lo s áridos. La tolerancia en peso será del tres por ciento (3 %) en mas o en menos.

219.6. 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)" 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 los posibles problemas de expansión a que pueden dar origen.

219.7. 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.

219.8. 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)" o normativa que la sustituya.

Normas de referencia

- 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 hormigó n. 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 220.- PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO

220.1. DEFINICIÓN

Se denominan productos filmógenos de curado aquéllos que, aplicados sobre la superficie del hormigón fresco, forman una membrana continua que reduce la pérdida de humedad durante el período de primer endurecimiento, reduciendo al mismo tiempo la elevación de temperatura del hormigón expuesto a los rayos solares, debido a la pigmentación clara de la membrana. Los productos comprendidos bajo esta definición pueden emplearse como medio de curado del hormigón fresco, así como con posterioridad al desencofrado o a un curado húmedo inicial.

Se excluyen de este artículo productos alternativos, como emulsiones, aceites, etc. que puedan alterar las características superficiales del hormigón. Tampoco se contemplan los productos laminares, como telas plásticas, papel impermeable, etc.

220.2. MATERIALES

Los productos filmógenos de curad o serán compuestos líquidos, tipo pintura, integrados por una base y un disolvente volátil, que en ningún caso producirán efectos dañinos sobre el hormigón.

En general, la base, o porción no volátil, constará de un pigmento claro, preferentemente blanco, finamente dividido, y un vehículo, que estará compuesto de ceras naturales o sintéticas, o bien de resinas.

El contenido en fracción no volátil, que no será un material tóxico ni inflamable, se determinará, de acuerdo con la UNE-EN ISO 3251.

No se utilizará ninguna clase de producto filmógeno de curado, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

220.3. EQUIPOS

La maquinaria y equipos utilizados en la distribución superficial del producto filmógeno de curad o asegurarán una distribución continua y uniforme de la película aplicada, así como la ausencia de zonas deficitarias en protección.

El Pli ego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá, en su caso, los equipos a emplear en la distribución superficial del producto filmógeno de curado.

Antes de proceder a la aplicación en obra del producto filmógeno de curado, el Director de las Obras exigirá que se realicen pruebas sobre placas metálicas o de vidrio, dispuestas aleatoriamente, para comprobar la uniformidad de distribución lograda con el equipo.

220.4. EJECUCIÓN

220.4.1. Aplicación

El producto filmógeno de curado será de una consistencia tal que se pueda aplicar fácilmente mediante pulverizado, durante el fraguado y primer período de endurecimiento, en una capa uniforme, a una temperatura de cuatro grados Celsius (4ºC) o superior. Al aplicar el producto sobre el hormigón, según la dosificación especificada, será posible apreciar visualmente la uniformidad de su reparto.

El producto deberá adherirse al hormigón fresco y también al hormigón endurecido húmedo, formando una película continua, sin sufrir deterioros durante su aplicación. El líquido filmógeno pigmentado no deberá reaccionar perjudicial mente con el hormigón, particularmente con los iones de calcio.

El Director de las Obras, dependiendo del tipo de producto filmógeno a emplear, podrá exigir la realización de un tramo de ensayo, para definir posteriormente la forma más adecuada de aplicación.

En zonas donde se advierta visualmente un recubrimiento deficiente, se hará una aplicación de repaso, antes de transcurrida una hora (1 h) desde la aplicación inicial.

220.4.2. Secado

Después de doce horas (12 h) de ser aplicado, el producto no permanecerá viscoso, ni se adherirá al calzado dejando huella cuando se camine sobre él, ni tampoco proporcionará una superficie deslizante al hormigón.

- La velocidad de secado al tacto, se determinará por el siguiente método:

  Se aplicará el producto sobre una placa impermeable, en la dosis prescrita, y se expondrá a una corriente de aire a veintitrés grados Celsius más menos uno (23ºC±1Cº) de temperatura, cincuenta y cinco más menos cinco por ciento (55 % ± 5 %) de humedad relativa, y tres metros por segundo (3 m/s) de velocidad aproxima da actuando según la dirección paralela a la placa. Se ensayará la película formada ejerciendo una presión moderada con un dedo. La película se considerará seca cuando no subsista el estado inicial de blandura y viscosidad, y la película se mantenga firme.

- El producto, ensayado por este método, aparecerá seco al tacto en menos de cuatro horas (4 h).

- Una vez seca, la película formada deberá ser continua, flexible y sin roturas o lagunas visibles, y deberá permanecer intacta al menos siete días (7 d) después de su aplicación. Transcurrido este plazo, la membrana deberá poder disgregarse gradualmente hasta desaparecer, bajo la influencia de los agentes atmosféricos o del uso.

220.4.3. Dotación

El producto filmógeno se aplicará en las proporciones indicadas por el fabrican te. En caso de que no existiesen indicaciones al respecto, esta dotación no será inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m2), salvo justificación en contrario.

220.5. CONDICIONES DEL SUMINISTRO

220.5.1. CERTIFICACIÓN

Las partidas de filmógenos deberán poseer un certificado o distintivo reconocido de acuerdo con el artículo 1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

En tanto no existan productos certificados, las partidas de filmógenos irán acompañadas de su correspondiente documentación, el certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, y un certificado, realizado por un laboratorio acreditado, donde figuren expresamente los siguientes datos, determinados según las normas UNE o, en su defecto, las indicadas para cada caso:

- Densidad relativa a veinte grados Celsius (20ºC), según la norma UNE 48 014(2), a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Viscosidad a cinco (5ºC) y a veinticinco grados Celsius (25ºC), según la norma UNE 48 076, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- pH, con tolerancia de más menos dos décimas (± 0,2), según la norma INTA 160.433B a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Solubilidad en agua, según la norma UNE 48 170, a falta de una norma UNE específica para estos productos.

- Fracción no-volátil en porcentaje (%), según la norma UNE-EN ISO 3251, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Velocidad mínima de secado al tacto, en minutos, según la norma UNE 48 301, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Poder reflectante en porcentaje (%), según la norma UNE 48 060, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Coeficiente de eficacia en porcentaje (%), según la norma MELC 12.135 a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Período de eficacia en días, según la norma MELC 12.135, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Toxicidad.
- Dotación óptima en gramos por metro cuadrado (g/m2), según la norma UNE 48 031, a falta de una norma UNE específica para estos productos.

220.5.2. Instrucciones de uso

Las partidas de filmógenos irán acompañadas de sus instrucciones de uso, en las que entre otras cosas figurarán los tiempos de espera recomendados en función de las condiciones atmosféricas.

220.5.3. Envasado

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra ningún tipo de alteración y deberá rechazarse si, en el momento de abrir el recipiente que lo contiene, presenta costras o sedimentaciones importantes.

El envase llevará una etiqueta identificativa conforme con las indicaciones recogidas en la norma UN E 83 275.

220.5.4. Capacidad de almacenamiento

El producto filmógeno de curado podrá ser almacenado, sin deterioro, durante seis (6) meses como mínimo. El producto no deberá sedimentar ni formar costras en el recipiente, y será capaz de adquirir una consistencia uniforme después de ser batido moderadamente o agitado con aire comprimido. El producto, a falta de una norma UNE específica, cumplirá las prescripciones sobre conservación y estabilidad en el envase recogidas en la norma UNE 48 083.

220.5.5. Período de eficacia

A los efectos del presente Pliego, se considerará período de eficacia a quél durante el cual el coeficiente de eficacia, determinado según se indica en el apartado 2 85.5.1, se mantiene po r encima del sesenta por ciento (60 %).

El período de eficacia, determinado como se indica en el apartado 285.5.1, será igual o superior al período de curado. A su vez, el período de curado estará fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, de no ser así, se determinará de acuerdo con el artículo 74 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la Sustituya. En cualquier caso, el Director de las Obras podrá exigir información, contra ensayos o ensayos suplementarios relativos a las propiedades del producto y a su comportamiento.

220.6. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

220.6.1. Capacidad de retención de humedad

La retención de humedad del producto filmógeno se valorará mediante la obtención de los siguientes parámetros:

- Índice de protección: es la cantidad de agua, en kilogramos por metro cuadrado (kg/m2), que el producto aplicado ha evitado que pierda el hormigón, en un determinado tiempo.

- Coeficiente de eficacia: es el valor anterior expresado en tanto por ciento (%), respecto a las pérdidas de agua del hormigón sin tratar con el producto.

Los parámetros anteriores se determinarán mediante ensayos según la norma MELC 12.135, a falta de una norma UNE específica para este producto, a setenta y dos horas (72 h).

El índice de protección deberá ser superior a dos kilogramos por metro cuadra do (2 kg/m2) y el coeficiente de eficacia superior al ochenta por ciento (80 %).

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indicará los valores requeridos del coeficiente de eficacia.

Para contraste de los ensayos, el Director de las Obras podrá exigir, cuando lo estime necesario, la realización de contraensayos de retención de humedad por infrarrojos, según la norma MELC 12.134, a falta de una norma UNE específica para este producto, a veinticuatro (24) horas.

220.6.2. Capacidad reflectante

El producto filmógeno, ensayado según la norma UNE 135 200(2), a falta de una norma UNE específica para el producto, tendrá un poder reflectante de la luz natural no inferior al sesenta por ciento (60 %) del dióxido de magnesio.

220.7. RECEPCIÓN

Para efectuar la recepción del producto, las partidas de filmógenos deberán ir acompañadas de la documentación indicada en el apartado 285.5 cumpliéndose las condiciones en él recogidas.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá exigir información, contra ensayos o ensayos suplementarios relativos a las propiedades del producto y a su comportamiento después de la aplicación.

Para efectuar la recepción de la unidad, deberán haberse verificado satisfactoriamente los requisitos recogidos en los apartados 285.4 y 285.6.

220.8. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forma parte.

220.9. 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)” o normativa que la sustituya.

Normas de referencia

- UNE 48 014 Ensayos de materiales empleados en la fabricación de pinturas y barnices. Contenido en fenoles de los benzoles y benzinas.
- UNE 48 031 Espesor de película.
- UNE 48 060 Reflectancia direccional (luz día) 45 grados 0 grados.

- UNE 48 076 Pinturas y barnices. Medida de la viscosidad aparente o consistencia. Método Krebs- Storner.
- UNE 48 083 Pinturas y barnices. Conservación y estabilidad en el envase.
- UNE 48 170 Agua, sin combinar, contenida en las pinturas.
- UNE 48 301 Pinturas y barnices. Tiempos de secado al tacto y total.
- UNE 83 275 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Etiquetado.
- UNE 135 200 Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal: Marcas viales.
- Características y métodos de ensayo.
- UNE-EN- ISO 3251 Pinturas y barnices. Determinación de la materia no volátil de pinturas, barnices y ligantes para pinturas y barnices.
- INTA 160.433B índice de acidez de revestimientos orgánicos.
- MELC 12.134 Método de ensayo para la determinación de la eficacia en la retención de humedad, para los productos para curado del hormigón, mediante radiación infrarroja.
- MELC 12.135 Método de ensayo para la determinación de la eficacia en la retención de humedad, para los productos para curado del hormigón, mediante cámara climática.

ARTÍCULO 221.- POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA EMPLEO EN ESTRUCTURAS

221.1. DEFINICIÓN

El poliestireno expandido es un material plástico, celular y suficientemente rígido, fabricado a partir del moldeo de pequeños elementos esféricos pre-expandidos de poliestireno expandible, o uno de sus co-polímeros, y cuya estructura celular sea cerrada y rellena de aire.

Este material, tanto en forma mecanizada como moldeada, se utiliza para la realización de juntas y como elemento de aligeramiento en estructuras.

221.2. CONDICIONES DEL SUMINISTRO

Para juntas de estructuras, el poliestireno expandido se empleará en planchas, mientras que, para aligeramientos, se empleará en bloques.

Cada embalaje de producto deberá ir acompañado de una etiqueta o albarán en el que figuren al menos los datos siguientes:

- Nombre comercial, suministrador o fabricante.
- Tipo de poliestireno expandido, según norma UNE 92 110.
- Medidas nominales: longitud, anchura y espesor.
- Clasificación según su reacción al fuego, de acuerdo con la norma UNE 23 727.
- Valor mínimo de la resistencia térmica, cuando proceda.

Además, el producto irá acompañado por un certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.

221.3. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

La maquinaria y equipos utilizados en la manipulación de los elementos de poliestireno expandido, garantizarán la integridad del producto.

Los elementos de poliestireno expandido no deberán deformarse ni romperse por el manejo ordinario a la intemperie, ni volverse quebradizos en tiempo frío, rechazándose los que aparezcan deteriorados.

Las condiciones de almacenamiento no deben comprometer, ni las posibilidades de puesta en obra, ni sus características de utilización. Los bloques o planchas de poliestireno expandido se acopiarán en condiciones adecuadas debiendo estar protegidos contra la acción del viento, del sol, de la lluvia y del fuego.

221.4. DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

Las dimensiones de los elementos de poliestireno expandido se ajustarán a las que figuren en los planos del Proyecto, admitiéndose las tolerancias siguientes:" 2 mm en espesor, " 3 mm en altura y" 6 mm en longitud.

221.5. RECEPCIÓN

No podrán utilizarse suministros de poliestireno expandido que no lleguen acompañados de un certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, según lo indicado en el apartado 287.2 de este artículo.

No se procederá a la recepción del suministro hasta que se compruebe el cumplimiento de las tolerancias exigidas en el apartado 287.4 del presente artículo así como el resultado favorable de los ensayos de control.

221.6. 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.

221.7. 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.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. El alcance de la certificación en este caso, estará limitado a los materiales para los que tales Organismos posean la correspondiente acreditación.

Si los productos, a los que se refiere este artículo, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas que se exigen en este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté reconocido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Normas de referencia

- UNE 23 727 Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción.

- UNE 92 110 Materiales aislantes térmicos utilizados en la edificación. Productos de poliestireno expandido (EPS). Especificaciones.

ARTICULO 222.- MICROESFERAS DE VIDRIO A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS

222.1. TOMA DE MUESTRAS PARA LOS ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN DE LOS SUMINISTROS

Se procederá a la toma de muestras de pintura y microesferas de vidrio aplicadas sobre el pavimento, mediante la colocación de unas chapas metálicas de 30 x 15 cm y un espesor de 1 a 2 mm, o sobre la superficie de aquél, a lo largo de la línea por donde ha de pasar la máquina y en sentido transversal a dicha línea. Estas chapas deberán estar limpias y secas, y una vez depositadas la pintura y microesferas se dejarán secar durante media hora antes de recogerlas cuidadosamente y guardarlas en un paquete para enviarlas al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales del CEDEX a fin de comprobar los rendimientos aplicados.

El número aconsejable de chapas para controlar cada lote de aceptación será de 10 a 12, espaciadas 30 ó 40 m.

Las chapas deberán marcarse con la indicación de la obra, lote, punto kilométrico y carretera a que correspondan.

222.2. ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN

En las obras en que se utilicen grandes cantidades de pintura y microesferas de vidrio, se realizará un muestreo inicial aleatorio, a razón de un bote de pintura y un saco de microesferas de vidrio por cada 1000 Kg de acopio de material; enviando

luego un bote y un saco tomados al azar entre los anteriormente muestreados, y reservando el resto de la muestra hasta la llegada de los resultados de su ensayo.

Una vez confirmada la idoneidad de los materiales, los botes de pintura y sacos de micro esferas de vidrio tomados como muestra inicial podrán devolverse al Contratista para su empleo.

Todas las muestras de pintura se enviarán al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales del CEDEX.

Las muestras de micro esferas de vidrio se podrán enviar al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales, a los Servicios de Apoyo Técnico de la Demarcación de Carreteras o cualquier otro laboratorio oficialmente autorizado.

ARTÍCULO 223. GEOTEXTILES

223.1. DEFINICIONES

Geotextil: Material textil plano, permeable, polimérico (sintético o natural) que puede ser no tejido, tricotado o tejido, y que se emplea en ingeniería civil en contacto tanto con suelos como con otros materiales para aplicaciones geotécnicas.

Geotextil no tejido: Geotextil en forma de lámina plana, con fibras, filamentos u otros elementos orientados regular o aleatoriamente, unidos químicamente, mecánicamente o por medio de calor, o combinación de ellos.

- Pueden ser de fibra cortada o de filamento continuo. Dependiendo de la técnica empleada en la unión de sus filamentos, pueden ser:
- Ligados mecánicamente o agujereados.
- Ligados térmicamente o termo-soldado.
- Ligados químicamente.

- Geotextiles no tejidos, ligados mecánicamente (agujereados): La unión es mecánica, y en ella un gran número de agujas provistas de espigas atraviesan la estructura en un movimiento alterno rápido.

- Geotextiles no tejidos, ligados térmicamente: La unión entre los filamentos se consigue por calandrado (acción conjugada de calor y presión).

- Geotextiles no tejidos, ligados químicamente: La unión entre sus filamentos se consigue mediante una resina.

- Geotextil tricotado: Geotextil fabricado por el entrelazado de hilos, fibras, filamentos u otros elementos.

- Geotextil tejido: Geotextil fabricado al entrelazar, generalmente en ángulo recto, dos o más conjuntos de hilos, fibras, filamentos, cintas u otros elementos.

- Dirección de fabricación (dirección de la máquina): Dirección paralela a la de fabricación de un geotextil (por ejemplo para geotextiles tejidos es la dirección de la urdimbre).

- Dirección perpendicular a la de fabricación: La dirección, en el plano del geotextil perpendicular a la dirección de fabricación (por ejemplo en geotextiles tejidos, es la dirección de la trama).

- En lo que no quede aquí expuesto, relativo a vocabulario y definiciones, se estará a lo indicado en UNE 40523 hasta que sea sustituida por la correspondiente norma europea UNE EN.

223.2. CA RACTERÍSTICAS GENERALES

223.2.1. Naturaleza del geotextil

MASA POR UNIDAD DE SUPERFICIE

La masa por unidad de superficie se relaciona con la uniformidad del geotextil e indirectamente con el resto de las características del mismo. La masa por unidad de superficie se medirá según UNE EN 965.

ESPESOR

El espesor del geotextil está condicionado por la presión aplicada sobre él. El espesor de los geotextiles se medirá según UNE EN 964-1.

DURABILIDAD

Es la propiedad por la cual el geotextil mantiene sus características con el paso del tiempo y habrá de evaluarse en el caso de usar el geotextil en un ambiente que pueda considerarse agresivo física, química o bacteriológicamente.

La durabilidad de los geotextiles se evalúa como la reducción medida en tanto por ciento de los valores de las propiedades iniciales, una vez que el geotextil ha sido sometido, de acuerdo con UNE EN 12226, a la acción de los agentes físicos, químicos y bacteriológicos a los que previsiblemente vaya a estar sometido.

Salvo indicación en contra del Proyecto, las normas de aplicación serán: UNE EN 12224 para la resistencia a la intemperie; UNE ENV ISO 12960 para la resistencia a la degradación química en ambientes agresivos; UNE EN 12225 para la resistencia a agentes biológicos; UNE ENV 12447 para la resistencia a la hidrólisis y UNE ENV ISO 13438 para la resistencia a la oxidación, en tanto que esta norma provisional y experimental no sea sustituida por la correspondiente norma UNE EN.

223.2.2. Propiedades mecánicas

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

La resistencia a tracción (carga máxima) y el alargamiento (en el punto de carga máxima) de los geotextiles, se evaluará mediante el ensayo UNE EN ISO 10319.

RESISTENCIA AL PUNZONAMIENTO ESTÁTICO

Mide la resistencia de un geotextil bajo una carga estática, mediante un ensayo tipo CBR que se realizará según UNE EN ISO 12236.

RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN DINÁMICA

Mide la resistencia de un geotextil a las cargas dinámicas, mediante un ensayo por caída de cono que se realizará según UNE EN 918.

ENSAYO DE FLUENCIA

Mide la deformación de un geotextil al aplicar una carga en tracción constante con el tiempo y se evaluará según UNE EN ISO 13431.

223.2.3. Propiedades hidráulicas

Para determinar las propiedades hidráulicas se evaluarán los siguientes parámetros: − Permeabilidad normal al plano (permitividad sin carga), según UNE EN ISO 11058. − Permeabilidad en el plano (transmisividad), según UNE EN ISO 12958. − Diámetro eficaz de poros O90, según UNE EN ISO 12956.

223.3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Los geotextiles se suministrarán, normalmente, en bobinas o rollos. Éstos llevarán un embalaje opaco para evitar el deterioro por la luz solar, e irán debidamente identificados y etiquetados según UNE EN ISO 103 20. De acuerdo con ésta, cada rollo o unidad vendrá marcado, al menos, con:

- – Datos del fabricante y/o suministrador.
- Nombre del producto.
- Tipo del producto.
- Identificación del rollo o unidad.
- Masa bruta nominal del rollo o unidad, en kilogramos (kg).
- Dimensiones del rollo o unidad desempaquetado (del material no del paquete).
- Masa por unidad de superficie, en gramos por metro cuadrado (g/m2), según UNE EN 965.
- Principal(es) tipo(s) de polímero(s) empleado(s).

El nombre y el tipo del geotextil estarán estampados de manera visible e indeleble en el propio geotextil a intervalos de cinco metros (5 m), tal como indica la referida norma, para que éste pueda ser identificado una vez eliminado el embalaje opaco. Es recomendable que queden igualmente estampadas la partida de producción y la identificación del rollo o unidad. De cada rollo o unidad habrá de indicarse también la fecha de fabricación.

En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos en las capas exteriores de los rollos (pinchazos, cortes, etc.).

El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. No se almacenará ningún rollo o fracción que

haya resultado dañado o no esté adecuadamente identificado por resultar una fracción demasiado corta o haberse deteriorado el marcado original.

Para almacenamiento del material de duración mayor de quince días (15 d), se respetarán escrupulosamente las indicaciones del fabricante, especialmente en lo relativo a la protección frente a la acción directa de los rayos solares, mediante techado o mediante tapado con lonas ancladas o sujetas.

En el momento de la colocación, el Director de las Obras ordenará la eliminación de las capas más exteriores de los roll os, si éstas muestran síntomas de deterioro y, en el resto, podrá exigir los ensayos necesarios para asegurar su calidad.

No se colocará ningún rollo o fracción que, en el momento de su instalación, no resulte identificado por su marcado original.

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.

223.4. RECEPCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE.

En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

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.

La garantía de calidad de los geotextiles empleados en la obra será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

El control de calidad incluye tanto las comprobaciones a la recepción de los elementos como la comprobación de los elementos acopiados y de la unidad terminada o instalada.

El Contratista, para su aprobación comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta días (30 d) desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de los materiales a emplear, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a cada uno de estos materiales y las características técnicas de los mismos. En estas características técnicas habrán de figurar tanto los valores nominales como sus tolerancias.

Los productos sólo podrán ser aprobados si los valores exigidos por el este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto quedan garantizados por dichos valores nominales corregidos por sus tolerancias.

Una vez aprobados por el Director de las Obras, todos y cada uno de los valores nominales corregidos por sus tolerancias pasarán a ser valores exigibles y su incumplimiento puede dar lugar al rechazo de lotes o partidas sin perjuicio de las responsabilidades legales correspondientes.

La comunicación anterior deberá ir acompañada, en su caso, del certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o del documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad al que se hace referencia en el apartado 290.6 de este artículo.

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos: nombre y dirección de la empresa su ministradora, fecha de suministro, identificación de la fábrica que ha producido el material, identificación del vehículo que lo transporta, cantidad que se suministra y designación de la marca comercial, certificado acreditativo del

cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, si lo hubiese, de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los elementos acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se ha especificado en este apartado.

Los criterios que se describen a continuación, para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos a los que se aporta el documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras, de exigir la comprobación, en cualquier momento, de las características exigibles del material y de su instalación.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de las obras, antes de iniciar la instalación de los materiales, se comprobará su calidad, según se especifica en este artículo, a partir de una muestra representativa de los elementos acopiados. La toma y preparación de muestras se realizará conforme a UNE EN 963.

El Director de las Obras además de disponer de la información de los ensayos anteriores podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos que se encuentren acopiados.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas, en los artículos que le sean de aplicación, tanto de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales como del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, serán rechazados. Podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando el suministrador, a través del Contratista, acredite que todos los defectos han sido corregidos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas de nuevo a los ensayos de control.

Las característica s técnicas que sean exigibles al geotextil según lo especificado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto y en todo caso las relativas a masa

por unidad de superficie UNE EN 965, resistencia a tracción y alargamiento bajo carga máxima UNE EN ISO 10319, y perforación dinámica por caída de cono UNE EN 918 y cualquier otra que el Director de las Obras desee verificar serán comprobadas según el procedimiento que se describe a continuación.

Se definirá un lote de material que se aceptará o rechazará en bloque. El lote corresponderá a elementos de una misma partida, marca, clase y uso, y nunca estará compuesto por más de treinta (30) rollos ni por más de diez mil metros cuadrados (10.000 m2) de material.

Se elegirán al azar cinco (5) rollos o unidades sobre los que, escogidas y preparadas las muestras conforme a UNE EN 963, se harán los ensayos que corresponda n a las características a comprobar. Para que el lote sea aceptado se habrán de cumplir simultáneamente las características siguientes:

- El valor medio obtenido es mejor que el exigido.
- Hay a lo sumo una muestra con valor peor que el exigido y, en todo caso, la desviación no supera el cinco por ciento (5 %) del mismo.

En el caso de no cumplirse alguna, o las dos, de estas condiciones el lote completo será rechazado y devuelto.

El Director de las Obras podrá, en todo momento, exigir, por el procedimiento indicado, la comprobación de cualesquiera de las características técnicas del producto que le fueron comunicadas por el Contratista al inicio de la obra y aceptar o rechazar, consecuentemente, los lotes correspondientes. Se entiende, en este caso, que el valor exigido es el que corresponde al valor nominal del producto corregido de la tolerancia, según las características que el Contratista envió para su aprobación por el Director de las Obras.

En la recepción del producto se comprobará el peso bruto de cada rollo y podrá rechazarse todo aquel que tenga un peso bruto inferior al nominal del mismo.

Se comprobará asimismo, por el procedimiento de lotes antes indicado, al menos, la masa por unidad de superficie UNE EN 965.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de elementos instalados, por tipo.
- Fecha de fabricación de los elementos instalado s.
- Ubicación de los elementos instalados.
- Observaciones e incidencias que pudieran influir en las características y/o durabilidad de los elementos instalados.
- Cualquier otra información que el Director de las Obras haya solicitado.

Salvo que el geotextil vaya a ser cubierto el mismo día de la instalación se exigirá una resistencia a la tracción remanente, después de un ensayo de resistencia a la intemperie según UNE EN 12224, de al menos el sesenta por ciento (60 %) de la nominal si el geotextil va a quedar cubierto antes de dos se manas, y superior al ochenta por ciento (80 %) de la nominal si va a quedar cubierto después de quince (15 d) días y antes de cuatro (4) meses.

En los casos en que la resistencia a largo plazo no sea importante, siempre a juicio del Director de las Obras, podrán aceptarse, para los valores antedichos una reducción adicional de un veinte por ciento (20 %) de la nominal. No se aceptará ninguna aplicación del geotextil en que éste quede al descubierto por más de cuatro (4) meses.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de geotextiles con periodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán geotextiles cuyo periodo de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

223.5. MEDICIÓN Y ABONO

Los geotextiles se medirán y abonarán por metro cuadrado (m2) de superficie recubierta, quedando incluidos en este precio los solapes necesarios y, en todo caso, los indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El precio por metro cuadrado (m2) incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a la obra, recepción y almacenamiento.

Se considerarán asimismo incluidas las uniones mecánicas por cosido, soldadura o fijación con grapas que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil según determinen el Proyecto y el Director de las Obras.

223.6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este 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.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos

españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. El alcance de la certificación en este caso, estará limitado a los materiales para los que tales Organismos posean la correspondiente acreditación.

Si los productos, a los que se refiere este artículo, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas que se exigen en este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté reconocido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Normas mencionadas

- UNE 40523 Textiles. Vocabulario de los geotextiles.
- UNE EN 918 Geotextiles y productos relacionados. Ensayo de perforación dinámica (ensayo por caída de un cono).
- UNE EN 963 Geotextiles y productos relacionados. Toma de muestras y preparación de las probetas para ensayo.
- UNE EN 964-1 Geotextiles y productos relacionados. Determinación del espesor a presiones especificadas. Parte 1: capas individuales.
- UNE EN 965 Geotextiles y productos relacionados. Determinación de la masa por unidad de superficie.
- UNE EN 12224 Geotextiles y productos relacionados. Determinación de la resistencia al envejecimiento a la intemperie.
- UNE EN 12225 Geotextiles y productos relacionados. Método para determinar la resistencia microbiológica mediante un ensayo de enterramiento en el suelo.

- UNE EN 12226 Geotextiles y productos relacionados. Ensayos generales para la evaluación después del ensayo de durabilidad.

- UNE EN ISO 10319 Geotextiles. Ensayo de tracción para probetas anchas.

- UNE EN ISO 10320 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Identificación "in situ".

- UNE EN ISO 11058 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de las características de permeabilidad al agua perpendicularmente al plano sin carga.

- UNE EN ISO 12236 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Ensayo de punzonado estático (ensayo CBR).

- UNE EN ISO 12956 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de la medida de abertura característica.

- UNE EN ISO 12958 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de la capacidad de flujo en su plano.

- UNE EN ISO 13431 Geotextiles y productos relacionados. Determinación del comportamiento a la fluencia en tracción y a la rotura a la fluencia en tracción.

- UNE ENV 12447 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Método para la determinación de la resistencia a la hidrólisis.

- UNE ENV ISO12960 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Método de ensayo para determinar la resistencia a los líquidos.

- UNE ENV ISO 13438 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Método de ensayo de protección para la determinación de la resistencia a la oxidación.

PARTE III. EXPLANACIONES

ARTÍCULO 300.- LIMPIEZA INICIAL

300.1. DEFINICIÓN

Limpieza del terreno sobre el que se realizará la obra, se trata de eliminar todo residuo existente en el terreno que impida la realización de las obras con comodidad.

300.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Limpieza de huertas

La limpieza general de las parcelas ocupadas por huertos se realizará de manera manual seleccionando y cargando todos los materiales ajenos al medio como cerramientos y vallas diáfanas, tutores, enseres, bidones, etc., en dumper para su acopio en el interior de contenedores de basura de alta capacidad para su posterior traslado a vertedero.

Solamente se empleará retroexcavadora en las tareas de limpieza cuando el peso y/o volumen de los materiales a retirar impida que este se realice de manera manual.

Serán retirados mediante carga con retroexcavadora a camión Dumper y directamente trasladados a vertedero controlado los vertidos de escombros y materiales inertes.

Limpieza de residuos sólidos urbanos y vertidos presentes en los cauces

La limpieza general de residuos sólidos urbanos presentes en el lecho y ribera de los ríos se realizará de manera manual seleccionando y cargando todos los materiales ajenos al medio como plásticos, tutores, enseres, bidones, etc., en Dumper para su acopio en el interior de contenedores de basura para su posterior traslado a vertedero.

Solamente se empleará retroexcavadora en las tareas de limpieza cuando el peso y/o volumen de los materiales a retirar impida que este se realice de manera manual. Serán retirados mediante carga con retroexcavadora a camión Dumper y directamente trasladados a vertedero controlado los vertidos de escombros y materiales inertes. Esta acción deberá de ser comunicada previa a su inicio a la dirección facultativa, que deberá aprobar y supervisar.

300.3. MEDICIÓN Y ABONO

Los trabajos de limpieza inicial se medirán y abonarán por unidad de superficie limpiada, en m2 o ha.

ARTÍCULO 301.- TALA FORESTAL

301.1. DEFINICIÓN

Esta unidad de obra consiste en el conjunto de operaciones necesarias para la tala de árboles y su transporte a centro autorizado de tratamiento de residuos.

301.2. EJECUCIÓN

Las operaciones de tala se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las estructuras e instalaciones existentes, informando sobre el particular, al Director de la Obra, quien designará los elementos que haya que conservar intactos para su aprovechamiento posterior así como las condiciones para el transporte y acopio de los mismos a la vista de la propuesta del Contratista. En cualquier caso, el Contratista requerirá autorización expresa de la Dirección de obra y del Ayuntamiento correspondiente para comenzar las talas.

Los árboles cuyo diámetro, medido en su base, sea inferior a 0,20 m no están incluidos en esta unidad pues quedan incluidos en la unidad de Desbroce. Los árboles se cortarán por su base de modo que el tamaño de los tocones permita fácilmente su arranque durante las operaciones de desbroce.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para lograr las condiciones de seguridad suficientes frente a la caída de los árboles cortados, incluso eliminando primero las ramas si fuese necesario.

Los troncos cortados se transportarán a centro autorizado de tratamiento de residuos.

La tala de los árboles deberá realizarse sin interferir en la explotación, ni causar distorsiones en los horarios de las circulaciones, o bien dentro de los tiempos previstos para las situaciones provisionales. Para ello será imprescindible que el Contratista se adapte a los plazos y formas de proceder marcados por el Director de Obra.

El Contratista someterá a aprobación del Director de la Obra el procedimiento y sin que dicha aprobación exima de responsabilidad al Contratista. El Contratista preparará el levante conformándose a las directrices del Ingeniero Director de Obra. Sin autorización del Ingeniero Director queda terminantemente prohibido al Contratista la tala de los árboles.

El destino de todos y cada uno de los materiales, su forma de transporte y los medios de carga y descarga los decidirá el Director de las obras.

301.3. MEDICIÓN Y ABONO

Los trabajos de tala se medirán y abonarán por unidad de árbol talado

El abono incluye la tala, el apilamiento de troncos, el arranque de las raíces, el relleno y compactación del terreno removido al 98 % del PM, y la carga, transporte y descarga hasta el punto limpio de la obra.

Están incluidos en el precio, los costes adicionales de disponer pilotos de seguridad de vía, o los inducidos por las pérdidas de rendimientos o empleo de maquinaria o personal diferente.

ARTÍCULO 302.- PODA FORESTAL

302.1. DEFINICIÓN

Consiste en la entresaca y poda para la elevación de copas del arbolado seleccionado presente en las orillas y lecho del cauce mediante el corte con herramientas manuales como tijeras de poda, serrucho de poda sierra con pértiga, y herramientas mecánicas como motosierra si fuera necesario, de todas las ramas de hasta los tres metros de altura, en especial aquellas que se desarrollan hacia el cauce de las ramas bajas del arbolado.

302.2. EJECUCIÓN

En la poda no se utilizarán ni hachas, ni tijeras corta-setos. De las tijeras mejor las de corte que las de cizalla. En caso de proximidad a líneas eléctricas se utilizarán pértigas aislantes.

Los cortes deberán de ser limpios y no provocar desgarros, por lo que se deberán de usar las herramientas adecuadas en buen estado, bien afiladas y desinfectadas. Para ramas de cierto peso se seguirá la técnica de los tres cortes: antes del corte definitivo dos cortes de descarga. En el corte se dejarán siempre intactos, el cuello de la rama y la arruga de la corteza, que son el origen del labio de cierre de la herida. No se recomienda el uso de pinturas cicatrizantes.

La poda incluye la saca del material vegetal al lugar de acopio de restos vegetales para su posterior triturado y compostado, que se encontrará a menos de 500

m de distancia. La saca se realizará mediante la carga a dumper y seleccionará el material vegetal triturable, apeas menores de 10 cm de diámetro del material de mayor dimensión que deberá de ser convenientemente apilado fuera del lecho del cauce.

302.3. MEDICIÓN Y ABONO

Los trabajos de poda se medirán y abonarán por unidad podada.

ARTÍCULO 303.- DESBROCE

303.1. DEFINICIÓN

El desbroce del terreno son las operaciones previas a realizar durante la fase de movimiento de tierras, y consiste en la extracción y retirada de las zonas designadas, todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material indeseable a juicio de la Dirección de las Obras.

Clasificación

- Desbroce mecánico con Tractor desbrozador.
- Desbroce manual con Motodesbrozadora.
- Desbroce manual con Rozón.

303.2. EJECUCIÓN

Consiste en el desbroce general de la vegetación leñosa presente en el lecho y las orillas del cauce mediante el proceso seleccionado según las características del terreno.

En las cabeceras de talud y en las orillas del cauce de aguas bajas el desbroce deberá de ser selectivo, eligiendo ejemplares arbóreos preferiblemente del género Salix sp. o Sambucus sp., al menos cada 4 m de distancia en los tramos con alta densidad de vegetación y cada 8 m de distancia en los tramos de media densidad, que será podado con posterioridad.

La ejecución de este desbroce puede exigir la utilización de motosierra para el apeo de ejemplares de gran tamaño.

Se realizará durante el periodo de verano, aprovechando el momento de máximo estiaje con la capa freática en su nivel mínimo.

Para la selección del arbolado a conservar deberán de considerarse:

- La especie, favoreciendo a los géneros Fraxinus sp., Quercus sp. Acer sp. y Prunus sp. y la especie, Salix alba, frente a Salíx atrocinerea o Populus nigra.
- El tamaño, dando preferencia a los de mayor diámetro.
- El porte, respetando los de fuste vertical frente a los troncos divididos en la base y o notablemente inclinados.
- Su localización, primando los de la orilla frente a los del lecho del cauce.

La distancia entre árboles seleccionados es orientativa para el cálculo del número de pies a conservar, no debiendo de primar este criterio frente a los expuestos anteriormente, si bien el objetivo final es que la totalidad del cauce se encuentre sombreado.

La vegetación presente en los taludes deberá de respetarse siempre y cuando no suponga un obstáculo a la evacuación de agua en situación de avenida. Serán obligatoriamente retirados aquellos ejemplares arbóreos que manifiesten síntomas de vuelco hacia el río y que puedan llegar a producir tapones, respetando la vegetación arbustiva situada en la cabecera del talud.

El desbroce incluye la saca del material vegetal al lugar de acopio de restos vegetales para su posterior triturado y compostado, que se ubicará a menos de 500 m de distancia. La saca se realizará mediante la carga a dumper seleccionando el material vegetal triturable, apeas menores de 10 cm de diámetro del material de mayor dimensión que deberá de ser convenientemente apilado fuera del lecho del cauce.

Todo ejemplar o grupo de plantas de las consideradas invasoras, según el "Atlas de la plantas alóctonas invasoras en España" publicado por el Ministerio de Medio Ambiente en 2004, como son Acacia sp., Acer negundo, Ailanthus altísima, Artemisia verlotiorum, Buddleja davidii, Cortaderia selloana, Eleagnus angustifolia, Fallopia baldschuanica, Gleditsia triacantos, Lonicera japónica, Reynoutria japónica, Robinia pseudoacacia, etc., presentes a lo largo de los cauces objeto de actuación, deberán de ser eliminadas de raíz.

303.3. MEDICIÓN Y ABONO

Los trabajos de desbroce se abonarán por unidad de superficie completamente desbrozada, en m^2 o ha.

ARTÍCULO 304.- DEMOLICIONES

304.1. DEFINICIÓN

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de cualquier tipo, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

304.2. CLASIFICACION

Según el procedimiento de ejecución, las demoliciones se clasifican:

- Demolición con máquina excavadora.
- Demolición por fragmentación mecánica.
- Demolición con explosivos.
- Demolición por impacto de bola de gran masa.
- Desmontaje elemento a elemento.
- Demolición mixta.

304.3. ESTUDIO DE LA DEMOLICIÓN

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras, siendo el Contratista el responsable de su contenido y de su correcta ejecución.

En el estudio deberá definirse como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de las construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajo.
- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud.

304.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

304.4.1. Derribo de las construcciones

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra.

El Director de Obra designará la profundidad de demolición de los cimientos, que como mínimo será de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del terraplén o desmonte.

En el caso de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a metro y medio (1,5 m) bajo el terreno natural o nivel final de la excavación, cubriendo una banda de al menos metro y medio (1,5 m) alrededor de la obra, salvo indicación contraria del Director de las Obras. Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente.

En caso de instalaciones, el corte y retirada de los servicios afectados (agua, gas, teléfono, electricidad, etc.) será realizado por el Contratista bajo las instrucciones de las compañías suministradoras, corriendo a su cargo los gastos o sanciones a que diera lugar el incumplimiento de dichas instrucciones.

La demolición con máquina excavadora, únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

Se prohíbe el derribo por empuje de edificaciones de altura superior a tres metros y medio (3,5 m).

En la demolición de edificios será de aplicación el CTE.

Si es necesario el uso de explosivos, y no son admitidos por su impacto ambiental se utilizarán técnicas de fracturación hidráulica o cemento expansivo.

Al finalizar la jornada no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

304.4.2. Retirada de los materiales de derribo

Los materiales procedentes de derribo se transportarán a vertedero autorizado.

304.5. MEDICIÓN Y ABONO

Las demoliciones se abonarán en función de lo establecido en el Cuadro de Precios. Dependiendo de la naturaleza del objeto a demoler, podrá ser en metros lineales (m), metros cuadrados (m2) o unidades (u).

En el caso de edificaciones se considerará el volumen exterior demolido, hueco y macizo, realmente ejecutado en obra. En el caso de demolición de macizos se medirán por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma.

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada y carga de los productos resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero, según instrucciones del Director de las Obras.

ARTÍCULO 305. EXCAVACIÓN EN VACIADO

305.1. DEFINICIÓN

Se define como excavación en vaciado al conjunto de trabajos de excavación del terreno, prestando especial atención al adyacente a la misma con objeto de que las solicitaciones inducidas en los elementos de la obra no excedan de las admisibles.

En esta unidad se incluye:

- Levantamiento topográfico inicial y final
- El replanteo de las características geométricas de la excavación.
- Pistas de acceso a los diferentes niveles de excavación o terraplenado y de enlace entre los diferentes zonas de la obra y el sistema de comunicación existente.

- La excavación, desde la superficie resultante después del desbroce o demolición de edificios y obras de fábrica de hormigón hasta los límites definidos por la documentación gráfica o señalados por el Director de las Obras, así como cualquier saneo necesario.

- Así mismo, quedan incluidas en el alcance de esta unidad, las medidas auxiliares de protección necesarias:

    1. Las mallas, barreras intermedias, toldos y redes, cuya ejecución sea ordenada por la Dirección de la Obra, para evitar los riesgos de proyecciones y rodaduras de elementos sueltos.

    2. Se construirán caballones convencionales y cierres metálicos que no serán de abono, fuera de las aristas de explanación, de forma que como máximo haya una diferencia de cota de 15 m entre la coronación de este o el cierre metálico en su caso y la bancada en la que se está trabajando, como protección de edificios y carreteras de bolos sueltos y desprendimientos de aquellos elementos que estén entre la arista de explanación más próxima y el elemento a proteger.

    3. Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo.

    4. Los agotamientos y drenajes que sean necesarios, así como su mantenimiento en perfectas condiciones durante la ejecución de los trabajos.

    5. Uniformización y reperfilado.

    6. Acopio o extendido de la capa superior del suelo, dentro del área de la obra, en la cantidad necesaria para su posterior empleo en

siembras y plantaciones. Su ejecución comprende las operaciones de excavación, transporte y descarga.

7. No se encuentra comprendido en esta unidad de obra, la tala y transporte de árboles.

305.2. EJECUCIÓN

La excavación de la tierra vegetal se efectuará hasta la profundidad y en las zonas señaladas en la documentación gráfica. Antes de comenzar los trabajos se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la elección de zonas de acopio y en su caso un plano en que figuren las zonas y profundidades de extracción.

Una vez despejada el área a excavar y retirada la tierra vegetal necesaria para su posterior utilización, se iniciarán las obras de excavación previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

a) Haberse preparado y presentado al Director de la Obras, quien lo aprobará si procede, un programa de desarrollo de los trabajos. Se establecerá un plan que incluirá los siguientes puntos:

   – Dimensiones y cotas de la excavación.

   – Secuencia de todos los trabajos.

   – Intervalos mínimos a respetar entre el final de un trabajo y el comienzo del siguiente.

b) Haberse concluido satisfactoriamente en la zona afectada y en las que guarden relación con ella, a juicio del Director de las Obras, todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución.

Los materiales han de llevarse a vertedero o a los lugares que expresamente indique el Director de las Obras.

El sistema de excavación será el adecuado en cada caso a las condiciones geológico-geotécnicas del terreno, evitando así mismo las posibles incidencias que la ejecución de esta unidad provoque en edificios o instalaciones próximas, debiendo emplearse las más apropiadas previa aprobación del Director de las Obras.

Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de modo que no se produzcan erosiones en las excavaciones.

El Contratista tomará, inmediatamente, medidas que cuenten con la aprobación del Director de la 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 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, incluso los derivados de afecciones a terceros.

305.3. CONTROL DE CALIDAD

Su objeto es la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos y el presupuesto. Se comprobarán las cotas de replanteo.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista y en el caso de exceso de excavación no se computarán a efectos de medición y abono.

305.4. MEDICIÓN Y ABONO

La excavación se medirá por metros cúbicos (m3) obtenidos como diferencia entre los perfiles transversales contrastados del terreno, tomados inmediatamente antes de comenzar la excavación y los perfiles teóricos de la excavación señalados en

los planos o en su caso, los ordenados por el Director de las Obras, que pasarán a tomarse como teóricos, sin tener en cuenta los excesos que respecto a los perfiles reales se hayan producido.

El transporte a zona de acopio o a vertedero y la descarga de los productos procedentes de la excavación se abonará por m3 medidos sobre perfil de excavación, el coeficiente de esponjamiento fijado en proyecto se considera incluido dentro del precio y no será en ningún caso objeto de abono o medición. Se aplicará el precio que corresponda dependiendo del destino final de la excavación.

El transporte dentro de la parcela no será objeto de abono, independientemente del número de movimientos que deban realizarse como consecuencia de la organización de la obra o petición de la DF.

En el transporte fuera del ámbito de la obra, no variará el precio de la excavación, cualquiera que sea la distancia de transporte o el vertedero que haya que utilizarse en el momento de ejecutar la obra.

El contratista deberá antes de iniciar la excavación presentar los vertederos autorizados en los cuales depositará las tierras, en caso de trasporte fuera del ámbito de la parcela, así como los volúmenes aproximados a entregar en cada uno de estos. Tras cada entrega deberá aportar a la DF los certificados de recepción por parte del vertedero autorizado, indicando los datos completos de la empresa que los recibe, volúmenes aportados, tipo de suelo que recibe y origen, etc., debidamente firmado y sellado por el ente ambiental autorizado. Estos documentos serán indispensables para autorizar la certificación de la partida a juicio de la DF.

A efectos de la justificación del precio de esta unidad, se ha considerado un desglose de los materiales a excavar en suelos y rocas, ponderando los diversos tipos de excavación previstos.

Como consecuencia de dicha estimación se ha obtenido un precio medio de la unidad.

En cualquier caso y sea cual fuese el desglose real una vez realizada la obra, el precio de la unidad se considera invariable.

El precio incluye el agotamiento del agua y todas aquellas operaciones necesarias para una correcta ejecución de la obra, como pueden ser rampas, caminos, adecuación de zonas para el acceso y movimiento de camiones, personas o maquinaria.

No serán de abono los excesos de excavación sobre las secciones definidas en el Proyecto, o las ordenes escritas del Director de las Obras, ni los rellenos compactados que fueran precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada.

No serán de abono el volumen correspondiente a las zonas derrumbadas, desprendimientos o deslizamientos producidos durante o posterior a la ejecución.

El Director de las Obras podrá obligar al Contratista a rellenar las sobreexcavaciones realizadas o zonas de desprendimiento, con las especificaciones que aquél estime oportunas, no siendo esta operación de abono.

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 conformar la medición se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de las Obras.

No se aceptarán suplementos en los precios de excavación por la presencia de servicios existentes, afectación climatológica, diferencias entre capas de suelos, que ocasionen un menor rendimiento, ni tampoco trabajos nocturnos, trabajos en festivos, fin de semana, iluminación de la zona de trabajo, etc.

Las demoliciones de firmes, aceras e isletas, conducciones o servicios enterrados fuera de uso no contempladas explícitamente en el Proyecto se considerarán incluidas en la unidad de excavación, no dando por tanto lugar a medición o abono por separado.

Asimismo, se encuentra incluido en el precio de esta unidad de obra el refino de taludes y fondos de la excavación.

No se abonará la carga ni el transporte provisional o definitivo de volúmenes dentro de la propia obra, independientemente del número y cantidad que se determine por la propia organización de la obra o por indicación de la DF.

El abono de esta unidad de obra se hará de acuerdo con el precio que figura en la partida correspondiente en este proyecto, precio que incluye todo aquello necesario para la completa ejecución y terminación de la partida.

PARTE IV. DRENAJE

ARTÍCULO 400.- CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA

400.1. DEFINICIÓN

Cuneta de hormigón ejecutada en obra es una zanja longitudinal abierta en el terreno junto a la plataforma, conel fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia, que se reviste "in situ" con hormigón, colocado sobre un lecho de asiento convenientemente preparado.

La forma, dimensiones, tipo y demás características, se ajustaran a lo que figure en la Norma 5.2-IC de Drenaje Superficial y en el Proyecto.

400.2. MATERIALES

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad ysalud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

400.2.1. Hormigón

El hormigón utilizado en el revestimiento, y sus componentes, cumplirán con carácter general lo exigido por las vigentes:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Instrucción para la Recepción de Cementos.

- Artículos 610 “Hormigones” y 630 “Obras de hormigón en masa o armado” incluidos en el PG-3.

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascales (20 MPa), a veintiocho días (28 d).

400.2.2. Otros materiales

Los restantes materiales a emplear en esta unidad de obra, tales como rellenos, juntas, etc., cumplirán lo especificado en el Proyecto.

Los materiales de sellado a emplear en las juntas previa aceptación por el Director de las Obras, podrán ser productos bituminosos, productos elastoméricos sintéticos o perfiles elásticos, con materiales de relleno y protección cuando sean necesarios, en función del tipo de junta de que se trate.

400.3. EJECUCIÓN

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.

400.3.1. Preparación del lecho de asiento

A partir de la superficie natural del terreno o de la explanación, se procederá a la ejecución de la excavación de la caja que requiera la cuneta y a la nivelación, refino y preparación del lecho de asiento.

La excavación se realizará, en lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba y, en cualquier caso se mantendrá con nivelación y pendiente tales que no produzca retenciones de agua ni encharcamientos.

Cuando el terreno natural en el que se realice la excavación no cumpla la condición de suelo tolerable, podrá ser necesario, a juicio del Director de las Obras, colocar una capa de suelo seleccionado según lo especificado en el artículo 330, "Terraplenes" del Pliego PG-3, de más de diez centímetros (10 cm) convenientemente nivelada ycompactada.

Durante la construcción de las cunetas se adoptarán las medidas oportunas para evitar erosiones y cambio de características en el lecho de asiento. A estos efectos, el tiempo que el lecho pueda permanecer sin revestir se limitará a lo imprescindible para la puesta en obra del hormigón, y en ningún caso será superior a ocho días (8 d).

400.3.2. Hormigonado

La puesta en obra del hormigón se realizará de acuerdo con la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), el artículo 630, "Obras de hormigón en masa o armado" del Pliego PG-3, y con las condiciones que exija el Proyecto.

Se cuidará la terminación de las superficies, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm) medidas con regla de tres metros (3 m) estática según NLT 334.

Los defectos en espesor del revestimiento de hormigón previsto en los planos de Proyecto no serán superiores a diez milímetros (10 mm), ni a la cuarta parte (3) del espesor nominal.

Las secciones que no cumplan estas condiciones serán levantadas y ejecutadas de nuevo, no permitiéndose el relleno con mortero de cemento.

400.3.3. Juntas

Las juntas se dispondrán según figure en los planos o en el Proyecto.

Las juntas de contracción se ejecutarán, con carácter general, a distancia de dos metros (2 m), su espesor será de tres milímetros (3 mm) en el caso de juntas sin sellar y de al menos cinco milímetros (5 mm) en las juntas selladas.

Las juntas de dilatación se ejecutarán en las uniones con las obras de fábrica. Su espesor estará comprendido entre quince y veinte milímetros (15 y 20 mm).

Después del curado del hormigón las juntas deberán limpiarse, colocándose posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección que figuren en el Proyecto.

400.4. MEDICIÓN Y ABONO

Las cunetas de hormigón ejecutadas en obra se abonarán por metros (m) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno. Se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios:

Salvo indicación en contra del Proyecto, el precio incluirá la excavación, el refino, el lecho de apoyo, el revestimiento de hormigón, las juntas y todos los elementos y labores necesarias para su correcta ejecución y funcionamiento.

400.5. NORMAS DE REFERENCIA.

- NLT 334 Medida de la irregularidad superficial de un pavimento mediante la regla de tres metros, estática o rodante.

ARTÍCULO 412. TUBERÍA DE DRENAJE

401.1. DEFINICIÓN

Consisten en zanjas rellenas de material drenante, adecuadamente compactado, en el fondo de las cuales generalmente se disponen tubos drenantes, (perforados, de material poroso, o con juntas abiertas), y que, normalmente tras un relleno localizado de tierras, se aíslan de las aguas superficiales por una capa impermeable que sella su parte superior.

A veces se omiten los tubos de drenaje, en cuyo caso la parte inferior de la zanja queda completamente rellena de material drenante, constituyendo un dren ciego o dren francés. En estos drenes el material que ocupa el centro de la zanja es piedra gruesa.

Cuando exista peligro de migración del suelo, que rodea la zanja hacia el interior de la misma, se deberá disponer de un filtro normalmente geotextil, protegiendo el material drenante.

Su ejecución incluye normalmente las operaciones siguientes:

- Excavación.
- Ejecución del lecho de asiento de la tubería y, en su caso, disposición del filtro geotextil.
- Colocación de la tubería.
- Colocación y compactación del material drenante.
- Relleno de tierras de la parte superior de la zanja, en su caso.
- Impermeabilización de la parte superior de la zanja.

401.2. MATERIALES

En este apartado se detallan las condiciones a cumplir por los tubos y el material drenante que constituye esta unidad. Con relación al resto de materiales auxiliares, tales como filtro geotextil, relleno de tierras de la parte superior de la zanja e impermeabilización de la misma, se estará a lo dispuesto en este Pliego, y a lo indicado en el Proyecto.

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.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

401.2.1. Tubos

a) Condiciones generales

Los tubos a emplear en zanjas drenantes serán de poli(cloruro de vinilo).

El Proyecto, o en su defecto el Director de las Obras especificará sus restantes características.

Los tubos utilizados serán fuertes, duraderos y libres de defectos, grietas y deformaciones.

b) Resistencia mecánica

El Director de las Obras podrá exigir las pruebas de resistencia mecánica que estime necesarias. Serán de aplicación con carácter general el "Pliego de

Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones" y con carácter particular la siguiente norma:

Policloruro de vinilo: UNE EN 1401-1

c) Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de los tubos a emplear en zanjas drenantes, así como sus correspondientes perforaciones y juntas, serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, las que señale el Director de las Obras.

Los tubos estarán bien calibrados, y sus generatrices serán rectas o tendrán la curvatura que les corresponda en los codos o piezas especiales.

La superficie interior será razonablemente lisa, y no se admitirán más defectos que los de carácter accidental o local, siempre que no supongan merma de la calidad de los tubos ni de su capacidad de desagüe.

Se atenderá con carácter general a las características geométricas y tolerancias recogidas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones".

401.2.2. Material drenante

Se estará a lo dispuesto en el artículo 421, "Rellenos localizados de material drenante", del Pliego PG-3.

El material drenante deberá cumplir, en la zona de contacto con el terreno o con el material de relleno de la parte superior de la zanja, las condiciones de filtro para evitar su contaminación. Si no fuera posible o conveniente cumplir esta condición se deberá envolver el material drenante con un filtro geotextil.

401.3. EJECUCIÓN

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.

401.3.1. Excavación

Las excavaciones necesarias para la ejecución de esta unidad se realizarán de acuerdo con el artículo 321, "Excavación en zanjas y pozos" del Pliego PG-3.

No se depositará el material procedente de la excavación en la zona de afección de cursos de agua. Asimismo, no se acopiará el material excavado a menos de sesenta centímetros (60 cm) del borde de la excavación.

401.3.2. Ejecución del lecho de asiento de la tubería

Una vez abierta la zanja de drenaje, si se observase que su fondo es impermeable, el lecho de asiento de los tubos deberá ser también impermeable.

En todo caso, el lecho de asiento se compactará, si fuese necesario, hasta conseguir una base de apoyo firme en toda la longitud de la zanja y tendrá la debida pendiente, nunca inferior al cero con cinco por ciento (0,5 %), salvo indicación en contra del Proyecto.

401.3.3. Colocación de la tubería

La colocación de la tubería no deberá iniciarse sin la previa autorización del Director de las Obras. Obtenida ésta, los tubos se tenderán en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

El tratamiento de las juntas y uniones de la tubería se ejecutará de acuerdo con el Proyecto, y las instrucciones del Director de las Obras.

401.3.4. Colocación del material drenante

Si la tubería se ha colocado sobre un lecho de asiento impermeable, la zanja se rellenará, a uno y otro lado de los tubos, con el material impermeable que se utilizó en su ejecución hasta llegar a cinco centímetros (5 cm) por debajo del nivel más bajo de las perforaciones, en caso de que se empleen tubos perforados, o hasta la altura que marque el Proyecto si se usan tubos con juntas abiertas. Si se empleasen tubos porosos, el material impermeable se limitará estrictamente al lecho de asiento.

A partir de las alturas indicadas, se proseguirá el relleno con material drenante hasta la cota fijada en el Proyecto o que, en su defecto, indique el Director de las Obras.

En el caso de que el lecho de asiento sea permeable, una vez colocada la tubería la zanja se rellenará con material drenante. En el caso de una tubería de juntas abiertas dichas juntas deberán cerrarse en la zona de contacto con su lecho de asiento.

Las operaciones de relleno de la zanja se ejecutarán de acuerdo con lo indicado en el artículo 421, "Rellenos localizados de material drenante", del Pliego Pg-3.

Se cuidará especialmente no dañar los tubos ni alterar su posición.

En los casos en los que la sub-base sea de menor permeabilidad que los filtros, se pospondrá la ejecución de las zanjas hasta después de refinada la sub-base.

401.4. MEDICIÓN Y ABONO

Las zanjas drenantes se abonarán por metros (m) del tipo de tubo correspondiente, realmente ejecutadas, medidos en el terreno, según el precio correspondiente del Cuadro de Precios.

El precio incluye la ejecución de la zanja, su ubicación, preparación de la superficie, entibación y agotamiento en su caso, ejecución del lecho de asiento, suministro y colocación de la tubería, relleno de material drenante, compactación del material drenante, relleno de tierras en la parte superior de la zanja, impermeabilización de la zanja, lámina geotextil si la hubiera, ejecución de las juntas y todas las demás operaciones y medios necesarios para la completa y correcta ejecución de la unidad.

401.5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este 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 adichas normas.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto

2200/1995, de 28 de diciembre. El alcance de la certificación en este caso, estará limitado a los materiales para los que tales Organismos posean la correspondiente acreditación.

Si los productos, a los que se refiere este artículo, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones

técnicas que se exigen en este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté reconocido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Normas de referencia

- UNE 53365 Plásticos. Tubos de polietileno de alta densidad para uniones soldadas, usados para canalizaciones subterráneas, enterradas o no, empleadas para la evacuación y desagües. Características y métodos de ensayo.
- UNE EN 1401-1 Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.

ARTÍCULO 402.- RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL DRENANTE

402.1. DEFINICIÓN

Consisten en la extensión y compactación de materiales drenantes en zanjas, trasdoses de obras de fábrica, o cualquier otra zona, cuyas dimensiones no permitan la utilización de los equipos de maquinaria pesada.

402.2. 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.

402.2.1. Condiciones generales

Los materiales drenantes a emplear en rellenos localizados serán áridos naturales, o bien áridos procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales. En todo caso estarán exentos de arcilla, margas y otros materiales extraños.

El Contratista propondrá al Director de las Obras el material a utilizar, y antes de su empleo deberá contar con la aprobación explícita de éste.

402.2.2. Composición granulométrica

El tamaño máximo no será, en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm), y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el cinco por ciento (5%).

Siendo Fx el tamaño superior al del x%, en peso, del material filtrante, y dx el tamaño superior al del x%, en peso, del terreno a drenar, se deberán cumplir las siguientes condiciones de filtro:

$$\frac{F_{15}}{d_{85}} < 5 \;;\; \frac{F_{15}}{d_{15}} > 5 \;;\; \frac{F_{50}}{d_{50}} < 25$$

Asimismo el coeficiente de uniformidad del filtro será inferior a veinte (F60/F10 < 20) Además, de acuerdo con el sistema previsto para la evacuación del agua, el material drenante situado junto a los tubos perforados deberá cumplir las condiciones siguientes:

$$\frac{F_{85}}{\text{Diámetro del orificio}} => 1$$

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse a filtros granulares compuestos por varias capas, una de las cuales, la de material más grueso, se colocará junto al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguiente, considerada como terreno, ésta, a su vez, las cumplirá respecto de la siguiente, y así, sucesivamente, hasta llegar al relleno o terreno natural. Se podrá asimismo recurrir al empleo de filtros geotextiles.

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos a efectos de cumplimiento de las condiciones anteriores se atenderá, únicamente, a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a veinticinco milímetros (25 mm).

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos con arena fina y limo, el material drenante deberá cumplir, además de las condiciones de filtro generales, la siguiente:

$$F15 < 1 \text{ mm}$$

Si dicho terreno natural es un suelo cohesivo, compacto y homogéneo, sin vetas de arena fina o de limo, las condiciones de filtro a) y b) serán sustituidas por la siguiente:

$$0{,}1 \text{ mm} < F15 < 0{,}4 \text{ mm}$$

En los drenes ciegos el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:

- - Tamaño máximo del árido comprendido entre veinte milímetros (20 mm) y ochenta milímetros (80 mm).
- - Coeficiente de uniformidad menor de cuatro (F60/F10 < 4).

402.2.3. Plasticidad

El material drenante será no plástico, y su equivalente de arena determinado según UNE EN 933-8 será superior a treinta (EA>30).

402.2.4. Calidad

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles, según UNE EN 1097-2, será inferior a cuarenta (40). Los materiales procedentes de escorias deberán ser aptos para su empleo en obras de hormigón. Los materiales de otra naturaleza deberán poseer una estabilidad química y mecánica suficiente, de acuerdo con los criterios establecidos en el Proyecto y en el Pliego PG-3.

402.3. EJECUCIÓN

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.

402.3.1. Acopios

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite la segregación y contaminación del mismo.

En especial, se tendrán presentes las siguientes precauciones: evitar una exposición prolongada del material a la intemperie, formar los acopios sobre una superficie que no contamine al material, evitar la mezcla de distintos tipos de materiales.

Se eliminarán de los acopios todas las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños. Durante el transporte y posterior manipulación hasta su puesta en obra definitiva, se evitará toda segregación por tamaños y la contaminación por materiales extraños.

402.3.2. Preparación de la superficie de asiento

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el relleno, antes de comenzar su ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo indicado en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

402.3.3. Ejecución de las tongadas. Extensión y compactación

Los materiales del relleno se extenderán en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga, en todo su espesor, el grado de compactación exigido. En general y salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras se usarán tongadas de veinte centímetros (20 cm). Cuando una tongada deba estar constituida por materiales de distinta granulometría, se adoptarán las medidas necesarias para crear entre ellos una superficie continua de separación.

El relleno de trasdós de obras de fábrica se realizará de modo que no se ponga en peligro la integridad y estabilidad de las mismas, según propuesta, por escrito y razonada, del Contratista y aceptada por el Director de las Obras.

Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar la segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla, sin alterar la homogeneidad del material.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma. En general y salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras se compactarán las tongadas hasta alcanzar un índice de densidad superior al ochenta por ciento (80%) y en ningún caso dicho grado de compactación será inferior al mayor de los que posean los terrenos o materiales adyacentes situados a su mismo nivel.

Cuando se trata de rellenos localizados en torno a tuberías y hasta una altura de treinta centímetros (30 cm) por debajo de la generatriz superior de la tubería, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el tamaño máximo de las partículas no será superior a dos centímetros (2 cm), las tongadas serán de diez centímetros (10 cm) y se compactarán hasta un índice de densidad no inferior al setenta y cinco por ciento (75%). Se prestará especial cuidado durante la compactación para no producir movimientos ni daños en la tubería a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de tongada y la potencia de la maquinaria de compactación.

En todo caso los medios de compactación serán los adecuados para no producir finos adicionales por trituración del material, y en todo caso deberán ser sometidos a la aprobación del Director de las Obras.

402.3.4. Protección del relleno

Los trabajos se realizarán de modo que se evite en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños, o por la circulación, a través del mismo, de agua de lluvia cargada de partículas finas. A tal efecto, los rellenos se

ejecutarán en el menor plazo posible y, una vez terminados, se cubrirán, de forma provisional o definitiva, para evitar su contaminación.

También se adoptarán las precauciones necesarias para evitar la erosión o perturbación de los rellenos en ejecución, a causa de las lluvias, así como los encharcamientos superficiales de agua.

Si, a pesar de las precauciones adoptadas, se produjera la contaminación o perturbación de alguna zona del relleno, se procederá a eliminar el material afectado y a sustituirlo por material en buenas condiciones.

La parte superior de la zanja, cuando no lleve inmediatamente encima cuneta de hormigón ni capa drenante del firme, se rellenará con material impermeable, para impedir la colmatación por arrastres superficiales y la penetración de otras aguas diferentes de aquellas a cuyo drenaje está destinada la zanja.

402.4. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Los rellenos localizados de material drenante se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a cero grados Celsius (0º 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. Si ello no fuera posible, deberán ser corregidas mediante la eliminación o sustitución del espesor afectado por el paso del tráfico.

402.5. MEDICIÓN Y ABONO

Las distintas zonas de rellenos localizados de material drenante, no incluidos en otra unidad de obra como por ejemplo "Zanjas drenantes", se abonarán por metros

cúbicos (m3) realmente ejecutados, si lo han sido de acuerdo con el Proyecto y las órdenes escritas del Director de las Obras, medidos sobre los planos de perfiles transversales, no siendo de pago las demasías por exceso de excavación, delimitación de zona, mediciones incluidas en otras unidades de obra, etc.

No serán de abono la eliminación y sustitución de las zonas de relleno afectadas por contaminación o perturbación.

El relleno con material impermeable de la parte superior de la zanja, se abonará como relleno localizado, según lo indicado en el artículo 332, "Rellenos localizados" de este Pliego.

402.6. NORMAS DE REFERENCIA

- UNE EN 933-8 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
- UNE EN 1097-2 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.

ARTÍCULO 403. GEOTEXTILES COMO ELEMENTO DE SEPARACIÓN Y FILTRO

403.1. DEFINICIÓN Y CAMPO DE APLICACIÓN

Son objeto de este artículo las aplicaciones de geotextiles, materiales definidos en el capítulo de Materiales, dentro de los Geotextiles.

a) Función separadora entre capas de diferente granulometría.

b) Función de filtro en sistemas de drenaje.

403.2. 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.

El proyectista, o en su defecto el Director de las Obras, fijará las especificaciones adicionales a las indicadas en este artículo que deben cumplir los geotextiles que se utilicen en cada unidad de obra.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992(modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

403.2.1. Criterios mecánicos

Se define el parámetro "e", indicativo de la energía de deformación asimilada por el geotextil hasta su rotura, como:

$$e\ (kN/m) = RT\ (kN/m) \cdot \varepsilon r$$

donde:

RT = Resistencia a tracción (kN/m)

εr = Deformación unitaria en rotura (tanto por uno) medidas conforme a UNE EN ISO 10319.

Se establecen unos grupos de requisitos resistentes mínimos a exigir al geotextil según se indica en la tabla adjunta:

GRUPO 0	**e (kN/m) (valor mínimo)** 6,4	**RT (kN/m) (valor mínimo)** 16	**Rpd (mm) (valor máximo)** 20	**FUNCIÓN DEL GEOTEXTIL**
1	4,8	12	25	**SEPARACIÓN**
2	3,2	8	30	
3	2,4	6	35	
0	2,7	9	30	**FILTRO**
1	2,1	7	35	
2	1,5	5	40	
3	1,2	4	45	

RT = Resistencia a tracción (kN/m) según UNE EN ISO 10319, medida en la dirección principal (de fabricación o perpendicular a ésta) en que la resistencia sea mínima.

Rpd = Resistencia a perforación dinámica (mm) según UNE EN 918.

$e = RT \cdot \varepsilon r$ anteriormente definido.

En función del tipo de tráfico de la carretera y del tipo de apoyo del geotextil se determina el grupo de requisitos resistentes mínimos a exigir al geotextil, de la siguiente forma:

Se podrá utilizar el grupo de requisitos 3 cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- El tráfico de la vía es de categoría T3 o inferior según la Norma 6.1 y 2-IC sobre secciones de firme.

- La superficie de apoyo del geotextil tiene una inclinación inferior al cinco por ciento (5%) o superior a ochenta y cinco grados sexagesimales (85º) (geotextil como filtro en zanjas).

- El terreno sobre el que se apoya el geotextil tiene un módulo en el segundo ciclo del ensayo de placa de carga según NLT 357 superior a cincuenta megapascales (Ev2 > 50 MPa), en condiciones de humedad y densidad representativas de su estado final en la obra.

Se podrá utilizar el grupo de requisitos 2 cuando no siendo de aplicación al grupo de requisitos 3, se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- El tráfico de la vía es de categoría T2 o inferior.

- La superficie de apoyo del geotextil tiene una inclinación inferior al diez por ciento (10%) o superior a setenta y cinco grados sexagesimales (75º).

- El terreno sobre el que se apoya el geotextil tiene un módulo en el segundo ciclo del ensayo de placa de carga según NLT 357 superior a treinta megapascales (Ev2 > 30 MPa), en condiciones de humedad y densidad representativas de su estado final en la obra.

Se podrá utilizar el grupo de requisitos 1 cuando no siendo de aplicación el grupo de requisitos 2 se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- El tráfico de la vía es de categoría T1 o inferior.

- El terreno sobre el que se apoya el geotextil tiene un módulo en el segundo ciclo del ensayo de placa de carga según NLT 357 superior a quince megapascales (Ev2 > 15 MPa), en condiciones de humedad y densidad representativas de su estado final en la obra.

Se podrá utilizar, salvo prescripción en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el grupo de requisitos 0 cuando no sean de aplicación ninguno de los grupos anteriores.

En todo caso se exige además que:

- La resistencia a la rotura en la dirección en que ésta sea máxima no sea más de una vez y media (1,5) la resistencia a la rotura en la dirección perpendicular a la misma.

- La tensión para la que se produce una deformación del veinte por ciento (20%) de la del alargamiento en rotura sea inferior al ochenta por ciento (80%) de la tensión de rotura. Este aspecto ha de cumplirse tanto en la dirección de la resistencia a tracción máxima como en la dirección perpendicular a la misma.

En todo lo anterior los valores indicados serán los exigidos en obra en los términos indicados en el artículo de Geotextiles, en el capítulo de Materiales, de este Pliego. En particular, cuando se tome como referencia el catálogo por fabricante, los valores anteriores deberán ser mejorados por los valores de catálogo corregidos de su tolerancia y podrán ser comprobados mediante los procedimientos indicados en el mencionado artículo.

403.2.2. Criterio de retención

La apertura eficaz de poros (O90,W) del geotextil según UNE EN ISO 12956 deberá cumplir las siguientes condiciones:

$$O90,W > 0,05 \text{ mm}$$

$$O90,W < 0,20 \text{ mm}$$

$$O90,W < d90$$

$$\text{si } d40 < 0,06 \text{ mm; } O90,W < 10 \cdot d50$$

$$\text{si } d40 \geq 0{,}06 \text{ mm; } O90{,}W < 5 \cdot \sqrt{d10 \cdot d60}$$

siendo:

dx =Apertura del tamiz por el que pasa el x% en peso del suelo a proteger.

El Proyecto o el Director de las Obras podrán indicar condiciones más restrictivas si así lo consideran conveniente.

403.2.3. Criterio hidráulico

La permeabilidad del geotextil en dirección perpendicular a su plano (permitividad Kg), según UNE EN ISO 11058 respecto a la permeabilidad del material menos permeable (Ks) será la indicada a continuación, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras:

a) Flujo unidireccional laminar: Kg > 10 Ks

b) Flujo que cambia rápidamente de sentido (alternativo o turbulento): Kg > 100 Ks

403.2.4. Criterio de durabilidad

En caso de utilización del geotextil en ambientes que puedan considerarse agresivos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto o, en su defecto el Director de las Obras, definirán el tipo de ensayo de durabilidad a realizar de entre los indicados en el apartado 290.2.1.3 del Pliego PG-3, así como el porcentaje de resistencia remanente respecto a la nominal que el geotextil debe mantener después de ser sometido al ensayo de durabilidad correspondiente.

403.3. EJECUCIÓN

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.

La colocación del geotextil se realizará empleando los medios auxiliares que autorice el Director de las Obras, siendo preferible el empleo de medios mecánicos a las técnicas manuales.

La continuidad entre las láminas del geotextil se logrará mediante las uniones adecuadas, que podrán realizarse mediante solapes no menores de cincuenta centímetros (50 cm) o juntas cosidas, soldadas o grapadas. El tipo de unión será el indicado en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

El vertido de los materiales granulares, así como la colocación de las tuberías colectoras, deberán realizarse sin dañar el geotextil.

Para los filtros, en ningún caso se utilizarán materiales sucios, con grasa, barro, etc.

Se prestará especial atención a la puesta en obra de material filtro en zanjas profundas.

403.4. LIMITACIONES DE EJECUCIÓN

No se permitirá la colocación del geotextil, ni el extendido de la capa superior, cuando tengan lugar precipitaciones, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2 ºC).

La superficie sobre la que se extiende el geotextil estará limpia y libre de elementos cortantes o punzantes.

403.5. MEDICIÓN Y ABONO

Las distintas zonas con geotextil, no incluidos en otra unidad de obra se medirán y abonarán por metro cuadrado (m2) de superficie recubierta o envuelta, quedando incluidos en este precio los solapes indicados en el Proyecto.

Se considerarán, asimismo, incluidas las uniones mecánicas por cosido, soldadura o grapado que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil, según determinen el Proyecto y el Director de las Obras.

El precio por metro cuadrado (m2) incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a obra.

403.6. NORMAS DE REFERENCIA

- UNE EN 918 Geotextiles y productos relacionados. Ensayos de perforación dinámica (ensayo por caída de un cono).
- UNE EN ISO 10319 Geotextiles. Ensayo de tracción para probetas anchas.
- UNE EN ISO 11058 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de las características de permeabilidad al agua perpendicularmente al plano sin carga.
- UNE EN ISO 12236 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Ensayo de punzonado estático (ensayo CBR).
- UNE EN ISO 12956 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de la medida de abertura característica.
- UNE ENV ISO 10722-1 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Procedimiento para simular el deterioro durante la instalación. Parte 1: Instalación en materiales granulares.
- NLT 357 Ensayo de carga con placa.

ARTÍCULO 404. ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

404.1. DEFINICIÓN

Arqueta es un recipiente prismático para la recogida de agua de las cunetas o de las tuberías de drenaje y posterior entrega a un desagüe.

El material constituyente podrá ser hormigón, materiales cerámicos, piezas prefabricadas o cualquier otro previsto en el Proyecto o aprobado por el Director de las Obras. Normalmente estará cubierta por una tapa o rejilla.

Pozo de registro es una arqueta visitable de más de metro y medio (1,5 m) de profundidad.

404.2. FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de las arquetas y de los pozos de registro, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en el Proyecto.

Las dimensiones mínimas interiores serán de ochenta centímetros por cuarenta centímetros (80 cm x 40 cm) para profundidades menores a un metro y medio (1,5 m). Para profundidades superiores, estos elementos serán visitables, con dimensión mínima interior de un metro (1 m) y dimensión mínima de tapa o rejilla de sesenta centímetros (60 cm).

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

Tanto las arquetas como los pozos de registro deberán ser fácilmente limpiables, proscribiéndose las arquetas no registrables.

El fondo deberá adaptarse a las necesidades hidráulicas y, en su caso, de visitabilidad. Se deberá asegurar la continuidad, de la corriente de agua. Se

dispondrán areneros donde sea necesario, y en caso de no existir, se deberá asegurar que las aguas arrastren los sedimentos.

404.3. MATERIALES

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de las arquetas y de los pozos de registro cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten, así como en los artículos correspondientes de este Pliego. En todo caso, se estará, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Habrán de cumplirse además las siguientes prescripciones específicas:

HORMIGÓN:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Instrucción para la Recepción de Cementos
- Artículos 610 “Hormigones” y 630 "Obras de hormigón en masa o armado” de este Pliego.
- Los hormigones de limpieza y relleno deberán tener una resistencia característica mínima a compresión de doce megapascales y medio (12,5 MPa) a veintiocho días (28 d).

FABRICA DE LADRILLO:

- Artículo 657, "Fábricas de ladrillo" del Pliego PG-3.
- Pliego General de Condiciones para la Recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción.
- Los ladrillos a emplear serán macizos.

BLOQUES DE HORMIGÓN:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción.

PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Resistencia característica mínima a compresión: veinticinco megapascales (25 MPa), a veintiocho días (28 d).
- El transporte, descarga y almacenamiento se realizarán cuidadosamente, siendo rechazadas aquellas piezas que presenten defectos.

FUNDICIÓN PARA TAPAS Y CERCOS:

- UNE EN 1561 y UNE EN 1563

404.4. EJECUCIÓN

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de las arquetas y pozos de registro no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto de lo especificado en los planos de Proyecto.

Las conexiones de tubos y cunetas se efectuarán a las cotas indicadas en los planos de Proyecto, de forma que los extremos de los conductos queden enrasados con las caras interiores de los muros.

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

En el caso que el Proyecto lo considere necesario se realizará una prueba de estanqueidad.

El relleno del trasdós de la fábrica se ejecutará, en general, con material procedente de la excavación, de acuerdo con el artículo 332, "Rellenos localizados" de este Pliego, o con hormigón, según se indique en el Proyecto.

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.

404.5. MEDICIÓN Y ABONO

Las arquetas y los pozos de registro se abonarán por unidades realmente ejecutadas, según el precio correspondiente de la unidad de obra en la que se encuentre.

Salvo indicación en contra del Proyecto, el precio incluirá la unidad de obra completa y terminada incluyendo excavación, relleno del trasdós, elementos complementarios (tapa, cerco, pates, etc.).

404.6. NORMAS DE REFERENCIA

- UNE EN 1561 Fundición. Fundición gris.
- UNE EN 1563 Fundición. Fundición de grafito esferoidal.

PARTE V. FIRMES Y PAVIMENTOS

ARTÍCULO 500. EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE ZAHORRA ARTIFICIAL

500.1. DEFINICIÓN

Se define corno zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación del matenal.
- Extensión, humectación si procede y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.

500.2. 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.

500.2.1. Condiciones generales

Los materiales para la zahorra artificial procederán, total o parcial, de la trituración de piedra de cantera o grava natural. El rechazo por el tamiz 5 UNE deberá contener un mínimo del setenta y cinco por ciento (75%) de elementos triturados que presenten no menos de dos caras de fractura.

500.2.2. Granulometría

La granulometría del árido, según la UNE 933-1, estará comprendida en el huso ZA (25) de la Tabla:

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL(*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

500.2.3. Forma

El índice de lajas, según la Norma UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

500.2.4. Dureza

El coeficiente de desgaste de Los Ángeles, según la Norma UNE-EN 1097-2, será inferior a treinta (30).

500.2.5. Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, material vegetal, marga u otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza, según el anexo C de la UNE 146130, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la UNE 933-8, será mayor de cuarenta (40).

500.2.6. Plasticidad

El material será "no plástico" según la UNE 103104.

500.3. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN

500.3.1. Central de Fabricación de Zahorra Artificial

La fabricación de la zahorra artificial para su empleo en firmes de calzada de carreteras, se realizará en centrales de mezcla. La producción mínima de la central será de 100 t/h.

En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones para las zahorras artificiales será de dos (2).

El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión sea superior lados por ciento (2%), y un totalizador con indicador en la cabina de mando central.

Los equipos de mezcla deberán de ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

500.3.2. Elementos de transporte

La zahorra se transportara al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

500.3.3. Equipo de Extensión

Excepto en los caminos agrícolas y desvíos provisionales de tráfico, para la puesta en obra de las zahorras artificiales se utilizarán entendedoras automotrices, que estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender el material con la

configuración deseada y proporcionarle un mínimo de compactación, así como de sistemas automáticos de nivelación.

Las anchuras mínima y máxima de extensión las fijará el Director de las Obras. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán estar alineadas con las existentes en la extendedora.

500.3.4. Equipo de Compactación

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un O) compactador vibratorio de rodillos metálicos. Este rodillo tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a 300N/cm y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (151), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán de ser capaces de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (51), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de mega pascal (0.8 Mpa).

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

500.4. EJECUCIÓN

500.4.1. Preparación de la superficie de Asiento

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las Obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial.

500.4.2. Preparación del Material

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las Obras autorice, la humectación "in situ".

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Proctor Modificado' según la Norma UNE 103501, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

500.4.3. Extensión de la Tongada

Los materiales serán extendidos con extendedora, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas de espesor inferior a treinta centímetros (30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que, en ningún caso, un exceso de la misma lave al material.

500.4.4. Compactación de la Tongada

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 501.4.1. del presente Articulo en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

500.4.5. Tramo de Prueba

Antes del empleo de un determinado tipo de material será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador, y para determinar la humedad de compactación más conforme a aquellas.

La capacidad de soporte, y el espesor si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar el tramo de prueba serán semejantes a los que vaya a tener en el firme la capa de zahorra artificial.

El Director de las Obras decidirá si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

Se establecerán las relaciones entre número de pasadas y densidad alcanzada, para cada compactador y para el conjunto del equipo de compactación.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no el equipo de compactación propuesto por el Constructor.
- En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, la corrección de la humedad óptima.
- En el segundo, el Constructor deberá proponer un nuevo equipo, o la incorporación de un compactador suplementario o sustitutorio.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

- Comportamiento del material bajo la compactación.
- Correlación, en su caso, entre los métodos de control de humedad y densidad "in situ" establecidos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc.

500.5. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

500.5.1. Densidad

La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponde al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo "Proctor Modificado', según la Norma UNE 103501, efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas "in situ" en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquella. Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por el Director de las Obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

500.5.2. Capacidad de Soporte

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

- Los especificados en la tabla 510.5, establecida según las categorías de tráfico pesado.

TABLA 510.5 - VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO E_{v2} (MPA)

TIPO DE ZAHORRA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00 a T1	T2	T3	T4 y arcenes
ARTIFICIAL	180	150	100	80
NATURAL			80	60

- El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas. Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

500.5.3. Tolerancias Geométricas de la Superficie Acabada

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje, quiebros de peralte y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto,

se comparara la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de quince milímetros (15 mm).

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida que, en ningún caso, deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos.

Será optativa del Director de las Obras la comprobación de la superficie acabada con regla de tres metros (3 m), estableciendo la tolerancia admisible en dicha comprobación.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el Constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y retinar.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie, siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste para la Administración.

500.6. LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN

Las zahorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere, en más de dos (2) puntos porcentuales, la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas enana sola zona. El Constructor será responsable de los daños

originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

500.7. MEDICIÓN Y ABONO

La zahorra artificial se abonará por metros cúbicos (m3), medidos con arreglo a las secciones-tipo señaladas en los Planos.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

500.8. CONTROL DE CALIDAD

500.8.1. Control de Procedencia

Antes del inicio de la producción se reconocerá cada procedencia, determinándose su aptitud en función del resultado de los ensayos.

El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible, mediante toma de muestras en los acopios o a la salida de la cinta de las instalaciones de machaqueo.

Para cualquier volumen de producción previsto se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m^3), o fracción de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m^3).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Humedad natural, según la Norma UNE-EN 1097-5.
- Granulometría por tamizado, según la Norma UNE-EN-933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según la UNE 103103 y UNE 103104,respectivamente

- Equivalente de arena, según la UNE-EN-933-8.
- Índice de lajas, según la Norma UNE-EN 933-3.
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5.
- Desgaste Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

El Director de las Obras comprobará además:

- La retirada de la eventual montera en la extracción de la zahorra.
- La exclusión de vetas no utilizables.

500.8.2. Control de Producción

Se realizarán los siguientes ensayos:

Por cada mil metros cúbicos (1.000 m3) de material producido, o cada día si se emplea menos material:

- Equivalente de arena, según la UNE-EN-933-8.
- Granulometría por tamizado, según la Norma UNE-EN-933-1.

Cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m^3) de material producido, o una vez a la semana si se emplea menos material:

- Proctor Modificado, según la Norma UNE 103501.
- Índice de lajas, según la Norma UNE-EN 933-3.
- Limite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104.
- Humedad natural, según la Norma UNE-EN 1097-5.

- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5.

Cada veinte mil metros cúbicos (20.000 m^3) de material producido, o una (1) vez al mes si se emplea menos material:

- Desgaste Los Ángeles, según la Norma UNE-EN 1097-2.

500.8.3. Control de Ejecución

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

- Una longitud de quinientos metros (500 m.) de calzada.
- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m2) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

Las muestras se tomarán y los ensayos "in situ" se realizarán en puntos previamente seleccionados mediante un muestreo aleatorio, tanto longitudinal como transversal mente.

COMPACTACIÓN

Sobre una muestra de efectivo, siete unidades (7 ud.) se realizarán ensayos de:

- Humedad natural, según la Norma UNE-EN 1097-5
- Densidad "in situ", según la Norma NLT 109/72.

CARGA CON PLACA

Sobre una muestra de efectivo una unidad (ud.) se realizará un ensayo de carga con placa, según la Norma NLT 357/86.

MATERIALES

Sobre cada uno de los individuos de la muestra tomada para el control de compactación, según el apartado 510.7.3.1. del presente Artículo, se realizarán ensayos de:

Granulometría por tamizado, según la Norma UNE-EN-933-1. Proctor Modificado, según la Norma UNE 103501.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL LOTE

Las densidades medias obtenidas en la tongada compactada no deberán ser inferiores alas especificadas anteriormente no más de dos individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.

Si durante la compactación apareciesen blandones localizados, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Para la realización de ensayos de humedad y densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire,etc., siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y las Normas NLT 102/72 y 109/72.

Los módulos E2 obtenidos en el ensayo de carga con placa no deberán ser inferiores a los especificados anteriormente en este Pliego.

Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se re-compactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

Se recomienda llevar a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa, así como proceder, cuando corresponda por frecuencia de control, a tomar muestras en dicha zona para granulometría y Proctor Modificado.

ARTÍCULO 501. EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE ARENA GRUESA

501.1. DEFINICIÓN Y CAMPO DE APLICACIÓN

Se extiende una capa de arena sobre la capa de zahorra artificial, con el fin de crear el lecho del pavimento, cobre el cual se colocará el empedrado.

501.2. MATERIAL

501.2.1. Definición

Se entiende por arena gruesa el árido que pasa por el tamiz de abertura nominal de 5 mm y es retenido en el de 2,5 mm. En la fragmentación artificial, las rocas son chancadas o trituradas en lugares llamados plantas de áridos. Las rocas utilizadas para la arena gruesa son normalmente de caliza, granito, basalto, dolomita y cuarzo, entre otras.

501.2.2. Características técnicas

La arena gruesa deberá estar graduada dentro de los límites siguientes:

Malla		Porcentaje que pasa
9.5 mm	3/8”	100
4.75 mm	No. 4	95 a 100
2.36 mm	No. 8	80 a 100
1.18 mm	No. 16	50 a 85
600 μm	No. 30	25 a 60
300 μm	No. 50	10 a 30
150 μm	No. 100	2 a 10

Además de los límites granulométricos indicados arriba habrá que tener en cuenta el módulo de finura. Si el módulo de finura de una arena es de 2,3 se trata de una arena fina. Si el módulo se encuentra entre 2,3 y 3,1 se trata de una arena mediana. Y si el modulo es mayor de 3,1 se trata de una arena gruesa.

501.2.3. Criterios de aceptación y rechazo

En general, el agregado fino o arena deberá cumplir con los requisitos establecidos en la norma, es decir, no deberá contener cantidades dañinas de arcilla, limo, álcalis, mica, materiales orgánicos y otras sustancias perjudiciales. Además la arena producida artificialmente deberá ser generalmente cúbica o esférica y razonablemente libre de partículas delgadas, planas o alargadas. La arena natural estará constituida por fragmentos de roca limpios, duros, compactos, durables.

501.2. EJECUCIÓN

El espesor de esta capa estará comprendido entre 3 y 5 cm una vez colocados los adoquines cerámicos y vibrado el pavimento.

Antes de iniciar el extendido de la arena en una zona, se habrán ejecutado todos los bordillos y demás elementos de contención del pavimento, bordes de confinamiento, así como los drenajes necesarios, en su caso, para evacuar aguas de filtración.

Para evitar desperdiciar material, no es recomendable extender arena en tramos muy extensos a la vez, lo que implica una correcta organización del tajo mediante tramos de 3 o 4 metros.

Los pavimentos flexibles de adoquín cerámico, terminan comportándose como pavimentos impermeables, ya que el polvo y la suciedad acaban colmatando totalmente las llagas, impidiendo infiltraciones de agua por las mismas, por lo que se proyectarán con elementos de drenaje superficial. De todas formas, a fin de evitar posibles saturaciones de la cama de arena en la primera etapa de utilización, cuando la base es impermeable, pueden preverse drenajes en aquella. En estos casos se tomará la precaución de interponer membranas de tipo geotextil entre la arena y el elemento de drenaje a fin de evitar asientos por pérdida de arena.

La arena se extenderá en una capa uniforme, suelta y sin compactar, hasta la altura necesaria para obtener, una vez compactada, las rasantes fijadas. El sistema habitual para rasear esta capa es la utilización de reglas corridas sobre maestras en las que se han registrado las rasantes.

Otro sistema que puede servir para el extendido de esta capa, mejorando los rendimientos, consiste en rasear la arena utilizando reglas vibratorias.

La pre-compactación de la arena se efectuará mediante apisonadoras de rodillos o bandejas vibratorias.

Siempre es preferible pecar por defecto a la hora de extender la arena y recrecer, si es preciso, una vez pre-compactada la tongada, volviendo a compactar cuando la cantidad agregada tenga cierta importancia.

501.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá en m^3 de arena extendida y compactada en obra, y se abonará según lo establecido en el Cuadro de Precios.

ARTÍCULO 502. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

502.1. DEFINICIÓN

Se define como pavimento de hormigón el constituido por un conjunto de losas de hormigón en masa separadas por juntas transversales, o por una losa continua de hormigón armado, en ambos casos eventualmente dotados de juntas longitudinales; el hormigón se pone en obra con una consistencia tal, que requiere el empleo de vibradores internos para su compactación y maquinaria específica para su extensión y acabado superficial.

La ejecución del pavimento de hormigón incluye las siguientes operaciones:

- Estudio y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie de asiento.
- Fabricación del hormigón.
- Transporte del hormigón.
- Colocación de elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentadora y los equipos de acabado superficial.

- Colocación de los elementos de las juntas.
- Puesta en obra del hormigón y colocación de armaduras en pavimento continuo de hormigón armado.
- Ejecución de juntas en fresco.
- Terminación.
- Numeración y marcado de las losas.
- Protección y curado del hormigón fresco.
- Ejecución de juntas serradas.
- Sellado de las juntas.

502.2. MATERIALES

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.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

502.2.1. Cemento

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras deberá fijar el tipo y la clase resistente del cemento a emplear, la cual

será, salvo justificación en contrario, la 32,5 N. El cemento cumplirá las prescripciones del artículo 202 del Pliego PG-3.

No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en fábrica.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el principio de fraguado, según la UNE-EN 196-3, que, en todo caso, no podrá tener lugar antes de las dos horas (2h).

502.2.2. Agua

El agua deberá cumplir las prescripciones del artículo 280 del Pliego PG-3.

502.2.3. Áridos

El árido cumplirá las prescripciones del artículo 610 del Pliego PG-3 y las prescripciones adicionales contenidas en este artículo. Para las arenas que no cumplan con la especificación del equivalente de arena, se exigirá que su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a seis (6) para obras sometidas a clases generales de exposición I, IIa o IIb, (definidas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)) o bien inferior a tres (3) para el resto de los casos.

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar el suelo o las corrientes de agua.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes de los áridos que

puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medioambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la NLT-326.

502.2.4. Pasadores y Barras de unión

Los pasadores estarán constituidos por barras lisas de acero, de veinticinco milímetros (25 mm) de diámetro y cincuenta centímetros (50 cm) de longitud, que cumplirán lo establecido en la UNE 36541. El acero será del tipo S- 275-JR, definido en la UNE-EN 10025.

Los pasadores estarán recubiertos en toda su longitud con un producto que evite su adherencia al hormigón. Su superficie será lisa y no presentará irregularidades ni rebabas, para lo que sus extremos se cortarán con sierra y no con cizalla. En las juntas de dilatación, uno de sus extremos se protegerá con una caperuza de longitud comprendida entre cincuenta y cien milímetros (50 a 100 mm), rellena de un material compresible que permita un desplazamiento horizontal igual o superior al del material de relleno de la propia junta.

Las barras de unión serán corrugadas, de doce milímetros (12 mm) de diámetro y ochenta centímetros (80 cm) de longitud, y deberán cumplir las exigencias del artículo 240 dl Pliego PG-3.

502.2.5. Barras para Pavimento Continuo de Hormigón Armado

Las barras para pavimento continuo de hormigón armado, serán de acero B 500 S o B 500 SD y deberán cumplir las exigencias del artículo 203 del Pliego PG-3.

Para barras longitudinales el diámetro nominal mínimo será de veinte milímetros (20 mm) en pavimentos con veintidós centímetros (22 cm) o más de

espesor, y de dieciséis milímetros (16 mm) para espesores inferiores a dicho valor. Las barras transversales serán de doce milímetros (12 mm) en todos los casos.

Cuando las barras se dispongan previamente al hormigonado, se dispondrá la correspondiente armadura transversal de montaje y las barras se unirán por atado o puntos de soldadura de los solapes. Cuando las barras se coloquen mediante el uso de extendedoras equipadas con trompetas, las uniones a tope se realizarán por soldadura o dispositivos mecánicos (manguitos) y los solapes por soldadura.

502.2.6. Membranas para Separación de la base, o para Curado del pavimento

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las propiedades de las membranas para la separación de la base o para curado del pavimento.

502.2.7. Mallas Electrosoldadas

Fabricadas a partir de alambres trefilados grafilados o lisos de alta resistencia. Son estructuras formadas por barras de acero que van entrecruzadas formando cuadrículas, van electrosoldadas en todos los puntos de encuentro. La malla electrosoldada llega lista para ser instalada en la obra. Las mallas electrosoldadas son producidas a partir de alambres trefilados grafilados y/o lisos de alta resistencia, longitudinales y transversales, unidos mediante un proceso de electrosoldadura formando ángulos rectos.

Proporcionan esfuerzo estructural necesario en: losas de cimentación, entrepiso, pavimentos rígidos.

502.2.8. Materiales para Juntas

MATERIALES DE RELLENO DE JUNTAS DE DILATACIÓN

Los materiales de relleno en juntas de dilatación deberán cumplir las exigencias de la UNE 41107. Su espesor estará comprendido entre quince y dieciocho milímetros (15 a 18 mm).

MATERIALES PARA LA FORMACIÓN DE JUNTAS EN FRESCO

Para las categorías de tráfico pesado T2 y T4, como materiales para la formación de juntas en fresco se podrán utilizar materiales rígidos que no absorban agua o tiras de plástico con un espesor mínimo de treinta y cinco centésimas de milímetro (0,35 mm). En cualquier caso, dichos materiales deberán estar definidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, ser aprobados por el Director de las Obras.

MATERIALES PARA EL SELLADO DE JUNTAS

El material utilizado para sellado de juntas vendrá definido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y deberá ser suficientemente resistente a los agentes exteriores y capaz de asegurar la estanqueidad de las juntas sin despegarse de los bordes de las losas. En cualquier caso estos materiales deberán ser productos sancionados por la práctica y aceptados por el Director de las Obras, quien podrá realizar todos los ensayos y comprobaciones que estime pertinentes para el buen resultado de la operación y su posterior conservación. Para las categorías de tráfico pesado T1 y T2 no se podrán emplear productos que no garanticen sus propiedades iniciales al menos durante siete (7) años.

502.3. TIPO Y COMPOSICIÓN DEL HORMIGÓN

La resistencia característica a flexotracción a veintiocho días (28 d), referida a probetas prismáticas de sección cuadrada, de quince centímetros (15 cm) de lado y sesenta centímetros (60 cm) de longitud, fabricadas y conservadas en obra según la UNE 83301, admitiéndose su compactación con mesa vibrante, ensayadas según la UNE 83305.

La resistencia característica a flexotracción del hormigón a veintiocho días (28 d) se define como el valor de la resistencia asociado a un nivel de confianza del noventa y cinco por ciento (95%).

TABLA DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA MÍNIMA A FLEXOTRACCIÓN A 28 DÍAS TIPO DE HORMIGÓN RESISTENCIA (MPA)

TIPO DE HORMIGÓN	RESISTENCIA (MPa) (*)
HF-4,5	4,5
HF-4,0	4,0
HF-3,5	3,5

Si se emplean cementos para usos especiales (ESP), los valores, a veintiocho días (28 d), se podrán disminuir en un quince por ciento (15%) si, mediante ensayos normales o acelerados, se comprueba que se cumplen a noventa días (90 d).

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras especificará el ensayo para la determinación de la consistencia del hormigón, así como los límites admisibles en sus resultados. Si se mide la consistencia según la UNE 83313, el asiento deberá estar comprendido entre dos y seis centímetros (2 y 6 cm).

La masa unitaria del total de partículas cernidas por el tamiz 0,125 mm de la UNE-EN 933-2, incluyendo el cemento, no será mayor de cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (450 kg/m3) de hormigón fresco.

La dosificación de cemento no será inferior a trescientos kilogramos por metro cúbico (300 kg/m3) de hormigón fresco y la relación ponderal agua/cemento (a/c) no será superior a cuarenta y seis centésimas (0,46).

La proporción de aire ocluido en el hormigón fresco vertido en obra, según la UNE 83315, no será superior al seis por ciento (6%) en volumen.

En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatoria la utilización de un inclusor de aire. En este caso, la proporción de aire ocluido en el hormigón fresco no será inferior al cuatro y medio por ciento (4,5%) en volumen.

502.4. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

502.4.1. Central de Fabricación

La capacidad mínima de acopio de cemento corresponderá al consumo de una jornada y media (1,5) a rendimiento normal, salvo que la distancia al punto de aprovisionamiento fuera inferior a cien kilómetros (100 km), en cuyo caso el límite se podrá rebajar a una (1) jornada, previa autorización del Director de las Obras.

El hormigón se fabricará en centrales de mezcla discontinua, capaces de manejar, simultáneamente, el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. La producción horaria de la central de fabricación deberá ser capaz de suministrar el hormigón sin que la alimentación de la pavimentadora se interrumpa y, en cualquier caso, no podrá ser inferior a la correspondiente a una velocidad de avance de la pavimentadora de sesenta metros por hora (60 m/h).

En pavimentos para carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T1, la central de fabricación estará dotada de un higrómetro dosificador de agua y de un sistema de registro y, en su caso, con visualización de la potencia absorbida por los motores de accionamiento de los mezcladores, y de las pesadas en los áridos, cemento, agua y eventuales aditivos.

Las tolvas para áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y estarán provistas de dispositivos para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada.

Para el cemento a granel se utilizará una báscula independiente de la utilizada para los áridos. El mecanismo de carga estará enclavado contra un eventual cierre antes de que la tolva de pesada estuviera adecuadamente cargada. El de descarga contra una eventual apertura antes de que la carga del cemento en la tolva de pesada hubiera finalizado, y de que la masa del cemento en ella difiriera en menos del uno por ciento (1%) de la especificada; además estará diseñado de forma que permita la regulación de la salida del cemento sobre los áridos.

La dosificación de los áridos se podrá efectuar por pesadas acumuladas en una (1) sola tolva o individualmente con una (1) tolva de pesada independiente para cada fracción.

En el primer caso, las descargas de las tolvas de alimentación y la descarga de la tolva de pesada estarán enclavadas entre sí, de forma que:

- No podrá descargar más de un (1) silo al mismo tiempo.
- El orden de descarga no podrá ser distinto al previsto.
- La tolva de pesada no se podrá descargar hasta que haya sido depositada en ella la cantidad requerida de cada uno de los áridos, y estén cerradas todas las descargas de las tolvas.

- La descarga de la tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura antes de que la masa de árido en la tolva, difiera en menos de un uno por ciento (< 1%) del acumulado de cada fracción.

Si se utilizasen tolvas de pesada independientes para cada fracción, todas ellas deberán poder ser descargadas simultáneamente. La descarga de cada tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura antes de que la masa de árido en ella difiera en menos de un dos por ciento (2%) de la especificada.

El enclavamiento no permitirá que se descargue parte alguna de la dosificación, hasta que todas las tolvas de los áridos y la del cemento estuvieran correctamente cargadas, dentro de los límites especificados. Una vez comenzada la descarga, quedarán enclavados los dispositivos de dosificación, de tal forma que no se pueda comenzar una nueva dosificación hasta que las tolvas de pesada estén vacías, sus compuertas de descarga cerradas y los indicadores de masa de las balanzas a cero, con una tolerancia del tres por mil de su capacidad total.

Los dosificadores ponderales deberán estar aislados de vibraciones y de movimientos de otros equipos de la central, de forma que, cuando ésta funcione, sus lecturas, después de paradas las agujas, no difieran de la masa designada en más del uno por ciento (1%) para el cemento, uno y medio por ciento (1,5%) para cada fracción del árido o uno por ciento (1%) para el total de las fracciones si la masa de éstas se determinase conjuntamente.

Su precisión no deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) para los áridos, ni al tres por mil (0,3%) para el cemento. El agua añadida se medirá en masa o volumen, con una precisión no inferior al uno por ciento (1%) de la cantidad total requerida.

Una vez fijadas las proporciones de los componentes la única operación manual que se podrá efectuar para dosificar los áridos y el cemento de una amasada será la de accionamiento de interruptores o conmutadores. Los mandos del

dosificador deberán estar en un compartimento fácilmente accesible, que pueda ser cerrado con llave cuando así se requiera.

Si se prevé la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras. Los aditivos en polvo se dosificarán en masa y los aditivos en forma de líquido o de pasta en masa o en volumen, con una precisión no inferior al tres por ciento (3%) de la cantidad especificada de producto.

El temporizador del amasado y el de la descarga del mezclador deberán estar enclavados de tal forma que, durante el funcionamiento del mezclador, no se pueda producir la descarga hasta que haya transcurrido el tiempo de amasado previsto.

502.4.2. Elementos de Transporte

El transporte del hormigón fresco, desde la central de fabricación hasta el equipo de extensión, se realizará con camiones sin elementos de agitación, de forma que se impida toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en aquél. Su caja deberá ser lisa y estanca, y estar perfectamente limpia, para lo cual se deberá disponer de un equipo adecuado. Estos camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor para proteger el hormigón fresco durante su transporte evitando la excesiva evaporación del agua o la intrusión de elementos extraños.

Deberán disponerse los equipos necesarios para la limpieza de los elementos de transporte antes de recibir una nueva carga de hormigón.

La producción horaria del equipo de transporte deberá ser capaz de suministrar el hormigón sin que la alimentación de la pavimentadora se interrumpa a la velocidad de avance aprobada por el Director de las Obras, considerada como mínimo de sesenta metros por hora (60 m/h).

502.4.3. Equipos de Puesta en Obra de Hormigón

PAVIMENTADORAS DE ENCOFRADOS DESLIZANTES

El equipo de puesta en obra del hormigón estará integrado como mínimo por las siguientes máquinas:

- Un equipo para el reparto previo del hormigón fresco, con un espesor uniforme y a toda la anchura de pavimentación. En pavimentos de carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T2, se empleará una extendedora y en el resto de los casos el Director de las Obras podrá autorizar el empleo de una pala mecánica de cazo ancho.

- Una pavimentadora de encofrados deslizantes por cada capa de construcción, capaz de extender, vibrar y enrasar uniformemente el hormigón fresco. La que se emplee en la capa superior deberá realizar, además, un fratasado de forma que se obtenga mecánicamente una terminación regular y homogénea, que no necesite retoques manuales.

La pavimentadora deberá estar equipada con un sistema de guía por cable, debiendo actuar los servomecanismos correctores apenas las desviaciones de la pavimentadora rebasen tres milímetros (3 mm) en alzado, o diez milímetros (10 mm) en planta.

La pavimentadora estará dotada de encofrados móviles de dimensiones, forma y resistencia suficientes para sostener el hormigón lateralmente durante el tiempo necesario para obtener la sección transversal prevista, sin asiento del borde de la losa. Tendrá los dispositivos adecuados acoplados para mantener limpios los caminos de rodadura del conjunto de los equipos de extensión y terminación.

La pavimentadora deberá poder compactar adecuadamente el hormigón fresco en toda la anchura del pavimento, mediante vibración interna aplicada por elementos cuya separación estará comprendida entre cuarenta y sesenta centímetros (40 a 60 cm), medidos entre sus centros. La separación entre el centro del vibrador extremo y la cara interna del encofrado correspondiente no excederá de quince

centímetros (15 cm). La frecuencia de cada vibrador no será inferior a ochenta hertzios (80 Hz), y la amplitud será suficiente para ser perceptible en la superficie del hormigón fresco a una distancia de treinta centímetros (30 cm).

Los elementos vibratorios de las máquinas no se deberán apoyar sobre pavimentos terminados, y dejarán de funcionar en el instante en que éstas se detengan.

La longitud de la maestra enrasadora de la pavimentadora deberá ser suficiente para que no se aprecien ondulaciones en la superficie del hormigón extendido.

Si los pasadores o las barras de unión se insertan en el hormigón fresco por vibración, el equipo de inserción no requerirá que la pavimentadora se detenga y, para los pasadores, deberá estar dotado de un dispositivo que señale automáticamente su posición, a fin de garantizar que las juntas queden centradas en ellos con una tolerancia máxima de cincuenta milímetros (50 mm) respecto de la posición real.

Detrás del equipo de inserción de los pasadores, o si el hormigón se extiende en una única capa, la pavimentadora deberá ir provista de un fratás mecánico transversal oscilante, capaz de corregir todo tipo de irregularidades; así mismo se arrastrará una arpillera mojada que borre las huellas producidas por el fratás.

La arpillera consistirá en un paño de yute con un peso mínimo de trescientos gramos por metro cuadrado (300 g/m2), que cubra toda la superficie de terminación con una longitud de asiento al arrastrar mínima de un metro y medio (1,5 m). Además de mantenerse húmeda, se deberá cambiar o lavar periódicamente.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4, si la junta longitudinal se ejecuta en fresco, la pavimentadora deberá ir provista de los dispositivos automáticos necesarios para dicha operación.

En pavimentos de carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T2, la pavimentadora para el hormigón extendido en una capa, o para la capa superior si se extiende en dos capas, estará dotada de un fratás mecánico longitudinal oscilante.

Antes de la ejecución de la textura superficial, se arrastrará una arpillera mojada y lastrada a toda la anchura de la pavimentación, hasta borrar las huellas dejadas por el fratás.

EQUIPOS MANUALES DE EXTENSIÓN DEL HORMIGÓN

En áreas pequeñas o reparaciones en las que se utilice hormigón con superplastificantes (reductores de agua de alta actividad), el Director de las Obras podrá autorizar su extensión y compactación por medios manuales. En este caso, para enrasar el hormigón se utilizará una regla vibrante ligera.

Si el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares admitiera el fratasado manual, o si el Director de las Obras lo autorizara, en aquellos lugares que, por su forma o por su ubicación, no sea posible el empleo de máquinas, la superficie del hormigón se alisará y nivelará con fratases de longitud no inferior a cuatro metros (4 m) y una anchura no inferior a diez centímetros (10 cm), rigidizados con costillas y dotados de un mango suficientemente largo para ser manejados desde zonas adyacentes a la de extensión.

En carreteras con categorías de tráfico pesado T3 y T4, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá admitir el fratasado manual.

502.4.4. Sierras

Las sierras para la ejecución de juntas en el hormigón endurecido deberán tener una potencia mínima de dieciocho caballos (18 CV) y su número deberá ser suficiente para seguir el ritmo de hormigonado sin retrasarse, debiendo haber siempre al menos una (1) de reserva. El número necesario de sierras se determinará mediante ensayos de velocidad de corte del hormigón en el tramo de prueba. El tipo de disco deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

Las sierras para juntas longitudinales deberán estar dotadas de una guía de referencia para asegurar que la distancia a los bordes del pavimento se mantiene constante.

502.4.5. Distribuidor del producto Filmógeno de Curado

Los pulverizadores deberán asegurar un reparto continuo y uniforme en toda la anchura de la losa y en sus costados descubiertos, e ir provistos de dispositivos que proporcionen una adecuada protección del producto pulverizado contra el viento y de otro mecánico en el tanque de almacenamiento del producto, que lo mantendrá en continua agitación durante su aplicación.

En zonas pequeñas, irregulares o inaccesibles a dispositivos mecánicos, el Director de las Obras podrá autorizar el empleo de pulverizadores manuales.

502.5. EJECUCIÓN

502.5.1. Estudio y Obtención de la Fórmula de Trabajo

La producción del hormigón no se podrá iniciar en tanto que el Director de las Obras no haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en el laboratorio y verificada en la central de fabricación y en el tramo de prueba, la cual deberá señalar, como mínimo:

- La identificación y proporción ponderal en seco de cada fracción del árido en la amasada.
- La granulometría de los áridos combinados por los tamices 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm y 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

- La dosificación de cemento, la de agua y, eventualmente, la de cada aditivo, referidas a la amasada (en masa o en volumen según corresponda).

- La resistencia característica a flexotracción a siete (7) y veintiocho días (28 d).

- La consistencia del hormigón fresco y el contenido de aire ocluido.

Será preceptiva la realización de ensayos de resistencia a flexotracción para cada fórmula de trabajo, con objeto de comprobar que los materiales y medios disponibles en obra permiten obtener un hormigón con las características exigidas. Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis (6) amasadas diferentes, confeccionando dos (2) series de dos (2) probetas por amasada, según la UNE 83301, admitiéndose para ello el empleo de una mesa vibrante. Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la citada norma, para ensayar a flexotracción, según la UNE 83305, una (1) serie de cada una de las amasadas a siete días (7 d) y la otra a veintiocho días (28 d).

La resistencia de cada amasada a una cierta edad se determinará como media de las probetas confeccionadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad. La resistencia característica a una cierta edad se estimará como el noventa y seis por ciento (96%) de la mínima resistencia obtenida a dicha edad, en cualquier amasada.

Si la resistencia característica a siete días (7 d) resultara superior al ochenta por ciento (80%) de la especificada a veintiocho días (28 d), y no se hubieran obtenido resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia fuera de los límites establecidos, se podrá proceder a la realización de un tramo de prueba con ese hormigón. En caso contrario, se deberá esperar a los veintiocho días (28 d) y, se introducirán los ajustes necesarios en la dosificación, y se repetirán los ensayos de resistencia.

Si la marcha de las obras lo aconsejase, el Director de las mismas podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, que se justificará mediante los ensayos oportunos. En todo caso, se estudiará y aprobará una nueva fórmula siempre que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si, durante la producción, se rebasasen las tolerancias establecidas en este artículo.

502.5.2. Preparación de la Superficie de Asiento

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse el hormigón. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto el Director de las Obras deberá indicar las medidas necesarias para obtener dicha regularidad superficial y en su caso como subsanar las deficiencias.

Antes de la puesta en obra del hormigón, si la superficie de apoyo fuera de hormigón magro, se colocará una lámina de material plástico como separación entre ambas capas.

Las láminas de plástico se colocarán con solapes no inferiores a quince centímetros (15 cm). El solape tendrá en cuenta la pendiente longitudinal y transversal, para asegurar la impermeabilidad.

Se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo al personal y equipos que sean imprescindibles para la ejecución del pavimento. En este caso, se tomarán todas las precauciones que exigiera el Director de las Obras, cuya autorización será preceptiva.

En época seca y calurosa, y siempre que sea previsible una pérdida de humedad del hormigón, el Director de las Obras podrá exigir que la superficie de apoyo se riegue ligeramente con agua, inmediatamente antes de la extensión, de forma que ésta quede húmeda pero no encharcada, eliminándose las acumulaciones que hubieran podido formarse.

502.5.3. Fabricación del Hormigón

ACOPIO DE ÁRIDOS

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas de áridos. Cada fracción será suficientemente homogénea y se deberá poder acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

El número de fracciones no podrá ser inferior a tres (3). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estimará necesario para mantener la composición y características del hormigón.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar que se produzcan contaminaciones entre ellas. Si los acopios se fueran a disponer sobre el terreno natural, se drenará la plataforma y no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos, a no ser que se pavimente la zona de acopio. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptación; esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido. No se emplearán métodos de transporte desde los acopios a las tolvas de la central que pudieran causar segregación, degradación o mezcla de fracciones de distintos tamaños.

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar la producción de la mezcla no deberá ser inferior al cincuenta por ciento (50%) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2.

SUMINISTRO Y ACOPIO DE CEMENTO

El cemento se suministrará y acopiará de acuerdo con el artículo 202 de este Pliego. La masa mínima de cemento acopiado en todo momento no deberá ser inferior a la necesaria para la fabricación del hormigón durante una jornada y media (1,5) a rendimiento normal.

El Director de las Obras podrá autorizar la reducción de este límite a una (1) jornada, si la distancia entre la central de hormigonado y la fábrica de cemento fuera inferior a cien kilómetros (100 km).

ACOPIO DE ADITIVOS

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación; los sacos de productos en polvo se almacenarán en sitio ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes. Los aditivos suministrados en forma líquida, y los pulverulentos diluidos en agua, se almacenarán en depósitos estancos y protegidos de las heladas, equipados de elementos agitadores para mantener los sólidos en suspensión.

AMASADO DEL HORMIGÓN

La carga de cada una de las tolvas de áridos se realizará de forma que el contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. La alimentación del árido fino, aun cuando ésta fuera de un (1) único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

El amasado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de todos los componentes. La cantidad de agua añadida a la mezcla será la necesaria para alcanzar la relación agua/cemento fijada por la

fórmula de trabajo; para ello, se tendrá en cuenta el agua aportada por la humedad de los áridos, especialmente del árido fino.

Los aditivos en forma líquida o en pasta se añadirán al agua de amasado, mientras que los aditivos en polvo se deberán introducir en el mezclador junto con el cemento o los áridos.

A la descarga del mezclador todo el árido deberá estar uniformemente distribuido en el hormigón fresco, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de pasta de cemento. Los tiempos de mezcla y amasado necesarios para lograr una mezcla homogénea y uniforme, sin segregación, así como la temperatura máxima del hormigón al salir del mezclador serán fijados durante la realización del tramo de prueba. Si se utilizase hielo para enfriar el hormigón, la descarga no comenzará hasta que se hubiera fundido en su totalidad, y se tendrá en cuenta para la relación agua/cemento (a/c).

Antes de volver a cargar el mezclador, se vaciará totalmente su contenido. Si hubiera estado parado más de treinta minutos (30 min), se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en él. De la misma manera se procederá, antes de comenzar la fabricación de hormigón con un nuevo tipo de cemento.

El Director de las Obras podrá autorizar el empleo de hormigón preparado y su transporte en camiones-hormigonera exclusivamente para arcenes y superficies de pavimentación muy reducidas.

502.5.4. Transporte de Hormigón

El transporte del hormigón fresco desde la central de fabricación hasta su puesta en obra se realizará tan rápidamente como sea posible. No se mezclarán masas frescas fabricadas con distintos tipos de cemento. El hormigón transportado en vehículo abierto se protegerá con cobertores contra la lluvia o la desecación.

La máxima caída libre vertical del hormigón fresco en cualquier punto de su recorrido no excederá de un metro y medio (1,5 m) y, si la descarga se hiciera al

suelo, se procurará que se realice lo más cerca posible de su ubicación definitiva, reduciendo al mínimo posteriores manipulaciones.

502.5.5. Elementos de Guía y Acondicionamiento de los Caminos de Rodadura para Pavimentadoras de Encofrados Deslizantes

La distancia entre piquetes que sostengan el cable de guiado de las pavimentadoras de encofrados deslizantes no podrá ser superior a diez metros (10 m); dicha distancia se reducirá a cinco metros (5 m) en curvas de radio inferior a quinientos metros (500 m) y en acuerdos verticales de parámetro inferior a dos mil metros (2 000 m). Se tensará el cable de forma que su flecha entre dos piquetes consecutivos no sea superior a un milímetro (1 mm).

Donde se hormigone una franja junto a otra existente, se podrá usar ésta como guía de las máquinas. En este caso, deberá haber alcanzado una edad mínima de tres días (3 d) y se protegerá la superficie de la acción de las orugas interponiendo bandas de goma, chapas metálicas u otros materiales adecuados, a una distancia conveniente del borde. Si se observan daños estructurales o superficiales en los caminos de rodadura, se suspenderá el hormigonado, reanudándolo cuando aquél hubiera adquirido la resistencia necesaria, o adoptando precauciones suficientes para que no se vuelvan a producir daños.

Los caminos de rodadura de las orugas estarán suficientemente compactados para permitir su paso sin deformaciones, y se mantendrán limpios. No deberán presentar irregularidades superiores a quince milímetros (15 mm).

502.5.6. Colocación de los elementos de las Juntas

Los elementos de las juntas se atendrán a los Planos y al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los pasadores se colocarán paralelos entre sí y al eje de la calzada. La máxima desviación, tanto en planta como en alzado, de la posición del eje de un pasador respecto a la teórica será de veinte milímetros (20 mm). La máxima desviación angular respecto a la dirección teórica del eje de cada pasador, medida por la posición de sus extremos, será de diez milímetros (10 mm) si se insertan por vibración, o de cinco milímetros (5 mm), medidos antes del vertido del hormigón, si se colocan previamente al mismo.

Si los pasadores no se insertan por vibración en el hormigón fresco, se dispondrán sobre una cuna de varillas metálicas, suficientemente sólidas y con uniones soldadas, que se fijará firmemente a la superficie de apoyo. La rigidez de la cuna en su posición definitiva será tal, que al aplicar a un extremo de cualquier pasador una fuerza de ciento veinte newtons (120 N) en dirección horizontal o vertical, el desplazamiento del extremo del pasador no será superior a un cinco por mil (0,5%) de su longitud.

Las barras de unión deberán quedar colocadas en el tercio (1/3) central del espesor de la losa.

502.5.7. Puesta en Obra del Hormigón

La puesta en obra del hormigón se realizará con pavimentadoras de encofrados deslizantes. La descarga y la extensión previa del hormigón en toda la anchura de pavimentación se realizarán de modo suficientemente uniforme para no desequilibrar el avance de la pavimentadora; esta precaución se deberá extremar al hormigonar en rampa.

Se cuidará que delante de la maestra enrasadora se mantenga en todo momento, y en toda la anchura de pavimentación, un volumen suficiente de hormigón fresco en forma de cordón de unos diez centímetros (10 cm) como máximo de altura; delante de los fratases de acabado se mantendrá un cordón continuo de mortero fresco, de la menor altura posible.

Donde la calzada tuviera dos (2) o más carriles en el mismo sentido de circulación, se hormigonarán al menos dos (2) carriles al mismo tiempo, salvo indicación expresa en contrario, del Director de las Obras.

Se dispondrán pasarelas móviles con objeto de facilitar la circulación del personal y evitar daños al hormigón fresco, y los tajos de hormigonado deberán tener todos sus accesos bien señalizados y acondicionados para proteger el pavimento recién construido.

Donde el Director de las Obras autorizase la extensión y compactación del hormigón por medios manuales, se mantendrá siempre un volumen suficiente de hormigón delante de la regla vibrante, y se continuará compactando hasta que se haya conseguido la forma prevista y el mortero refluya ligeramente a la superficie.

502.5.8. Colocación de Armaduras en Pavimento Continuo de Hormigón Armado

Las armaduras se dispondrán en las zonas y en la forma que se indiquen en los Planos, paralelas a la superficie del pavimento, limpias de óxido no adherente, aceites, grasas y otras materias que puedan afectar la adherencia del acero con el hormigón. Si fuera preciso, se sujetarán para impedir todo movimiento durante el hormigonado.

Cuando se dispongan sobre cunas o soportes, estos deberán soportar una fuerza puntual de dos y medio kilonewtons (2,5 kN) sin deformación visible.

La tolerancia máxima en el espaciamiento entre armaduras longitudinales será de dos centímetros (2 cm).

Si se disponen armaduras transversales, éstas se colocarán por debajo de las longitudinales. El recubrimiento de las armaduras longitudinales no será inferior a cinco centímetros (5 cm), ni superior a siete centímetros (7 cm).

Si no se uniesen mediante soldadura a tope, las armaduras longitudinales se solaparán en una longitud mínima de treinta (30) diámetros. El número de solapes en cualquier sección transversal no excederá del veinte por ciento (20%) del total de armaduras longitudinales contenidas en dicha sección.

Las armaduras se interrumpirán diez centímetros (10 cm) a cada lado de las juntas de dilatación.

502.5.9. Ejecución de Juntas en Fresco

En la junta longitudinal de hormigonado entre una franja y otra ya construida, antes de hormigonar aquélla se aplicará al canto de ésta un producto que evite la adherencia del hormigón nuevo al antiguo. Se prestará la mayor atención y cuidado a que el hormigón que se coloque a lo largo de esta junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado. Si se observan desperfectos en el borde construido, se corregirán antes de aplicar el producto antiadherente.

Las juntas transversales de hormigonado en pavimentos de hormigón en masa, irán siempre provistas de pasadores, y se dispondrán al final de la jornada, o donde se hubiera producido por cualquier causa una interrupción en el hormigonado que hiciera temer un comienzo de fraguado. Siempre que sea posible se harán coincidir estas juntas con una de contracción o de dilatación, modificando si fuera preciso la situación de aquéllas; de no ser así, se dispondrán a más de un metro y medio (1,5 m) de distancia de la junta más próxima.

En pavimentos de hormigón armado continuo se evitará la formación de juntas transversales de hormigonado, empleando un retardador de fraguado. En caso contrario se duplicará la armadura longitudinal hasta una distancia de un metro (1 m) a cada lado de la junta.

Las juntas longitudinales se podrán realizar mediante la inserción en el hormigón fresco de una tira continua de material plástico o de otro tipo aprobado por el Director de las Obras. Se permitirán empalmes en dicha tira siempre que se

mantenga la continuidad del material de la junta. Después de su colocación, el eje vertical de la tira formará un ángulo mínimo de ochenta grados sexagesimales (80º) con la superficie del pavimento. La parte superior de la tira no podrá quedar por encima de la superficie del pavimento, ni a más de cinco milímetros (5 mm) por debajo de ella.

502.5.10. Terminación

GENERALIDADES

Se prohibirá el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón fresco para facilitar su acabado. Donde fuera necesario aportar material para corregir una zona baja, se empleará hormigón aún no extendido. En todo caso, se eliminará la lechada de la superficie del hormigón fresco.

TERMINACIÓN CON PAVIMENTADORAS DE ENCOFRADOS DESLIZANTES

La superficie del pavimento no deberá ser retocada, salvo en zonas aisladas, comprobadas con reglas de longitud no inferior a cuatro metros (4 m). En este caso el Director de las Obras podrá autorizar un fratasado manual.

TERMINACIÓN DE LOS BORDES

Terminadas las operaciones de fratasado descritas en el apartado anterior, y mientras el hormigón esté todavía fresco, se redondearán cuidadosamente los bordes de las losas con una llana curva de doce milímetros (12 mm) de radio.

TEXTURA SUPERFICIAL

Además de lo especificado en el apartado 550.4.3.1 referente a fratás y arpillera, una vez acabado el pavimento y antes de que comience a fraguar el hormigón, se dará a su superficie una textura homogénea, según determine el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras. Dicha textura podrá consistir en un estriado o ranurado, longitudinal en la calzada y longitudinal o transversal en los arcenes.

La textura superficial por estriado se obtendrá por la aplicación manual o mecánica de un cepillo con púas de plástico, alambre, u otro material aprobado por el Director de las Obras, que produzca estrías sensiblemente paralelas o perpendiculares al eje de la calzada, según se trate de una textura longitudinal o transversal.

La textura superficial por ranurado se obtendrá mediante un peine con varillas de plástico, acero, u otro material o dispositivo aprobado por el Director de las Obras, que produzca ranuras relativamente paralelas entre sí.

Para las carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá prever, o el Director de las Obras autorizar, la sustitución de las texturas por estriado o ranurado por una denudación química de la superficie del hormigón fresco, obtenida mediante la aplicación de un retardador de fraguado y la posterior eliminación por barrido con agua del mortero no fraguado. También podrá prever la incrustación de gravilla en la superficie del hormigón fresco combinada con la denudación. En ese caso la gravilladeberá cumplir lo especificado en el apartado 550.2.3.1.3 del Pliego PG-3, y, salvo justificación en contrario, la dotación será de cinco kilogramos por metro cuadrado (5 kg/m2).

La aplicación del retardador de fraguado tendrá lugar antes de transcurridos quince minutos (15 min) de la puesta en obra, extendiendo a continuación una membrana impermeable, que se mantendrá hasta la eliminación del mortero. Esta operación se realizará antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h), salvo que el fraguado insuficiente del hormigón requiera alargar este periodo.

502.5.11. Numeración y Marcado de Losas

Una vez dada la textura al pavimento, las losas exteriores de la calzada se numerarán con tres (3) dígitos, aplicando una plantilla al hormigón fresco. El marcado tendrá una profundidad mínima de cinco milímetros (5 mm), con cifras de diez centímetros (10 cm) de altura y a una distancia de treinta centímetros (30 cm) del borde o junta longitudinal y de la junta transversal. Cuando se emplee el denudado, se tomarán medidas para evitar este en las zonas de marcado.

Se numerará al menos una (1) losa de cada dos (2), en sentido de avance de la pavimentadora, volviendo a comenzarse la numeración en cada hito kilométrico.

Se marcará el día de hormigonado en la primera losa ejecutada ese día. En los pavimentos continuos de hormigón armado, se marcará el día en los dos extremos de la losa.

502.5.12. Protección y Curado del Hormigón Fresco

GENERALIDADES

Durante el primer período de endurecimiento, se protegerá el hormigón fresco contra el lavado por lluvia, contra la desecación rápida, especialmente en condiciones de baja humedad relativa del aire, fuerte insolación o viento y contra enfriamientos bruscos o congelación.

Si el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, lo exige, se colocará una tienda sobre las máquinas de puesta en obra o un tren de tejadillos bajos de color claro, cerrados y móviles, que cubran una longitud de pavimento igual, al menos, a cincuenta metros (50 m). Alternativamente, el Director de las Obras podrá autorizar la utilización de una lámina de plástico o un producto de curado resistente a la lluvia.

El hormigón se curará con un producto filmógeno durante el plazo que fije el Director de las Obras, salvo que éste autorice el empleo de otro sistema. Deberán

someterse a curado todas las superficies expuestas de la losa, incluidos sus bordes, apenas queden libres.

Durante un período que, salvo autorización expresa del Director de las Obras, no será inferior a tres días (3 d) a partir de la puesta en obra del hormigón, estará prohibido todo tipo de circulación sobre el pavimento recién ejecutado, con excepción de la imprescindible para aserrar juntas y comprobar la regularidad superficial.

CURADO CON PRODUCTOS FILMÓGENOS

Si para el curado se utilizasen productos filmógenos, se aplicarán apenas hubieran concluido las operaciones de acabado y no quedase agua libre en la superficie del pavimento.

El producto de curado será aplicado, en toda la superficie del pavimento, por medios mecánicos que aseguren una pulverización del producto en un rocío fino, de forma continua y uniforme, con la dotación aprobada por el Director de las Obras, que no podrá ser inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m2).

Se volverá a aplicar producto de curado sobre los labios de las juntas recién serradas y sobre las zonas mal cubiertas o donde, por cualquier circunstancia, la película formada se haya estropeado durante el período de curado.

En condiciones ambientales adversas de baja humedad relativa, altas temperaturas, fuertes vientos o lluvia, el Director de las Obras podrá exigir que el producto de curado se aplique antes y con mayor dotación.

CURADO POR HUMEDAD

En las categorías de tráfico pesado T3 y T4 el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrá autorizar el curado de la superficie por humedad, en cuyo caso, se cubrirá con arpilleras, esterillas u otros materiales análogos de alto poder de retención de humedad, que se mantendrán saturados durante el período de curado, apenas el hormigón hubiera alcanzado una resistencia suficiente para no perjudicar a la textura superficial. Dichos materiales no deberán estar impregnados ni contaminados por sustancias perjudiciales para el hormigón, o que pudieran teñir o ensuciar su superficie.

Mientras que la superficie del hormigón no se cubra con los materiales previstos, se mantendrá húmeda adoptando las precauciones necesarias para que en ninguna circunstancia se deteriore el acabado superficial del hormigón.

PROTECCIÓN TÉRMICA

Durante el período de curado, el hormigón deberá protegerse contra la acción de la helada o de un enfriamiento rápido. En el caso de que se tema una posible helada, se protegerá con una membrana de plástico lastrada contra el viento y aprobada por el Director de las Obras, hasta el día siguiente a su puesta en obra.

Si fuera probable el enfriamiento brusco de un hormigón sometido a elevadas temperaturas diurnas, como en caso de lluvia después de un soleamiento intenso o de un descenso de la temperatura ambiente en más de quince grados Celsius (15 ºC) entre el día y la noche, se deberá proteger el pavimento en la forma indicada en el párrafo anterior, o se anticipará el aserrado de las juntas, tanto transversales como longitudinales, para evitar la fisuración del pavimento.

502.5.13. Ejecución de Juntas Serradas

En juntas transversales, el hormigón endurecido se serrará de forma y en instante tales, que el borde de la ranura sea limpio y no se hayan producido anteriormente grietas de retracción en su superficie. En todo caso el serrado tendrá lugar antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde la puesta en obra.

Las juntas longitudinales se podrán serrar en cualquier momento después de transcurridas veinticuatro horas (24 h), y antes de las setenta y dos horas (72 h) desde la terminación del pavimento, siempre que se asegure que no habrá circulación alguna, ni siquiera la de obra, hasta que se haya hecho esta operación. No obstante, cuando se espere un descenso de la temperatura ambiente de más de quince grados Celsius (15 ºC) entre el día y la noche, las juntas longitudinales se serrarán al mismo tiempo que las transversales.

Si el sellado de las juntas lo requiere, y con la aprobación del Director de las Obras, el serrado se podrá realizar en dos (2) fases: la primera hasta la profundidad definida en los Planos, y practicando, en la segunda, un ensanche en la parte superior de la ranura para poder introducir el producto de sellado.

Si a causa de un serrado prematuro se astillaran los labios de las juntas, se repararán con un mortero de resina epoxi aprobado por el Director de las Obras.

Hasta el sellado de las juntas, o hasta la apertura del pavimento a la circulación si no se fueran a sellar, aquéllas se obturarán provisionalmente con cordeles u otros elementos similares, de forma que se evite la introducción de cuerpos extraños en ellas.

502.5.14. Sellado de las Juntas

Terminado el período de curado del hormigón y si está previsto el sellado de las juntas, se limpiarán enérgica y cuidadosamente el fondo y los labios de la ranura, utilizando para ello un cepillo giratorio de púas metálicas, discos de diamante u otro procedimiento que no produzca daños en la junta, y dando una pasada final con aire

comprimido. Finalizada esta operación, se imprimarán los labios con un producto adecuado, si el tipo de material de sellado lo requiere.

Posteriormente se colocará el material de sellado previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Se cuidará especialmente la limpieza de la operación, y se recogerá cualquier sobrante de material. El material de sellado deberá quedar conforme a los Planos.

502.6. TRAMO DE PRUEBA

Adoptada una fórmula de trabajo, según el apartado 550.5.1, se procederá a la realización de un tramo de prueba con el mismo equipo, velocidad de hormigonado y espesor que se vayan a utilizar en la obra.

La longitud del tramo de prueba definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá ser, como mínimo, de doscientos metros (200 m). El Director de las Obras determinará si fuera aceptable su realización como parte integrante de la obra de construcción.

En el tramo de prueba se comprobará que:

- Los medios de vibración serán capaces de compactar adecuadamente el hormigón en todo el espesor del pavimento.
- Se podrán cumplir las prescripciones de textura y regularidad superficial.
- El proceso de protección y curado del hormigón fresco será adecuado.
- Las juntas se realizarán correctamente.

Si la ejecución no fuese satisfactoria, se procederá a la realización de sucesivos tramos de prueba, introduciendo las oportunas variaciones en los equipos o

métodos de puesta en obra. No se podrá proceder a la construcción del pavimento en tanto que un tramo de prueba no haya sido aprobado por el Director de las Obras.

El curado del tramo de prueba se prolongará durante el período prescrito en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y a los cincuenta y cuatro días (54 d) de su puesta en obra, se extraerán de él seis (6) testigos cilíndricos, según la UNE 83302, situados en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (50 cm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a tracción indirecta, según la UNE 83306, a cincuenta y seis días (56 d), después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la UNE 83302. El valor medio de los resultados de estos ensayos servirá de base para su comparación con los resultados de los ensayos de información, a los que se refiere el apartado 550.10.1.2.

502.7. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

502.7.1. Resistencia

La resistencia característica a flexotracción a veintiocho días (28 d) cumplirá lo indicado anteriormente.

502.7.2. Alineación, Rasante, Espesor y Anchura.

Las desviaciones en planta respecto a la alineación teórica, no deberán ser superiores a tres centímetros (3 cm), y la superficie de la capa deberá tener las pendientes indicadas en los planos.

La rasante de la superficie acabada no deberá quedar por debajo de la teórica, en más de diez milímetros (10 mm), ni rebasar a ésta en ningún punto. El espesor del pavimento no podrá ser inferior, en ningún punto, al previsto en los Planos de secciones tipo.

En todos los perfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección tipo de los Planos.

502.7.3. Regularidad Superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, no superará los valores indicados en la tabla:

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	< 1,5	< 1,5
80	< 1,8	< 2,0
100	< 2,0	< 2,5

502.7.4. Textura Superficial

La superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme y exenta de segregaciones.

La profundidad de la textura superficial, determinada por el método del círculo de arena, según la NLT-335, deberá estar comprendida entre sesenta centésimas de milímetro (0,60 mm) y noventa centésimas de milímetro (0,9 mm).

502.7.5. Integridad

Las losas no deberán presentar grietas, salvo las excepciones consideradas en el anteriormente.

502.8. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

502.8.1. Generalidades

Se interrumpirá el hormigonado cuando llueva con una intensidad que pudiera, a juicio del Director de las Obras, provocar la deformación del borde de las losas o la pérdida de la textura superficial del hormigón fresco.

La descarga del hormigón transportado deberá realizarse antes de que haya transcurrido un período máximo de cuarenta y cinco minutos (45 min), a partir de la introducción del cemento y de los áridos en el mezclador. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo si se utilizan retardadores de fraguado, o disminuirlo si las condiciones atmosféricas originan un rápido endurecimiento del hormigón.

No deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su terminación. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo hasta un máximo de dos horas (2 h), si se emplean cementos cuyo principio de fraguado no tenga lugar antes de dos horas y media (2 h 30 min), si se adoptan precauciones para retrasar el fraguado del hormigón o si las condiciones de humedad y temperatura son favorables. En ningún caso se colocarán en obra amasadas que acusen un principio de fraguado, o que presenten segregación o desecación.

Salvo que se instale una iluminación suficiente, a juicio del Director de las Obras, el hormigonado del pavimento se detendrá con la antelación suficiente para que el acabado se pueda concluir con luz natural.

Si se hormigona en dos (2) capas, se extenderá la segunda lo más rápidamente posible, antes de que comience el fraguado del hormigón de la primera. En cualquier caso, entre la puesta en obra de ambas capas no deberá transcurrir más de una hora (1 h).

Si se interrumpe la puesta en obra por más de media hora (1/2 h) se cubrirá el frente de hormigonado de forma que se impida la evaporación del agua. Si el plazo de interrupción fuera superior al máximo admitido entre la fabricación y puesta en

obra del hormigón, se dispondrá una junta de hormigonado transversal, según lo indicado.

502.8.2. Limitaciones en Tiempo Caluroso

En tiempo caluroso se extremarán las precauciones, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras, a fin de evitar desecaciones superficiales y fisuraciones.

Apenas la temperatura ambiente rebase los veinticinco grados Celsius (25 ºC), se controlará constantemente la temperatura del hormigón, la cual no deberá rebasar en ningún momento los treinta grados Celsius (30 ºC). El Director de las Obras podrá ordenar la adopción de precauciones suplementarias a fin de que el material que se fabrique no supere dicho límite.

502.8.3. Limitaciones en Tiempo Frío

La temperatura de la masa de hormigón, durante su puesta en obra, no será inferior a cinco grados Celsius (5 ºC) y se prohibirá la puesta en obra del hormigón sobre una superficie cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0 ºC).

En general, se suspenderá la puesta en obra siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados Celsius (0 ºC). En los casos que, por absoluta necesidad, se realice la puesta en obra en tiempo con previsión de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si, a juicio del Director de las Obras, hubiese riesgo de que la temperatura ambiente llegase a bajar de cero grados Celsius (0 ºC) durante las primeras

veinticuatro horas (24 h) de endurecimiento del hormigón, el Contratista deberá proponer precauciones complementarias, las cuales deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

Si se extendiese una lámina de plástico de protección sobre el pavimento, se mantendrá hasta el aserrado de las juntas.

El sellado de juntas en caliente se suspenderá, salvo indicación expresa del Director de las Obras, cuando la temperatura ambiente baje de cinco grados Celsius (5 ºC), o en caso de lluvia o viento fuerte.

502.8.4. Apertura a la Circulación

El paso de personas y de equipos, para el aserrado y la comprobación de la regularidad superficial, podrá autorizarse cuando hubiera transcurrido el plazo necesario para que no se produzcan desperfectos superficiales, y se hubiera secado el producto filmógeno de curado, si se emplea este método.

El tráfico de obra no podrá circular sobre el pavimento hasta que éste no haya alcanzado una resistencia a flexotracción del ochenta por ciento (80%) de la exigida a veintiocho días (28 d). Todas las juntas que no hayan sido obturadas provisionalmente con un cordón deberán sellarse lo más rápidamente posible.

La apertura a la circulación no podrá realizarse antes de siete días (7 d) de la terminación del pavimento.

502.9. CONTROL DE CALIDAD

502.9.1. Control de Procedencia de los Materiales

CONTROL DE PROCEDENCIA DEL CEMENTO

Se seguirán las prescripciones del artículo 202 del Pliego PG-3.

CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS ÁRIDOS

Si con los áridos se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del árido, según lo indicado, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que correspondan al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el apartado anterior, de cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada fracción de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- La proporción de partículas silíceas del árido fino, según la NLT-371.
- La granulometría de cada fracción, especialmente del árido fino, según la UNE-EN 933-1.
- El equivalente de arena del árido fino, según la UNE-EN 933-8.
- El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos sobre nuevas muestras, y la realización del siguiente ensayo adicional:
- Contenido de partículas arcillosas del árido fino, según la UNE 7133.

502.9.2. Control de la Calidad de los Materiales

CONTROL DE LA CALIDAD DEL CEMENTO

De cada partida de cemento que llegue a la central de fabricación se llevará a cabo su recepción, según los criterios contenidos en el artículo 202 del Pliego PG-3.

CONTROL DE LA CALIDAD DE LOS ÁRIDOS

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de la central de fabricación, desechando los áridos que, a simple vista, presentasen restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo. Se acopiarán aparte aquéllos que presentasen alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc. y se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus separadores y accesos.

Sobre cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

* Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde:

  - Granulometría, según la UNE-EN 933-1.
  - Equivalente de arena del árido fino, según la UNE-EN 933-8.
  - En su caso, el contenido de partículas arcillosas del árido fino, según la UNE 7133.
  - Índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.
  - Proporción de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

*Al menos una (1) vez al mes, y siempre que cambie el suministro de una procedencia aprobada:

- - Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- - Sustancias perjudiciales, según la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

502.9.3. Control de Ejecución

FABRICACIÓN

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos, y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 933-1.

Al menos una (1) vez cada quince días (15 d) se verificará la precisión de las básculas de dosificación, mediante un conjunto adecuado de pesas patrón.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

En cada elemento de transporte:

- Control del aspecto del hormigón y, en su caso, medición de su temperatura. Se rechazarán todos los hormigones segregados o cuya envuelta no sea homogénea.

Al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde):

- - Contenido de aire ocluido en el hormigón, según la UNE 83315.
- - Consistencia, según la UNE 83313.
- - Fabricación de probetas para ensayo a flexotracción, según la UNE 83301, admitiéndose también el empleo de mesa vibrante. Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la citada norma.

El número de amasadas diferentes para el control de la resistencia de cada una de ellas en un mismo lote hormigonado, no deberá ser inferior a tres (3) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni inferior a dos (2) en las demás. Por cada amasada controlada se fabricarán, al menos, dos (2) probetas.

PUESTA EN OBRA

Se medirán la temperatura y humedad relativa del ambiente mediante un termohigrógrafo registrador, para tener en cuenta las limitaciones del apartado 550.8. del Pliego PG-3.

Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde, así como siempre que varíe el aspecto del hormigón, se medirá su consistencia. Si el resultado obtenido rebasa los límites establecidos respecto de la fórmula de trabajo, se rechazará la amasada.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, así como la composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra, verificando la frecuencia y amplitud de los vibradores.

CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes al pavimento de hormigón:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m^2) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

No obstante lo anterior, en lo relativo a integridad del pavimento la unidad de aceptación o rechazo será la losa individual, enmarcada entre juntas.

Al día siguiente de aquél en que se haya hormigonado, se determinará, en emplazamientos aleatorios, la profundidad de la textura superficial por el método del círculo de arena, según la NLT-335, con la frecuencia fijada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o la que, en su defecto, señale el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si la textura de alguno de los dos primeros es inferior a la prescrita. Después de diez (10) lotes aceptados, el Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de ensayo.

El espesor de las losas y la homogeneidad del hormigón se comprobarán mediante extracción de testigos cilíndricos en emplazamientos aleatorios, con la frecuencia fijada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o que, en su defecto, señale el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si el espesor de alguno de los dos primeros resultara serinferior al prescrito o su aspecto indicara una compactación inadecuada.

Los agujeros producidos se rellenarán con hormigón de la misma calidad que el utilizado en el resto del pavimento, el cual será correctamente enrasado y compactado. El Director de las Obras determinará si los testigos han de romperse a tracción indirecta en la forma indicada anteriormente, pudiendo servir como ensayos de información.

Las probetas de hormigón, conservadas en las condiciones previstas en la UNE 83301, se ensayarán a flexotracción a veintiocho días (28 d), según la UNE 83305. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de ensayos complementarios a siete días (7 d).

En todos los semiperfiles se comprobará que la superficie extendida presenta un aspecto uniforme, así como la ausencia de defectos superficiales importantes tales como segregaciones, falta de textura superficial, etc.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las obras.

502.10. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

502.10.1. Resistencia Mecánica

ENSAYOS DE CONTROL

A partir de la resistencia característica estimada a flexotracción para cada lote por el procedimiento fijado en este artículo, se aplicarán los siguientes criterios:

- Si la resistencia característica estimada no fuera inferior a la exigida, se aceptará el lote.
- Si fuera inferior a ella, pero no a su noventa por ciento (90%), el Contratista podrá elegir entre aceptar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o solicitar la realización de ensayos de información. Dichas sanciones no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.
- Si la resistencia característica estimada fuera inferior al noventa por ciento (90%) de la exigida, se realizarán ensayos de información.

La resistencia de cada amasada a una determinada edad, se determinará como media de las resistencias de las probetas fabricadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad.

ENSAYOS DE INFORMACIÓN

Antes de transcurridos cincuenta y cuatro días (54 d) de su puesta en obra, se extraerán del lote seis (6) testigos cilíndricos, según la UNE 83302, situados en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (50 cm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a tracción indirecta, según la UNE 83306, a la edad de cincuenta y seis días (56 d), después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la UNE 83302.

El valor medio de los resultados de estos ensayos se comparará con el valor medio de los resultados del tramo de prueba o, si lo autorizase el Director de las Obras, con los obtenidos en un lote aceptado cuya situación e historial lo hicieran comparable con el lote sometido a ensayos de información:

- Si no fuera inferior, el lote se considerará aceptado.
- Si fuera inferior a él, pero no a su noventa por ciento (90%), se aplicarán al lote las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Si fuera inferior a su noventa por ciento (90%), pero no a su setenta por ciento (70%), el Director de las Obras podrá aplicar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o bien ordenar la demolición del lote y su reconstrucción, por cuenta del Contratista.
- Si fuera inferior a su setenta por ciento (70%) se demolerá el lote y se reconstruirá, por cuenta del Contratista.

Las sanciones referidas no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.

502.10.2. Integridad

Los bordes de las losas y los labios de las juntas que presenten desconchados serán reparados con resina epoxi, según las instrucciones del Director de las Obras.

Las losas no deberán presentar grietas. El Director de las Obras podrá aceptar pequeñas fisuras de retracción plástica, de corta longitud y que manifiestamente no afecten más que de forma limitada a la superficie de las losas, y podrá exigir su sellado.

Si una losa presenta una grieta única y no ramificada, sensiblemente paralela a una junta, el Director de las Obras podrá aceptar la losa si se realizasen las operaciones indicadas a continuación:

- Si la junta más próxima a la grieta no se hubiera abierto, se instalarán en ésta pasadores o barras de unión, con disposición similar a los existentes en la junta. La grieta se sellará, previa regularización y cajeo de sus labios.

- Si la junta más próxima a la grieta se hubiera abierto, ésta se inyectará, tan pronto como sea posible, con una resina epoxi aprobada por el Director de las Obras, que mantenga unidos sus labios y restablezca la continuidad de la losa.

En losas con otros tipos de grieta, como las de esquina, el Director de las Obras podrá aceptarlas u ordenar la demolición parcial de la zona afectada y posterior reconstrucción. En el primer caso, la grieta se inyectará tan pronto como sea posible, con una resina epoxi aprobada por el Director de las Obras, que mantenga unidos sus labios y restablezca la continuidad de la losa. Ninguno de los elementos de la losa después de su reconstrucción podrá tener una (1) de sus dimensiones inferiores a treinta centímetros (0,30 m). La reposición se anclará mediante grapas al resto de la losa.

La recepción definitiva de una losa agrietada y no demolida no se efectuará más que si, al final del período de garantía, las grietas no se han agravado ni han

originado daños a las losas vecinas. En caso contrario, el Director podrá ordenar la total demolición y posterior reconstrucción de las losas agrietadas.

502.10.3. Espesor

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá fijar las penalizaciones a imponer por falta de espesor.

Dichas penalizaciones no podrán ser inferiores a las siguientes:

- Si la media de las diferencias entre el espesor medido y el prescrito fuera positiva, y no más de un (1) individuo de la muestra presentase una merma (diferencia negativa) superior a veinte milímetros (20 mm), se aplicará, al precio unitario del lote, una penalización de un cinco por mil (0,5%) por cada milímetro (mm) de dicha merma.

- Si la merma media fuera inferior o igual a veinte milímetros (20 mm), y no más de un (1) individuo de la muestra presenta una merma superior a treinta milímetros (30 mm), se aplicará, al precio unitario del lote, una penalización de un uno por ciento (1%) por cada milímetro (mm) de merma media.

- En los demás casos, se demolerá y reconstruirá el lote a expensas del Contratista.

502.10.4. Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas, ni se aceptarán zonas que retengan agua. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá fijar las penalizaciones a imponer en cada caso.

502.10.5. Regularidad Superficial

En los tramos donde los resultados de la regularidad superficial excedan de los límites especificados anteriormente, se procederá de la siguiente manera:

- Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos, en menos del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado, siempre que no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos y que la superficie disponga de un acabado semejante al conjunto de la obra. Por cuenta del Contratista se procederá a la corrección de los defectos o bien a la demolición y retirada al vertedero.

- Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos, en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado, se demolerá el lote y se retirará a vertedero por cuenta del Contratista.

502.10.6. Textura Superficial

La profundidad media de la textura superficial deberá estar comprendida entre los límites especificados, y ninguno de los resultados individuales podrá ser inferior a cuarenta centésimas de milímetro (0,40 mm).

Si la profundidad media de la textura excediese los límites especificados, el Contratista lo corregirá, a su cargo, mediante un fresado de pequeño espesor (inferior a un centímetro), siempre que el espesor de la losa no sea inferior en un centímetro al previsto en el proyecto

502.11. MEDICIÓN Y ABONO

Las mediciones se realizarán sobre Planos, e incluirán el tramo de prueba satisfactorio.

El pavimento de hormigón completamente terminado, incluso la preparación de la superficie de apoyo, se abonará por metros cúbicos (m3), medidos sobre Planos. Se descontarán las sanciones impuestas por resistencia insuficiente del hormigón o por falta de espesor del pavimento. Salvo que el Cuadro de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevean explícitamente lo contrario, se considerarán incluidos el abono de juntas, armaduras y todo tipo de aditivos.

No se abonarán las reparaciones de juntas defectuosas, ni de losas que acusen irregularidades superiores a las tolerables o que presenten textura o aspecto defectuosos.

Para el abono de las juntas, aparte del abono del pavimento de hormigón, será necesario que hubiera estado previsto en el Cuadro de Precios y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Se considerarán incluidos dentro del abono todos sus elementos (pasadores, barra de unión, sellado) y las operaciones necesarias para su ejecución.

Para el abono de las armaduras, aparte del abono del pavimento de hormigón, será necesario que se haya previsto en el Cuadro de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. En este supuesto, se medirán y abonarán de acuerdo con lo especificado en el artículo 600 del Pliego PG-3.

Para el abono de los aditivos aparte del abono del pavimento de hormigón, será necesario que se haya previsto en el Cuadro de Precios y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y, además, que su empleo haya sido autorizado por el Director de las Obras. En este caso, los aditivos se abonarán por kilogramos (kg) realmente utilizados.

502.12. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este 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 técnicas 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 del cumplimiento de las especificaciones técnicas 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 o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

502.13. NORMAS REFERIDAS

- NLT-326 Ensayo de lixiviación en materiales para carreteras (Método del tanque).
- NLT-330 Cálculo del índice de regularidad internacional (IRI) en pavimentos de carreteras.
- NLT-335 Medida de la macrotextura superficial de un pavimento por la técnica volumétrica.

- NLT-371 Residuo insoluble de los áridos en ácido clorhídrico (ClH).
- UNE 7133 Determinación de terrones de arcilla en áridos para la fabricación de morteros y hormigones
- UNE 36541 Productos de acero. Redondo laminado en caliente. Medidas y tolerancias.
- UNE 41107 Productos prefabricados, elásticos y de baja dilatación transversal, para el relleno de juntas de expansión en pavimentos de hormigón.
- UNE 83301 Ensayos de hormigón. Fabricación y conservación de probetas.
- UNE 83302 Ensayos de hormigón. Extracción y conservación de probetas testigo.
- UNE 83305 Ensayos de hormigón. Rotura por flexotracción.
- UNE 83306 Ensayos de hormigón. Rotura por tracción indirecta (ensayo brasileño).
- UNE 83313 Ensayos de hormigón. Medida de la consistencia del hormigón fresco. Método del cono de Abrams.
- UNE 83315 Ensayos de hormigón. Determinación del contenido de aire del hormigón fresco. Métodos de presión.
- UNE 146130 Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras áreas pavimentadas.

- UNE-EN 196-3 Métodos de ensayo de cementos. Parte 3: Determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad de volumen.

- UNE-EN 932-1 Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.

- UNE-EN 933-1 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.

- UNE-EN 933-2 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.

- UNE-EN 933-3 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.

- UNE-EN 933-8 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.

- UNE-EN 933-9 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo azul de metileno.

- UNE-EN 934-2 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

- UNE-EN 1097-2 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.

- UNE-EN 10025 Productos laminados en caliente de acero no aleado para construcciones metálicas de uso general. Condiciones técnicas de suministro.

ARTÍCULO 503.- COLOCACIÓN DE TRAVIESAS ECOLÓGICAS

503.1. DEFINICIÓN

Se colocarán de madera como elemento decorativo para separar zonas. Tendrán dos funciones:

- Delimitar los huertos ecológicos: Traviesas de sección 5x5 cm
- Delimitar las plazas de aparcamiento: Traviesas de sección 10 x10 cm

El material a utilizar será madera aserrada, por lo tanto se seguirán las prescripciones indicadas en el apartado de Materiales de este Pliego de Prescripciones Técnicas, en el artículo referente a la Madera Aserrada Estructural.

503.4. MEDICIÓN Y ABONO

La colocación de traviesas ecológicas se medirá y abonará por metros lineales (m) de traviesas de sección conocida, o bien por metros cúbicos (m3) de madera utilizada.

PARTE VI. ESTRUCTURAS

ARTÍCULO 600.- ZAPATAS AISLADAS, CORRIDAS Y ELEMENTOS DE ATADO

600.1. DEFINICIÓN

Una zapata es un tipo de cimentación superficial (normalmente aislada), que puede ser empleada en terrenos razonablemente homogéneos y de resistencias a compresión medias o altas. Consisten en un ancho prisma de hormigón (concreto) situado bajo los pilares de la estructura. Su función es transmitir al terreno las tensiones a que está sometida el resto de la estructura y anclarla.

600.2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

600.2.1. Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

- Hormigón en masa (HM) o para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
- Barras corrugadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Mallas electrosoldadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Si el hormigón se fabrica en obra: cemento, agua, áridos y aditivos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).

600.2.2. Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos y armaduras se efectuará para protegerlos de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente.

Así, los cementos suministrados en sacos se almacenarán en un lugar ventilado y protegido, mientras que los que se suministren a granel se almacenarán en silos, igual que los aditivos (cenizas volantes o humos de sílice).

En el caso de los áridos se evitará que se contaminen por el ambiente y el terreno y que se mezclen entre sí las distintas fracciones granulométricas.

Las armaduras se conservarán clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencias. En el momento de su uso estarán exentas de sustancias extrañas (grasa, aceite, pintura, etc.), no admitiéndose pérdidas de peso por oxidación superficial superiores al 1% respecto del peso inicial de la muestra, comprobadas tras un cepillado con cepillo de alambres.

600.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

600.3.1. Condiciones previas: soporte

El plano de apoyo (el terreno, tras la excavación) presentará una superficie limpia y plana, será horizontal, fijándose su profundidad en el proyecto. Para determinarlo, se considerará la estabilidad del suelo frente a los agentes atmosféricos, teniendo en cuenta las posibles alteraciones debidas a los agentes climáticos, como escorrentías y heladas, así como las oscilaciones del nivel freático, siendo recomendable que el plano quede siempre por debajo de la cota más baja previsible de éste, con el fin de evitar que el terreno por debajo del cimiento se vea afectado por posibles corrientes, lavados, variaciones de pesos específicos, etc. Aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 a 0,8 m por debajo de la rasante.

No es aconsejable apoyar directamente las vigas sobre terrenos expansivos o colapsables.

600.3.2. Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Se tomarán las precauciones necesarias en terrenos agresivos o con presencia de agua que pueda contener sustancias potencialmente agresivas en disolución, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la EHE 08. Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según RC-08), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

Las prescripciones en cuanto a los componentes - cementos, agua, áridos y aditivos – se atendrán al capítulo VI de la EHE 08, con especial atención a aguas potencialmente agresivas para el amasado y el curado, el empleo de áridos no aceptables por razones de índole física o de reactividad química, la utilización de aditivos que contengan contaminantes que favorezcan la corrosión o la limitación de aportación de ion cloruro total por los componentes a la masa fresca .

600.4. EJECUCIÓN

600.4.1. Información previa

Localización y trazado de las instalaciones de los servicios que existan y las previstas para el edificio en la zona de terreno donde se va a actuar. Se estudiarán las soleras, arquetas de pie del pilar, saneamiento en general, etc., para que no se alteren las condiciones de trabajo o se generen, por posibles fugas, vías de agua que produzcan lavados del terreno con el posible descalce del cimiento.

Se realizará la confirmación de las características del terreno establecidas en el proyecto, atendiendo al CTE DB SE C, apartado 4.6.2. El resultado de tal

inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra. Si el suelo situado debajo de las zapatas difiere del encontrado durante el estudio geotécnico (contiene bolsadas blandas no detectadas) o se altera su estructura durante la excavación, debe revisarse el cálculo de las zapatas.

600.4.2. Excavación

Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto.

La cota de profundidad de las excavaciones será la prefijada en los planos o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Si los cimientos son muy largos es conveniente también disponer llaves o anclajes verticales más profundos, por lo menos cada 10 m.

Para la excavación se adoptarán las precauciones necesarias en función de las distancias a las edificaciones colindantes y del tipo de terreno para evitar al máximo la alteración de sus características mecánicas.

Se acondicionará el terreno para que las zapatas apoyen en condiciones homogéneas, eliminando rocas, restos de cimentaciones antiguas y lentejones de terreno más resistente, etc. Los elementos extraños de menor resistencia, serán excavados y sustituidos por un suelo de relleno compactado convenientemente, de una compresibilidad sensiblemente equivalente a la del conjunto, o por hormigón en masa.

Las excavaciones para zapatas a diferente nivel, se realizarán de modo que se evite el deslizamiento de las tierras entre los dos niveles distintos. La inclinación de los taludes de separación entre estas zapatas se ajustará a las características del terreno. A efectos indicativos y salvo orden en contra, la línea de unión de los bordes

inferiores entre dos zapatas situadas a diferente nivel no superará una inclinación 1H:1V en el caso de rocas y suelos duros, ni 2H:1V en suelos flojos a medios.

Para excavar en presencia de agua en suelos permeables, se precisará el agotamiento de ésta durante toda la ejecución de los trabajos de cimentación, sin comprometer la estabilidad de taludes o de las obras vecinas.

En las excavaciones ejecutadas sin agotamiento en suelos arcillosos y con un contenido de humedad próximo al límite líquido, se procederá a un saneamiento temporal del fondo de la zanja, por absorción capilar del agua del suelo con materiales secos permeables que permita la ejecución en seco del proceso de hormigonado.

En las excavaciones ejecutadas con agotamiento en los suelos cuyo fondo sea suficientemente impermeable como para que el contenido de humedad no disminuya sensiblemente con los agotamientos, se comprobará si es necesario proceder a un saneamiento previo de la capa inferior permeable, por agotamiento o por drenaje.

Si se estima necesario, se realizará un drenaje del terreno de cimentación. Éste se podrá realizar con drenes, con empedrados, con procedimientos mixtos de dren y empedrado o bien con otros materiales idóneos.

Los drenes se colocarán en el fondo de zanjas en perforaciones inclinadas con una pendiente mínima de 5 cm por metro. Los empedrados se rellenarán de cantos o grava gruesa, dispuestos en una zanja, cuyo fondo penetrará en la medida necesaria y tendrá una pendiente longitudinal mínima de 3 a 4 cm por metro. Con anterioridad a la colocación de la grava, en su caso se dispondrá un geotextil en la zanja que cumpla las condiciones de filtro necesarias para evitar la migración de materiales finos.

La terminación de la excavación en el fondo y paredes de la misma, debe tener lugar inmediatamente antes de ejecutar la capa de hormigón de limpieza, especialmente en terrenos arcillosos. Si no fuera posible, debe dejarse la excavación de 10 a 15 cm por encima de la cota definitiva de cimentación hasta el momento en que todo esté preparado para hormigonar.

El fondo de la excavación se nivelará bien para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

600.4.3. Hormigón de limpieza

Sobre la superficie de la excavación se dispondrá una capa de hormigón de regularización, de baja dosificación, con un espesor mínimo de 10 cm creando una superficie plana y horizontal de apoyo de la zapata y evitando, en el caso de suelos permeables, la penetración de la lechada de hormigón estructural en el terreno que dejaría mal recubiertos los áridos en la parte inferior. El nivel de enrase del hormigón de limpieza será el previsto en el proyecto para la base de las zapatas y las vigas riostras. El perfil superior tendrá una terminación adecuada a la continuación de la obra.

El hormigón de limpieza, en ningún caso servirá para nivelar cuando en el fondo de la excavación existan fuertes irregularidades.

600.4.4. Colocación de las armaduras y hormigonado

La puesta en obra, vertido, compactación y curado del hormigón, así como la colocación de las armaduras seguirán las indicaciones de la EHE08 en sus art. 69,71 y73.. Estructuras de hormigón.

Las armaduras verticales de pilares o muros deben enlazarse a la zapata como se indica en la norma NCSE-02.

Se cumplirán las especificaciones relativas a dimensiones mínimas de zapatas y disposición de armaduras del artículo 58 de la EHE 08: el canto mínimo en el borde de las zapatas no será inferior a 35 cm, si son de hormigón en masa, ni a 25 cm, si son de hormigón armado. La armadura longitudinal dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm, ni se emplearán diámetros inferiores a 12 mm.

El recubrimiento mínimo se ajustará a las especificaciones del artículo 37de la EHE 08: si se ha preparado el terreno y se ha dispuesto una capa de hormigón de limpieza tal y como se ha indicado en este apartado, los recubrimientos mínimos serán los de la tabla 37.2.4 en función de la resistencia característica del hormigón, del tipo de elemento y de la clase de exposición, de lo contrario, si se hormigona la zapata directamente contra el terreno el recubrimiento será de 7 cm. Para garantizar dichos recubrimientos los emparrillados o armaduras que se coloquen en el fondo de las zapatas, se apoyarán sobre separadores de materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, según las indicaciones de los artículos 37.2.5 y 69.8 de la EHE08.

No se apoyarán sobre camillas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, por facilitar la oxidación de las armaduras. Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros ó 100 cm, para las armaduras del emparrillado inferior y de 50 diámetros ó 50 cm, para las armaduras del emparrillado superior. Es conveniente colocar también separadores en la parte vertical de ganchos o patillas para evitar el movimiento horizontal de la parrilla del fondo.

La puesta a tierra de las armaduras, se realizará antes del hormigonado.

El hormigón se verterá mediante conducciones apropiadas desde la profundidad del firme hasta la cota de la zapata, evitando su caída libre. La colocación directa no debe hacerse más que entre niveles de aprovisionamiento y de ejecución sensiblemente equivalentes. Si las paredes de la excavación no presentan una cohesión suficiente se encofrarán para evitar los desprendimientos.

Las zapatas aisladas se hormigonarán de una sola vez.

En zapatas continuas pueden realizarse juntas de hormigonado, en general en puntos alejados de zonas rígidas y muros de esquina, disponiéndolas en puntos situados en los tercios de la distancia entre pilares.

En muros con huecos de paso o perforaciones cuyas dimensiones sean menores que los valores límite establecidos, la zapata corrida será pasante, en caso contrario, se interrumpirá como si se tratara de dos muros independientes. Además

las zapatas corridas se prolongarán, si es posible, una dimensión igual a su vuelo, en los extremos libres de los muros. No se hormigonará cuando el fondo de la excavación esté inundado.

600.4.5. Precauciones

Se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar la protección de las cimentaciones contra los aterramientos, durante y después de la ejecución de aquellas, así como para la evacuación de aguas caso de producirse inundaciones de las excavaciones durante la ejecución de la cimentación evitando así aterramientos, erosión, o puesta en carga imprevista de las obras, que puedan comprometer su estabilidad.

600.5. TOLERANCIAS ADMISIBLES S/ EHE 08 A11 5.2

Variación en planta del centro de gravedad de las zapatas aisladas:

2% de la dimensión de la zapata en la dirección considerada, sin exceder de ±50 mm.

Niveles:

- Cara superior del hormigón de limpieza: +20 mm; -50 mm
- Cara superior de la zapata: +20 mm; -50 mm
- Espesor del hormigón de limpieza: -30 mm

Dimensiones en planta:

- Zapatas encofradas: +40 mm; -20 mm
- Zapatas hormigonadas contra el terreno
- Dimensión =1 m: +80 mm; -20 mm

- Dimensión > 1 m y =2.5 m.: +120 mm; -20 mm;
- Dimensión > 2.5 m: +200 mm; -20 mm.

Dimensiones de la sección transversal: +5% =120 mm; -5% =20 mm.

Planeidad: medida tras el endurecimiento y antes de 72 horas de edad.

- Del hormigón de limpieza: ±16 mm;
- De la cara superior del cimiento: ±16 mm;
- De caras laterales (para cimientos encofrados): ±16 mm.

600.6. CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las superficies acabadas deberán quedar sin imperfecciones, de lo contrario se utilizarán materiales específicos para la reparación de defectos y limpieza de las mismas.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo caluroso, debe iniciarse el curado lo antes posible. En casos extremos puede ser necesario proteger la cimentación del sol y limitar la acción del viento mediante pantallas.

600.7. CONTROL DE EJECUCIÓN

Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.4, se efectuarán los siguientes controles durante la ejecución:

a) Comprobación y control de materiales

b) Replanteo de ejes:

- Comprobación de cotas entre ejes de zapatas de zanjas.

- Comprobación de las dimensiones en planta y orientaciones de zapatas.
- Comprobación de las dimensiones de las vigas de atado y centradoras.

c) Excavación del terreno:

- Comparación terreno atravesado con estudio geotécnico y previsiones de proyecto.
- Identificación del terreno del fondo de la excavación: compacidad, agresividad, resistencia, humedad, etc.
- Comprobación de la cota de fondo.
- Posición del nivel freático, agresividad del agua freática.
- Defectos evidentes: cavernas, galerías, etc.
- Presencia de corrientes subterráneas.
- Precauciones en excavaciones colindantes a medianeras.

d) Operaciones previas a la ejecución:

- Eliminación del agua de la excavación (en su caso).
- Rasanteo del fondo de la excavación.
- Colocación de encofrados laterales, en su caso.
- Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.
- Hormigón de limpieza. Nivelación.
- No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.

e) Colocación de armaduras:

- Disposición, tipo, número, diámetro y longitud fijados en el proyecto.
- Recubrimientos exigidos en proyecto.
- Separación de la armadura inferior del fondo.
- Suspensión y atado de armaduras superiores en vigas (canto útil).
- Disposición correcta de las armaduras de espera de pilares u otros elementos y comprobación de su longitud.

f) Dispositivos de anclaje de las armaduras

g) Impermeabilizaciones previstas.

h) Puesta en obra y compactación del hormigón que asegure las resistencias de proyecto.

i) Curado del hormigón.

j) Juntas.

k) Posibles alteraciones en el estado de zapatas contiguas, sean nuevas o existentes.

l) Comprobación final. Tolerancias. Defectos superficiales.

600.8. ENSAYOS Y PRUEBAS

Ante la eventual falta de acreditación de certificado de suministro para la recepción en obra, acta de ensayo de control, o de prueba sobre obra terminada, la dirección facultativa podrá adoptar las medidas cautelares que considere precisas hasta ver subsanada tal deficiencia de información.

Ante la constatación de resultados anómalos en el control de calidad o en el de recepción de obra terminada, la Dirección Facultativa adoptará las medidas oportunas para la subsanación de la deficiencia.

Se realizarán los ensayos prescritos para estructuras de hormigón en el capítulo 6 de la EHE08.

600.8.1. Componentes del hormigón

- Cemento: Conformidad de acuerdo con la reglamentación específica vigente. Regirán las prescripciones del RC 08 y de Artículo 26 y 85.1 EHE 08).

- Agua: Si no se poseen antecedentes fiables de su utilización, se habrá de verificar análisis de su composición según Artículo 22 EHE08).

- Áridos: Regirán las prescripciones de los Artículos 28 y 85.2 EHE08, haciéndose hincapié en las acreditaciones procedentes ante la ausencia de marcado CE.

- Aditivos: Sus prescripciones se atendrán al Art. 29 EHE 08. Han de acreditar el cumplimiento de la norma UNE EN 934-2. No se empleará aditivo alguno en obra sin la expresa conformidad de la Dirección Facultativa.

- Adiciones: Rigen las prescripciones del Art.º30 EHE 08. Comprobación en recepción de disponer de marcado CE.

600.8.2. Control de recepción del hormigón

- Ensayo de consistencia (artículos 31.5, 86.5.2 y 86.3.1, EHE08).

- Ensayo de determinación de la profundidad de penetración de agua. Atenerse a las prescripciones del Artículo 86.3, 86.4, y Anejo 22.3 EHE08).

- Ensayo de resistencia (previos, característicos o de control, según lo prescrito en Artículos 86, 87 y 88, EHE).

600.8.3. Control de recepción del acero de armaduras pasivas

Conformidad según prescripciones de los Artículos 87 , 88 y 89 EHE 08.

El constructor entregará a la Dirección Facultativa , al finalizar la obra, certificado de suministro de las armaduras, según 88.6 EHE 08.

600.9. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DURANTE LA OBRA

Durante el período de ejecución deberán tomarse las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de la cimentación. Para ello, entre otras cosas, se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar su protección contra los aterramientos y para garantizar la evacuación de aguas, caso de producirse inundaciones, ya que éstas podrían provocar la puesta en carga imprevista de las zapatas. Se impedirá la circulación sobre el hormigón fresco.

No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones, si no se han tenido en cuenta en el proyecto.

En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua, por el posible descarnamiento que puedan ocasionar bajo las cimentaciones, así como la presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial.

Cuando se prevea alguna modificación que pueda alterar las propiedades del terreno, motivada por construcciones próximas, excavaciones, servicios o

instalaciones, será necesario el dictamen de la dirección facultativa, con el fin de adoptar las medidas oportunas.

Asimismo, cuando se aprecie alguna anomalía, asientos excesivos, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, deberá procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno, su importancia y peligrosidad. En el caso de ser imputable a la cimentación, la dirección facultativa propondrá los refuerzos o recalces que deban realizarse.

No se harán obras nuevas sobre la cimentación que puedan poner en peligro su seguridad, tales como perforaciones que reduzcan su capacidad resistente; pilares u otro tipo de cargaderos que trasmitan cargas importantes y excavaciones importantes en sus proximidades u otras obras que pongan en peligro su estabilidad.

Las cargas que actúan sobre las zapatas no serán superiores a las especificadas en el proyecto. Para ello los sótanos no deben dedicarse a otro uso que para el que fueran proyectados, ni se almacenarán en ellos materiales que puedan ser dañinos para los hormigones. Cualquier modificación debe ser autorizada por la dirección facultativa e incluida en la documentación de obra.

600.10. VERIFICACIONES Y PRUEBAS DE SERVICIO PARA COMPROBAR LAS PRESTACIONES FINALES DEL EDIFICIO

Antes de la puesta en servicio del edificio se comprobará que las zapatas se comportan en la forma establecida en el proyecto, que no se aprecia que se estén superando las presiones admisibles y, en aquellos casos en que lo exija el proyecto o la dirección facultativa, si los asientos se ajustan a lo previsto. Se verificará, asimismo, que no se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos, atendiendo al CTE DB SE C, apartado 4.6.5.

600.11. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará de la siguiente manera:

- Hormigón: por volumen en m^3, según planos.
- Encofrado: por superficie en m^2, según planos.
- Acero Corrugado: por peso en Kg.
- Abonándose según lo establecido en el Presupuesto.

ARTÍCULO 601.- ENCOFRADOS Y MOLDES

601.1. DEFINICIÓN

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo in situ de hormigones y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda englobado dentro del hormigón.

Se entiende por molde el elemento, generalmente metálico, fijo o desplegable, destinado al moldeo de un elemento estructural en lugar distinto al que ha de ocupar en servicio, bien se haga el hormigonado a pie de obra, o bien en una planta o taller de prefabricación.

601.2. EJECUCIÓN

601.2.1. Construcción y Montaje

Todos los encofrados para hormigón visto, a utilizar en la ejecución de hormigones "in situ", serán de madera machihembrada.

Estarán formados por tablas, bien montadas in situ o bien formando paneles, si estos dan una calidad análoga a la tarima hecha in situ, bien desecada al aire, sin presentar signos de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.

Las juntas entre tablas deberán realizarse por procedimientos que aseguren la estanquidad de los encofrados al paso de la lechada. Antes de proceder al vertido del hormigón se regarán suficientemente para evitar la absorción de agua contenida en el hormigón. Deberán tener suficiente resistencia para soportar sin deformaciones apreciables la carga de hormigón que gravite sobre ellos.

Los moldes de los elementos prefabricados podrán ser metálicos, debiéndose cuidar que estén suficientemente arriostrados para impedir movimientos relativos entre distintos paneles de un elemento, que puedan ocasionar variaciones en los recubrimientos de las armaduras o desajustes en los espesores de paredes de las piezas a construir con los mismos.

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

En el caso de hormigón pretensado, se pondrá especial cuidado en la rigidez de los encofrados junto a las zonas de anclaje, para que los ejes de los tendones sean exactamente normales a los anclajes.

En el caso de las juntas verticales de construcción el cierre frontal de la misma se hará mediante un encofrado provisto de todos los taladros necesarios para el paso de las armaduras activas y pasivas.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado o desmoldeo deberán estar aprobados por el Director de las Obras.

Los encofrados no vistos pueden ser de cualquier material que no se deforme, sea estanco, y permita un correcto desencofrado.

601.2.2. Desencofrado

El desencofrado deberá realizarse tan pronto como sea posible, sin peligro para el hormigón, y siempre cuando lo crea oportuno el Director de las Obras.

601.3. MEDICIÓN Y ABONO

Los encofrados y moldes se medirán por metros cuadrados (m2) de superficie de hormigón a contener medidos sobre planos.

Se abonarán por metros cuadrados (m2) de los distintos tipos de encofrados definidos en los cuadros de precios.

ARTÍCULO 602. ESTRUCTURAS DE MADERA

602.1. DEFINICIÓN

Sistema estructural diseñado con elementos de madera o productos derivados de este material, que unidos entre sí formarán un conjunto resistente a las solicitaciones que puedan incidir sobre la edificación. Incluye:

- Elementos verticales (pilares o muros entramados).
- Elementos horizontales (vigas, viguetas de forjado y entrevigado de suelo).
- Armadura de cubiertas de correas, de pares, de cerchas y de bóvedas y cúpulas.

Los pilares de madera maciza podrán tener sección cuadrada, rectangular o maciza, con alturas de 3 ó 4 m. Las vigas principales constituyen los sistemas de apoyo de los forjados.

Las viguetas de forjado comprenden aquellas piezas que se emplean para la construcción de forjados de pisos, pudiéndose diferenciar:

- Sistemas ligeros de entramado formado por piezas de pequeña escuadría.

- Sistemas tradicionales de piezas de gran escuadría con entrevigado relleno de mortero, empleado en las edificaciones antiguas.

El entramado de madera maciza se utiliza en construcciones sencillas, por lo general de carácter rural, pudiendo emplearse también en la construcción de puentes o pasarelas de madera, utilizando estos entablados como superficie de tránsito o de rodadura.

En los forjados llamados pesados, los revoltones son de bóvedas de ladrillo y relleno con escombros correspondiendo esta tipología a la edificación antigua, pudiendo resolverse también con bovedillas de yeso. En la construcción actual se emplea este sistema, aunque puede completarse el entrevigado con bovedillas de arcilla cocida y otros materiales como tableros de madera o cerámicos. Los muros de entramados, muy empleados en la construcción ligera, consisten en montantes de madera de pequeña sección dispuestos a una separación de 40 cm. armados con tablero contrachapado. En la construcción tradicional el sistema de montantes se completa con relleno de fábrica de ladrillo, de piedra o de adobe. En esta solución los montantes suelen estar más separados.

Las armaduras de cubierta consisten en sistemas estructurales que pueden consistir en el empleo de pares apoyados en su extremo inferior directamente sobre muro o sobre estribos, y el extremo superior apoyados uno contra otro o bien contra la hilera que constituye la cumbrera. Los estribos pueden estar atados mediante tirantes, con lo que mejora su comportamiento estructural, y pueden tener nudillos, además de tirantes, o exclusivamente nudillos.

Las cerchas son sistemas triangulados que apoyan directamente sobre muros o sobre durmientes, estando separadas de 1 a 3 o más metros, relacionándose entre sí mediante correas.

La tipología de cerchas podrá variar entre la cercha de pares, tirante y pendón, cercha romana de pares, tornapuntas, tirante y pendolón, la cercha en W. cercha en abanico, tipo Polonceau. de tijera, viga recta en celosía, sobre forjado creando espacio habitable, pórticos rígidos de madera aserrada y cartelas de tablero contrachapado clavado, entre otras.

Todas estas estructuras pueden ser de madera maciza o de madera laminada

602.2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

602.2.1. Características y Recepción de los Productos

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II Condiciones de recepción de productos Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los materiales que se incorporan a las unidades de obra son las siguientes:

MADERA MACIZA:

Dentro de la madera maciza se incluye la madera aserrada y la madera de rollizo Según el CTE DB SE H. para la madera aserrada se realiza una asignación de clase resistente para diferentes clases arbóreas, permitiendo que especificada una clase resistente, se pueda utilizar, en el cálculo, los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a la misma, según el CTE DB SE H. tablas El y E.2.

Las clases resistentes son:

- Para coníferas y chopo: Ctt. C16. C«. C20. C22. C24. C27. C30. C35. C40. C45 y C50
- Para frondosas: D30. D35. DtO. D50. D60 y D70

Según el CTE DB SE H. Anejo C. en la tabla C \ se establece para la madera aserrada, con carácter informativo y no exhaustivo, la asignación de clase resistente, en función de la calidad según la norma de clasificación la especie arbórea y la procedencia considerada

Según el CTE DB SE M. Anejo C. en la tabla C 2. se incluye, con carácter informativo y operativo, una selección del contenido de las normas UNE EN 1912:1999 y UNE 56544:1997 relativas a la asignación de clase resistente a la madera aserrada, y según el CTE DB SE M. Anejo C. en la tabla C1 se incluye la relación de las especies arbóreas, indicadas en la Tabla 1,indicando el nombre botánico, y su procedencia Otras denominaciones posibles de la especie arbórea, locales o comerciales, se identificarán por su nombre botánico.

La madera en rollo se suele utilizar para la formación de forjados en medios rurales, así como en la construcción de armaduras de correas o de pares, también en sistemas rústicos.

El contenido de humedad será el que corresponda a la humedad de utilización, siempre que el proceso de fabricación lo permita, a fin de reducir los movimientos del material a causa de la variación de humedad.

MADERA LAMINADA ENCOLADA:

Los elementos de madera laminada encolada constituyen piezas estructurales formadas por encolado de láminas de madera con dirección de la fibra sensiblemente paralela La madera laminada podrá estar fabricada con todas las maderas citadas en la norma UNE EN 386:1995 "Madera laminada encolada Requisitos de fabricación. Especificaciones y requisitos mínimos de fabricación".

El contenido de humedad de cada lámina deberá estar comprendido entre el 8 y el 15%. La variación del contenido de humedad de las láminas de una misma pieza no excederá el 4%. La comprobación del contenido de humedad se hará mediante la norma EN 13183.

Según el CTE DB SE M. la madera laminada encolada, para su uso en estructuras, estará clasificada según una clase resistente, basándose en una de las dos opciones siguientes:

Experimentalmente, con ensayos normalizados, según el CTE D3 SE M. apartado 02.

Deducida teóricamente a partir de las propiedades de las láminas de madera, que conforman el elemento estructural, según el CTE DB SE M. apartado O 3 siendo que los valores de las propiedades de la madera laminada encolada así clasificada, son mayores o iguales a los que corresponden para la clase resistente asignada, permitiendo al proyectista que, especificada una Clase Resistente, pueda utilizar, en el cálculo, los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a la misma. Las clases resistentes son las siguientes:

- Para madera laminada encolada homogénea: GL24h. GL28h. GL32h y GL36h.

- Para madera laminada encolada combinada: GL24c. GL28c. OL32c y GL36c.

Según el CTE DB SE M. en la tabla DI se expresa la asignación de clases resistentes de la madera laminada encolada, y en el apartado DA. Tabla D2 del mismo documento, se incluyen las correspondencias conocidas entre las clases resistentes de madera laminada encolada y de madera aserrada empleada en las láminas.

La asignación de clase resistente a la madera laminada encolada se obtiene, en este caso, mediante ensayos de acuerdo con las normas UNE EN 408:1996 y UNE EN 1194. Los valores obtenidos de las propiedades, mediante ensayos, deben ser superiores, o iguales, a los correspondientes a la clase resistente a asignar.

La asignación de clase resistente a la madera laminada encolada mediante ensayos se obtiene mediante cálculo aplicando las expresiones matemáticas que figuran en la norma UNE EN 1194. para lo cual es preciso conocer, previamente, los

valores característicos de las propiedades de la madera aserrada a emplear en las láminas, de acuerdo con lo establecido en el CTE DB SE M. Anejo E.

En madera laminada combinada las expresiones se aplican a las propiedades de las partes individuales de la sección transversal El análisis de las tensiones puede realizarse basándose en la hipótesis de la deformación plana de la sección. La comprobación de la resistencia debe realizarse en todos los puntos relevantes de la sección transversal Los valores de las propiedades obtenidos mediante las expresiones que figuran en la norma UNE EN 1194 deben ser superiores o iguales a los correspondientes a la clase resistente a asignar.

La asignación de la clase resistente, con respecto a los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas se hará de acuerdo con las indicaciones del CTE DB SE M. Anejo E. Tabla E 3 para la madera laminada encolada homogénea y Tabla EA para la madera laminada encolada combinada.

Los requisitos mínimos de fabricación se indican en la norma UNE 386:1995 "Madera laminada encolada Especificaciones y requisitos mínimos de fabricación", según la clase de servicio.

MADERA MICROLAMINADA:

Es un producto derivado de la madera para uso estructural fabricado con chapas de madera de pequeño espesor (del orden de 3 a 5 mm) encoladas con la misma dirección de la fibra, conocida con las siglas de su nombre en inglés. LVL. La madera microlaminada para uso estructural deberá suministrarse con una certificación de los valores de las propiedades mecánicas y del efecto del tamaño de acuerdo con los planteamientos generales del CTE DB SE H.

TABLERO ESTRUCTURAL:

El tablero es en general, una pieza en la que predominan la longitud y la anchura sobre el espesor, y en la que el elemento constitutivo principal es la madera. Se le conoce, también, como producto derivado de la madera. Los tableros pueden ser:

- Tablero contrachapado.
- Tablero de fibras
- Tablero de partículas (tablero aglomerado y tablero de virutas)

El tablero contrachapado es el formado por capas de chapas de madera encoladas de modo que las direcciones de las fibras de dos capas consecutivas formen un cierto ángulo, generalmente de 90".

Los valores característicos de las propiedades mecánicas de los tableros contrachapados deben ser aportados por el fabricante de acuerdo con la normativa de ensayo UNE EN 7891996 y la UNE EN 10581996.

El tablero de fibras es el formado por fibras lignocelulósicas mediante la aplicación de calor y/o presión.

La cohesión se consigue por las propiedades adhesivas intrínsecas de las fibras o por adición de un aglomerante sintético.

Podrán ser: tablero de fibras de densidad media (tablero DM o MDF); tablero de fibras duro (densidad mayor o igual a 900 kg/ml; tablero de fibras semiduro (densidad comprendida entre 400 y 900 kg/ml.

El tablero de partículas es aquél formado por partículas de madera o de otro material leñoso, aglomeradas entre si mediante un adhesivo y presión, a la temperatura adecuada También llamado tablero aglomerado. El tablero de virutas es un tablero de constitución similar al de partículas pero fabricado con virutas de mayores dimensiones. Sus propiedades mecánicas son mayores Puede ser Tablero de

virutas orientadas OSB (OrientedStrandBoard). en cuyo caso las virutas de las capas externas están orientadas siguiendo la dirección longitudinal del tablero, por lo que las propiedades mecánicas del tablero se incrementan en esa dirección y disminuyen en la dirección perpendicular. Los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad de los tableros de fibras se incluyen el CTE DB SE H. tablas C9 y CIO, y ambiente en el que se utilizan.

En las estructuras de madera, de los tableros anteriores, se utilizan solamente aquellos que en las correspondientes normas UNE. se especifica para uso estructural o de alta prestación estructural.

El uso de los diferentes tipos de tableros debe limitarse a las clases de servicio contempladas para cada tipo en el CTE DB SE H. tabla 21. En el Anejo E 3 del mismo DB. figuran los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a cada tipo de tablero estructural de los que allí se especifican. En los apartados E 31 a E 33 se establecen los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a los tipos de tableros y al ambiente en el que se utilizan.

En el CTE DB SE H. tablas E 5 a E 81. se indican los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas a cada tipo de tablero de partículas y ambiente en el que se utilizan.

ADHESIVOS:

La documentación técnica del adhesivo debe incluir las prescripciones de uso e incompatibilidades

El encolado de piezas de madera de especies diferentes o de productos derivados de la madera variados (sobre todo si los coeficientesde contracción son diferentes) requiere un conocimiento específico sobre su viabilidad.

En el CTE DB SE H. tabla 41. se describen los adhesivos utilizados en madera para uso estructural y su adecuación a la clase de servicio. Los adhesivos

utilizados en la fabricación de elementos estructurales de madera se ajustarán a las normas UNE EN 3011994 y UNE EN 12436: 2002.

Los adhesivos que cumplan las especificaciones para el Tipo I. definidas en UNE EN 3011994 pueden utilizarse en todas las clases de servicio, y los que cumplan las especificaciones para el Tipo II únicamente en la clase de servicio 1 ó 2 y nunca expuestos de forma prolongada a temperaturas superiores a los 50 "C. En el producto se indicará de forma visible que el adhesivo es apto para uso estructural, así como para qué clases de servicio es apto.

UNIONES:

Las uniones de piezas estructurales de madera se realizarán mediante:

- Elementos mecánicos de fijación de tipo clavija (clavos, pernos, pasadores, tirafondos y grapas).
- Elementos mecánicos de fijación de tipo conectores.
- Uniones tradicionales.
- Elementos mecánicos de fijación

Los elementos mecánicos de fijación contemplados en el CTE DB SE H para la realización de las uniones son:

- De tipo clavija: clavos de fuste liso o con resaltos, grapas, tirafondos (tornillos rosca madera), pernos o pasadores.
- Conectores: de anillo, de placa o dentados.

En el proyecto se especificará, para su utilización en estructuras de madera, y para cada tipo de elemento mecánico:

- Resistencia característica a tracción del acero.

- Información geométrica que permita la correcta ejecución de los detalles.

Las uniones exteriores expuestas al agua deben diseñarse de forma que se evite la retención del agua. En las estructuras que no estén en Clase de Servicio 1 ó 2. además de la consideración del tratamiento de la madera y la protección de otros materiales, las uniones deben quedar ventiladas y con capacidad de evacuar el agua rápidamente y sin retenciones. Todos los elementos metálicos que se empleen tendrá la misma resistencia al fuego que la propia estructura construida en madera o producto derivado de este material.

Para las uniones con clavijas, se estará a lo dispuesto en el CTE DB SE H. apartado 83; uniones con clavos, apartado 83 2. En la tabla 82 se establece la separación y distancias mínimas; uniones con grapas, apartado 833. del DB SE-M. En la tabla 83 se establecen las separaciones y distancias mínimas en grapas; uniones con pernos, apartado 834 del DB SE-M En la tabla 84. se establecen las separaciones y distancias mínimas; uniones con pasadores, apartado 835 En la tabla 85. Se establecen las separaciones y distancias mínimas para pasadores; uniones con tirafondos, apartado 836 En la tabla 8 6. se establecen las separaciones y distancias mínimas al borde para tirafondos.

Para uniones con conectores se estará a lo dispuesto en el CTE D3 SE H. apartado 8.4 estableciéndose en la tabla 8.8 las separaciones y distancias mínimas para conectores de anillo y de placa.

UNIONES TRADICIONALES:

Las uniones tradicionales, también denominadas carpinteras o uniones por contacto, transmiten las fuerzas mediante tensiones de compresión localizada y de cortante entre las mismas piezas de madera mediante el corte y mecanización adecuados. El material aportado (generalmente herrajes en forma de pletinas y otros elementos de fijación) es muy reducido y su función es la de mantener en posición

las uniones. En algunos casos pueden servir para refuerzo de la unión o para resistir una inversión de la solicitación.

El control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- Corresponden a los especificados en el Pliego de condiciones del proyecto.
- Disponen de la documentación exigida.
- Están caracterizados por las propiedades exigidas.
- Han sido ensayados, cuando así se establezca en el Pliego de condiciones o lo determine la dirección facultativa, con la frecuencia establecida.

Para la madera y los productos derivados de madera para uso estructural existe marcado CE. que se irán actualizando según las resoluciones oficiales que se publiquen.

Según Resolución de 13 de noviembre de 2006. de la Dirección General de Desarrollo Industrial IBOE 20 diciembre de 2006). Las normas de marcado CE vigentes hasta la fecha, referentes a estos productos son las siguientes:

- Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción (ver Parte II. Relación de productos con marcado CE. 19.7.1).
- Estructura de madera: Madera laminada encolada (ver Parte II. Relación de productos con marcado CE. 1.5.1).

- Estructuras de madera: Madera estructural con sección transversal rectangular (ver Parte II. Relación de productos con marcado CE. 152).

- Estructuras de madera. Elementos estructurales prefabricados que utilizan conectores metálicos de placa dentada (ver Parte II. Relación de productos con marcado CE. 1 53).

- Estructuras de madera Maderamicrolaminada ILVL) Requisitos (ver Parte II. Relación de productos con marcado CE. 1.5,41.

- Elementos metálicos de unión: (ver Parte II. Relación de productos con marcado CE. 1.1.3).

Estos aceros podrán ser de las calidades V6, 5.6, 6.8, 8.8 y 10.9 normalizadas por ISO, cuyas características mecánicas se recogen en el CTE DB SE A. tabla 4.3.

A la llegada de los productos a la obra, la dirección facultativa comprobará:

Para la madera aserrada:

- Especie botánica: la identificación anatómica se realizará en laboratorio especializado.

- Clase Resistente: la propiedad o propiedades de resistencia, rigidez y densidad, se especificarán según notación y ensayos del CTE DB SE M. apartado 4.1.2.

- Tolerancias en las dimensiones: se ajustarán a la norma UNE EN 336:1995 para maderas de coníferas.

  Esta norma, en tanto no exista norma propia, se aplicará también para maderas de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma de la especie de frondosa utilizada.

- Contenido de humedad: salvo especificación en contra, debe ser ≤ 20%.

Para los tableros:

- Propiedades de resistencia, rigidez y densidad: se determinarán según notación y ensayos del CTE DB SE M. apartado 4.4.2.
- Tolerancias en las dimensiones: según UNE EN 390:1995
- Dimensiones de la muestra a ensayar: una rebanada de la sección transversal de la pieza con una anchura de 50 mm. tomada del extremo de la pieza.
- Determinación de la resistencia característica de las uniones dentadas de empalme de láminas. Norma de ensayo UNE EN 408:1996 "Estructuras de madera Métodos de ensayo Madera maciza y laminada encolada" Determinación de algunaspropiedades físico-meca nicas".

Para otros elementos estructurales realizados en taller:

Tipo, propiedades, tolerancias dimensionales, planeidad. contraflechas, (en su caso): comprobaciones según lo especificado en la documentación del proyecto.

Para madera y productos derivados de la madera, tratados con productos protectores: Se comprobará la certificación del tratamiento.

Para los elementos mecánicos de fijación: Se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable. tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.

Se debe comprobar que todos los productos vienen acompañados por los documentos de identificación exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y. en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

En el albarán de suministro o. en su caso, en documentos aparte, el suministrador facilitará, al menos, la siguiente información para la identificación de los materiales y de los elementos estructurales:

- Con carácter general: nombre y dirección de la empresa suministradora; nombre y dirección de la fábrica o del aserradero, según corresponda; fecha del suministro; cantidad suministrada; certificado de origen, y distintivo de calidad del producto, en su caso.
- Con carácter específico:

  a) Madera aserrada: especie botánica y clase resistente, dimensiones nominales; contenido de humedad o indicación de acuerdo con la norma de clasificación correspondiente.

  b) Tablero: tipo de tablero estructural según norma UNE (con declaración de los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas al tipo de tablero estructural); dimensiones nominales.

  c) Elemento estructural de madera laminada encolada: tipo de elemento estructural y clase resistente (de la madera laminada encolada empleada); dimensiones nominales; marcado según UNE EN 386:1995.

d) Otros elementos estructurales realizados en taller: tipo de elemento estructural y declaración de la capacidad portante del elemento con indicación de las condiciones de apoyo lo los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad de los materiales que lo conforman); dimensiones nominales.

e) Madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores:

   Certificado del tratamiento en el que debe figurar: la identificación del aplicador.

   La especie de madera tratada; el protector empleado y su número de registro (Ministerio de Sanidad y Consumo); el método de aplicación empleado; la categoría de riesgo que cubre; la fecha del tratamiento; precauciones a tomar ante mecanizaciones posteriores al tratamiento; informaciones complementarias, en su caso.

f) Elementos mecánicos de fijación: tipo (clavo sin o con resaltos, tirafondo, pasador, perno o grapa) y resistencia característica a tracción del acero y tipo de protección contra la corrosión; dimensiones nominales.

   Declaración, cuando proceda, de los valores característicos de resistencia al aplastamiento y momento plástico para uniones madera-madera, madera-tablero y madera-acero.

Se deberá comprobar que los productos de construcción incorporados a la unidad de obra, llevan el marcado CE. de conformidad con la Directiva 99/106/CEE de productos de construcción. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los

mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo.

- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

En determinados casos puede ser necesario realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o losindicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto.

La asignación de clase resistente a la madera laminada encolada se obtiene, en este caso, mediante ensayos de acuerdo con las normas UNE EN 408. 1996 y UNE EN 1194.

Los valores obtenidos de las propiedades, mediante ensayos, deben ser superiores, o iguales, a los correspondientes a la clase resistente a asignar.

El criterio de aceptación en los casos en que no haya de realizar ensayos será:

- Que la documentación de suministro aportada es suficiente y adecuada a la normativa y a las especificaciones del proyecto.

- Que el producto está en posesión de un distintivo de calidad que exime de ensayos

- Que los resultados de los ensayos estén de acuerdo con los valores admisibles de la normativa, del proyecto o de la dirección facultativa.

- Se verificará que la documentación anterior es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella. Si no es así. la dirección facultativa estimará si ha de rechazarse; o bien condicionará su aceptación a la realización de los oportunos ensayos o a la presentación de informes o actas de ensayos realizados por un laboratorio ajeno al fabricante.

602.2.2. Almacenamiento y Manipulación

Los elementos de madera para estructuras deberán almacenarse en condiciones favorables de contenido de humedad, no superiores a las de utilización final de los mismos incorporados a las obras.

Se recomienda que estos productos no se almacenen a la intemperie para no modificar su contenido de humedad considerablemente, teniendo en cuenta que en los días de mayor temperatura y aire más seco se puede producir fendas y alabeos tras un secado brusco de la madera. También se tendrá en cuenta el efecto de la luz solar en la superficie, pudiendo ésta alterarse de manera desigual su color. Así mismo, se recomienda que la madera almacenada no esté asentada en contacto con el terreno o directamente sobre la superficie sobre la que se apoya, debiendo estar separada ésta, para permitir su aireación.

Se evitará, durante el almacenaje de los elementos de madera o productos derivados de este material, que estén sometidos a tensiones superiores a las previstas para las condiciones de servicio Si se tratara de elementos de grandes dimensiones, especialmente en el caso de tratarse de piezas de madera laminada, se evitará que en su manipulación se produzcan distorsiones que dañen los de manera permanente.

En el caso de tratarse de madera laminada, ésta se mantendrá protegida de la acción de la humedad, atendiendo a las características de los adhesivos que unen las láminas.

602.3. EJECUCIÓN

602.3.1. Condiciones Previas: Soporte

Se realizarán tareas de replanteo teniendo en cuenta las tolerancias admisibles para las estructuras de madera, y las operaciones necesarias para su presentación en obra y montaje final.

Se recomienda que los soportes se fijen a las bases de hormigón o de fábrica de ladrillo previstas en proyecto, mediante elementos metálicos no envolventes, que permitan la aireación del extremo del mismo. Estas bases deberán estar perfectamente niveladas para permitir el fácil asiento de la estructura.

En el caso de tratarse de elementos horizontales que se incorporan a la estructura vertical pétrea, se preverá realizar un replanteo exacto de los mismos, más la holgura necesaria para su montaje y posterior aireación de las cabezas.

Es conveniente nivelar perfectamente la zona de apoyo de los elementos horizontales mediante la preparación de una capa de mortero, sobre la que se podrá colocar previamente, una plancha metálica para garantizar un completo apoyo de los mismos.

Las uniones se replantearán con especial cuidado para que una vez unidas o ensambladas las distintas piezas, éstas encajen perfectamente.

602.3.2. Compatibilidad entre Productos

En todo caso se tendrá en cuenta la alteración que tanto la cal como el cemento producen en la madera, evitando así cualquier contacto entre estos materiales.

602.3.3. Proceso de Ejecución

Antes de su utilización en la construcción, la madera debe secarse, en la medida que sea posible, hasta alcanzar contenidos de humedad adecuados a la obra acabada (humedad de equilibrio higroscópico).

Si los efectos de las contracciones o mermas no se consideran importantes, o si han sido reemplazadas las partes dañadas de la estructura, pueden aceptarse

contenidos más elevados de humedad durante el montaje siempre que se asegure que la madera podrá secarse al contenido de humedad deseado.

Se evitará el contacto de la madera directamente con el terreno Si el primer forjado sobre el terreno fuera de madera, éste se construirá elevado del mismo, debiendo quedar ventilada la cámara que se forme, con orificios protegidos con rejilla y situados a tal altura que evite la posible entrada de agua a la misma La sección mínima de los mismos es de 1500 cm2.

Los anclajes de los durmientes a la cimentación serán de barras o pletinas de acero con sección mínima de 5 mm2 con una separación máxima de 1.80 m entre sí y de 60 cm a las esquinas de la construcción. La longitud del anclaje embebido en obra gruesa será de 10 cm como mínimo.

Las piezas de solera se anclarán al durmiente con la misma cuantía anterior, y separación no superior a 1 m. La solución del anclaje será capaz de resistir acciones de succión mediante pletinas de pequeño espesor que se clavan o atornillan a los montantes y se anclan en el hormigón de la cimentación.

Las viguetas tendrán una entrega sobre las vigas de al menos 5 cm de longitud.

Para la construcción de juntas entre elementos, y para elementos formados con madera de conífera, se considerarán las siguientes variaciones dimensionales de origen higrotérmico:

- Para tableros contrachapados y de OSB. y en su plano, serán como máximo de valor 0.02% por cada 1% de variación de contenido de humedad del mismo.

- Para madera aserrada, laminada o microlaminada se podrá tomar, por cada 1% de variación de contenido de humedad, un valor de 0.01% en dirección longitudinal y 0.2% en la transversal (esta última corresponde en realidad a la tangencial, y la radial se podrá tomar como 0.1%).

A continuación se enumeran una serie de buenas prácticas que mejoran notablemente la durabilidad de la estructura:

- Evitar el contacto directo de la madera con el terreno, manteniendo una distancia mínima de 20 cm y disponiendo un material hidrófugo (barrera antihumedad).

- Evitar que los arranques de soportes y arcos queden embebidos en el hormigón u otro material de fábrica Para ello se protegerán de la humedad colocándolos a una distancia suficiente del suelo o sobre capas impermeables.

- Ventilar los encuentros de vigas en muros, manteniendo una separación mínima de 15 mm entre la superficie de la madera y el material del muro. El apoyo en su base debe realizarse a través de un material intermedio, separador, que no transmita la posible humedad del muro (véase CTE DB SE H. figura 112 a).

- Evitar uniones en las que se pueda acumular el agua.

- Proteger la cara superior de los elementos de madera que estén expuestos directamente a la intemperie y en los que pueda acumularse el agua. En el caso de utilizar una albardilla (normalmente de chapa metálica), esta albardilla debe permitir, además, la aireación de la madera que cubre (véase CTE DB SE M. figura 112 b).

- Evitar que las testas de los elementos estructurales de madera queden expuestas al agua de lluvia ocultándolas, cuando sea necesario, con una pieza de remate protector (véase CTE DB SE H. figura 112c).

- Facilitar, en general, al conjunto de la cubierta la rápida evacuación de las aguas de lluvia y disponer sistemas de desagüe de las condensaciones en los lugares pertinentes.

Los posibles cambios de dimensiones, producidos por la hinchazón o merma de la madera, no deben quedar restringidos por los elementos de unión.

En general, en piezas de canto superior a 80 cm. no deben utilizarse empalmes ni nudos rígidos realizados con placas de acero que coarten el movimiento de la madera (véase CTE DB SE M. figura 11.3a).

Las soluciones con placas de acero y pernos quedan limitadas a situaciones en las que se esperan pequeños cambios de las condiciones higrotérmicas del ambiente y el canto de los elementos estructurales no supera los 80 cm. Igualmente acontece en uniones de tipo corona en los nudos de unión de pilar/dintel en pórticos de madera laminada, según el CTE DB SE M. figura 11.3.

Para el atornillado de los elementos metálicos de unión se practicarán pre-taladros con un diámetro no mayor del 70% del diámetro del tornillo o elemento de sujeción, y en todo caso atendiendo a las especificaciones del DB SE-H para evitar la rotura de la pieza por hienda.

602.3.4. Tolerancias Admisibles

Las tolerancias dimensionales, o desviaciones admisibles respecto a las dimensiones nominales de la madera aserrada, se ajustarán a los limites de tolerancia de la clase 1 definidos en la norma UNE EN 336:1995 para coníferas y chopo.

Esta norma se aplicará, también, para maderas de otras especies de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma correspondientes, en tanto no exista norma propia. Las tolerancias dimensionales, o desviaciones admisibles respecto a las dimensiones nominales de la madera laminada encolada, se ajustarán a los limites de tolerancia definidos enla norma UNE EN 3901995.

La combadura de columnas y vigas medida en el punto medio del vano, en aquellos casos en los que puedan presentarse problemas de inestabilidad lateral, o en barras de pórticos, debe limitarse a 1/500 de la longitud del vano en piezas de madera laminada y microlaminada o a V300 en piezas de madera maciza.

MONTAJE DE MADERA LAMINADA

El fabricante o montador de la estructura de madera deberá comprobar el replanteo de la obra en los puntos de apoyo de las piezas El constructor deberá observar las siguientes tolerancias no acumulables admitidas generalmente:

- Sobre la luz 2 cm
- Transversalmente: 1 cm
- De nivelación: 2 cm
- En las esquinas de la construcción: 1 cm
- Las tolerancias se reducirán a la mitad en el caso de colocar las placas de anclaje en el momento del vertido del hormigón.

CELOSÍAS CON UNIONES DE PLACAS DENTADAS

Después del montaje, se admite una combadura máxima de 10 mm en cualquier pieza de la cercha siempre que se afiance de manera segura en la cubierta terminada de forma que se evite el momento provocado por dicha distorsión.

La desviación máxima de una cercha respecto a la vertical no debe exceder el valor de 10 + 5(H - 1) mm, con un valor máximo de 2.5 cm. donde H es la altura (diferencia de cota entre apoyos y punto más alto), expresada en metros.

CONSIDERACIONES RELATIVAS A LAS UNIONES

Las uniones exteriores expuestas al agua deben diseñarse de forma que se evite la retención del agua.

En las estructuras que no estén en Clase de Servicio 1 o 2 además de la consideración del tratamiento de la madera y la protección de otros materiales, las

uniones deben quedar ventiladas y con capacidad de evacuar el agua rápidamente y sin retenciones.

602.4. CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

602.4.1. Control de Ejecución

Para la realización del control de la ejecución de cualquier elemento será preceptiva la aceptación previa de todos los productos constituyentes o componentes de dicha unidad de inspección, cualquiera que haya sido el modo de control utilizado para la recepción del mismo.

El control de la ejecución de las obras se realizará en las diferentes fases, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por la dirección facultativa.

Se comprobará el replanteo de ejes, así como la verticalidad de los soportes, se comprobará las dimensiones y disposición de los elementos resistentes, así como las ensambladuras y uniones, tanto visualmente como de su geometría.

Se atenderá especialmente a las condiciones de arriostra miento de la estructura y en el caso de uniones atornilladas, se comprobará el apriete de los tornillos.

En caso de disconformidad con la unidad de inspección la dirección facultativa dará la oportuna orden de reparación o demolición y nueva ejecución. Subsanada la deficiencia, se procederá de nuevo a la inspección hasta que este satisfactoriamente ejecutado; pudiéndose en su caso ordenar una prueba de servicio de esa unidad de inspección antes de su aceptación

Aceptadas las diferentes unidades de inspección, solo se dará por aceptado el elemento caso de no estar programada la prueba de servicio.

602.4.2. Ensayos y Pruebas

Los ensayos a realizar podrán ser. en caso de duda, de comprobación de las características mecánicas y de tratamientos de los elementos estructurales Se procederá de acuerdo con la normativa de ensayos recogidas por las normas vigentes.

En caso de tener que efectuar pruebas de carga, conforme a la programación de control o bien por orden de la dirección facultativa, se procederá a su realización, y se comprobará si sus resultados están de acuerdo con los valores de la normativa, del proyecto o de las indicaciones de la dirección facultativa. En caso afirmativo se procederá a la aceptación final.

Si los resultados de la prueba de carga no son conformes, la dirección facultativa dará las órdenes oportunas de reparación o. en su caso, de demolición. Subsanada la deficiencia, se procederá de nuevo como en el caso general, hasta la aceptación final del elemento controlado.

602.5. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Deberá cuidarse especialmente que los elementos estructurales construidos en madera natural, o bien con productos derivados de este material puedan mojarse debido a las filtraciones de agua de lluvia durante los trabajos impermeabilización de la cubierta, o por no existir sistemas de cerramiento en los vanos, y también debido a las aportaciones de agua en aquellos oficios que conlleven su empleo.

También se tendrá especial cuidado con las manchas superficiales que se puedan producir en la superficie del material, que difícilmente se podrán retirar al penetrar en su estructura porosa.

602.6. VERIFICACIONES Y PRUEBAS DE SERVICIO PARA COMPROBAR LAS PRESTACIONES FINALES DE LA ESTRUCTURA

Se comprobará el aspecto final de la estructura y particularmente de las uniones y ensambladuras. La eficacia de la impermeabilidad de la cubierta, así como de los cerramientos verticales es de especial importancia debido a las alteraciones que un aumento en el contenido de humedad de la madera puede ocasionar.

Al entrar en carga la estructura se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, no produciéndose deformaciones o grietas en los elementos estructurales. En el caso de percibirse algún problema, por estar indicado en proyecto, con carácter voluntario, o bien en caso que la dirección facultativa lo requiera, se podrán realizar pruebas decarga, o bien otras comprobaciones sobre el producto terminado si el resultado no fuera satisfactorio. Se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, que debe recoger los siguientes aspectos (adaptados del artículo 992 de la EHE):

- Viabilidad y finalidad de la prueba.
- Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida.
- Procedimientos de medida.
- Escalones de carga y descarga.
- Medidas de seguridad.
- Condiciones para las que el ensayo resulta satisfactorio.

Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión. Se comprobará, además, la efectividad de las uniones metálicas, así como la protección a fuego.

602.7. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los elementos de madera que forman las estructuras, se realizará de acuerdo con la especificación concreta de la unidad de obra de que se trate o de la que formen parte.

ARTÍCULO 603. ESTRUCTURAS METÁLICAS

603.1. DEFINICIÓN

Se define como estructura metálica (normalmente realizada en acero) a los elementos o conjuntos de elementos (normalmente de acero) ensamblados que forman la parte resistente y sustentante de una edificación, cuyos componentes genéricos podrán ser los señalados en el apartado correspondiente.

603.2. COMPONENTES GENÉRICOS DE LA ESTRUCTURA METÁLICA

- Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas en general:
- Aceros soldables y de grano fino suministrados en estado normalizado o laminado de normalización.
- Aceros soldables y de grano fino con laminación termomecánica.
- Aceros con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica.
- Productos huecos para la construcción, acabados en caliente (UNE EN 10210) y conformados en frío (UNE EN 10219).

- Productos huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado y de grano fino.
- Productos huecos para la construcción, conformados en frío, de acero no aleado y de grano fino.
- Perfiles abiertos para la construcción laminados en frío y perfilados (UNE EN 10162) Productos planos de acero recubiertos en continuo de materias orgánicas (prelacados), UNE EN 10169 y la norma UNE EN 10326.
- Elementos de unión y anclaje:
- Anclajes de cimentación
- Piezas de amarre (pinzas)
- Soldadura - Electrodos de soldadura
- Tornillos ordinarios y calibrados
- Tornillos de alta resistencia

La estructura podrá estar formada por vigas metálicas, perfiles y cubierta. Las vigas metálicas son barras que trabajan a flexión y frente a determinadas acciones sus fibras inferiores están sometidas a tracción, mientras que las superiores lo están a compresión.

Los perfiles laminados en forma de L ó T ó doble T, forman un conjunto de tipologías diferentes, de características adecuadas para responder a la flexión. Los perfiles alveolares o aligerados, conocidos también como vigas Boyd, se obtienen por mecanización de perfiles estándar y también se adecuan en forma óptima para trabajar a flexión.

Asimismo son parte integrante de la estructura metálica las denominadas vigas armadas mediante la unión de platabandas por soldaduras formando una barra en forma de L, obtenidas siempre por corte y soldadura realizados en taller.

Del mismo modo, forman parte de las estructuras metálicas las vigas en celosía, para largas separaciones entre apoyos, siendo realmente un entramado, compuesto con barras (pilares y jácenas) de longitudes más pequeñas.

Para las distintas clases de acero a utilizar, electrodos de soldadura eléctrica por arco, chapas, perfiles laminados, roblones, tornillos ordinarios, tornillos calibrados y tornillos de alta resistencia.

603.2.1. Perfiles y Chapas de Acero Laminados en caliente

Los Perfiles y Chapas de Acero están completamente definidos en el capítulo de Materiales, de este Pliego de Prescripciones Técnicas.

603.2.2. Uniones

Pueden ser:

- Nominalmente articuladas: Son aquellas en las que no se desarrollan momentos significativos que puedan afectar a los miembros de la estructura. Serán capaces de transmitir las fuerzas y de soportar las rotaciones obtenidas en el cálculo.

- Rígidas: Son aquellas cuya deformación (movimientos relativos entre los extremos de las piezas que unen) no tiene una influencia significativa sobre la distribución de esfuerzos en la estructura ni sobre su deformación global. Deben ser capaces de transmitir las fuerzas y momentos obtenidos en el cálculo.

- Semirrígidas: Son aquellas que no corresponden a ninguna de las categorías anteriores. Establecerán la interacción prevista (basada, por ejemplo en las características momento rotación de cálculo) entre los

miembros de la unión y serán capaces de transmitir las fuerzas y momentos obtenidas en el cálculo.

También las uniones se clasifican como:

- Unión de fuerza, la que tiene por misión transmitir, entre perfiles o piezas de la estructura, un esfuerzo calculado.

- Unión de atado, cuya misión es solamente mantener en posición perfiles de una pieza, y no transmite un esfuerzo calculado.

Entre las uniones de fuerza se incluyen los empalmes, que son las uniones de perfiles o barras en prolongación.

Por su grado de resistencia, se clasifican las uniones en:

- Nominalmente articuladas: Son aquellas capaces de transmitir los esfuerzos obtenidos en el análisis global de la estructura y su resistencia de cálculo a flexión no es mayor de la cuarta parte del momento resistente plástico de cálculo de la pieza de menor resistencia unida y siempre que exista una capacidad de giro suficiente para permitir que en la estructura se formen todas las rótulas plásticas necesarias en el modelo de análisis adoptado bajo las cargas consideradas.

- Totalmente resistentes (o de resistencia completa): Su resistencia es mayor o igual que la de los elementos que conecta. Si en una unión con resistencia completa la relación entre su momento resistente, Mj.Rd, y el momento resistente plástico, Mpl.Rd, de la menor de las barras que conecta, es superior a 1,20, no es necesario considerar la capacidad de rotación de la unión.

- Parcialmente resistentes: Su resistencia es menor que la de los elementos unidos, aunque debe ser capaz de transmitir las fuerzas y momentos determinados en el análisis global de la estructura. La rigidez de estas uniones debe ser suficiente para evitar que se supere la

capacidad de rotación de las rótulas plásticas que se deban formar en la estructura bajo las cargas consideradas.

Si se requieren rótulas plásticas en las uniones parcialmente resistentes, éstas deben tener capacidad de rotación suficiente para permitir la formación en la estructura de todas las rótulas plásticas necesarias.

TORNILLOS ORDINARIOS Y CALIBRADOS, TUERCAS Y ARANDELAS

Se definen como tornillos, los elementos de unión con fileteado helicoidal de perfil apropiado, que se emplean como piezas de unión para ejercer un esfuerzo de compresión. Se entenderá por tornillo el conjunto tornillo, tuerca y arandela (simple o doble).

Características mecánicas de los aceros de los tornillos, tuercas y arandelas					
Clase	**Ordinarios**			**De alta resistencia**	
	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Tensión de límite elástico fy(N/mm2)	240	300	480	640	900
Tensión de rotura fu(N/mm2)	400	500	600	800	1000

En la tabla siguiente se indican, para cada grupo normalizado de tornillos, las normas relativas a las tuercas y arandelas que pueden utilizarse con aquellos.

Tornillos normalizados	Tuercas normalizadas	Arandelas normalizadas
EN ISO 4014:2000 EN ISO 4016:2000 UNE EN ISO 4017:2001 EN ISO 4018:2000	EN 24032:1991 EN ISO 4034:2000 ISO 7413:1984	ISO 7089:2000 ISO 7090:2000 ISO 7091:2000
ISO 7411:1984	ISO 4775:1984	ISO 7415:1984 ISO 7416:1984
ISO 7412:1984	ISO 7414:1984	ISO 7415:1984 ISO 7416:1984

Podrán pretensarse únicamente los tornillos de grados 8.8 y 10.9 .Los tornillos normalizados en ISO 7411:1984 que correspondan a los grados 8.8 y 10.9 se consideran tornillos aptos para ser pretensados.

TIPOS ESPECIALES DE TORNILLOS

Como tipos especiales, se podrán utilizar tornillos de cabeza avellanada, los tornillos calibrados y los tornillos de inyección, siendo fabricados con materiales que cumplan lo establecido en la condición anterior. Pueden utilizarse como tornillos sin pretensar o tornillos pretensados.

Tornillos de cabeza avellanada: Son tornillos cuya forma y tolerancias dimensionales hacen que, una vez instalados, deben quedar enrasados nominalmente con la cara exterior de la chapa externa.

Tornillos calibrados: Los tornillos calibrados se instalan en agujeros que, cuando están previstos para ser escariados in situ, deben pretaladrarse mediante taladro o punzón con un diámetro, al menos, 3 mm inferior al diámetro definitivo. Cuando el tornillo debe unir varias chapas, deben mantenerse firmemente unidas éstas durante el escariado. El escariado debe realizarse con un dispositivo de husillo fijo, no debiendo emplearse lubricantes ácidos.

Tornillos de inyección: Los tornillos de inyección son tipos especiales de tornillos que disponen de una perforación en la cabeza por donde se inyecta resina para rellenar toda la holgura existente entre su espiga y el agujero. La cabeza del tornillo de inyección debe presentar un agujero con diámetro mínimo 3,2 mm, al que se acopla la cánula del dispositivo de inyección. Debajo de la cabeza del tornillo debe usarse una arandela especial, cuyo diámetro interior debe ser como mínimo 0,5 mm mayor que el diámetro real del tornillo y que debe tener un lado mecanizado. Debajo de la tuerca debe emplearse una arandela especial ranurada. El apriete del tornillo debe realizarse antes de iniciar el procedimiento de inyección. Ésta consistirá en una resina de dos componentes, cuya temperatura debería estar comprendida entre

15 y 25 grados centígrados. En el momento de la inyección la unión debe estar limpia de agua.

PASADORES

Son articulaciones a las que se requiere libertad de giro y están formadas por un pasador que atraviesa chapas agujereadas dispuestas en los elementos a unir.

En el caso en que no se requiera libertad de giro y la longitud del pasador sea menor de tres veces su diámetro, podrá comprobarse como si fuese una unión atornillada de un solo tornillo.

Las chapas de la unión, se dispondrán de forma que se eviten excentricidades y se produzcan las mínimas distorsiones en las líneas de fuerza. Sus características geométricas deben cumplir con las limitaciones establecidas en una de las versiones descritas en la figura 8.4 del documento CTE-DB-SE- A, siendo fyd=fy/gM0 la resistencia de cálculo del acero de la chapa empleada.

603.2.3. Materiales de Aportación. Electrodos de Soldadura

El material de aportación utilizable para la realización de soldaduras (electrodos) deberá ser apropiado para el proceso de soldeo, teniendo en cuenta el material a soldar y el procedimiento de soldeo; además deberá tener unas características mecánicas, en términos de límite elástico, resistencia a tracción, deformación bajo carga máxima y resiliencia, no inferiores a las correspondientes del material de base que constituye los perfiles o chapas que se pretende soldar. Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. Las calidades de los materiales de aportación ajustadas a la norma UNE-EN ISO 14555:1999 se consideran aceptables.

Se definen como electrodos a emplear en soldadura eléctrica al arco, las varillas revestidas que constituyen el material de aportación para la soldadura manual al arco.

En el uso de electrodos se atenderá a lo especificado por el fabricante. Los electrodos de revestimiento hidrófilo, especialmente los electrodos básicos, se emplearán perfectamente secos. Con este objetivo, se introducirán y conservarán en un desecador, hasta el momento de su utilización.

El fabricante garantizará las características mecánicas y composición química de los productos que suministre de acuerdo con lo establecido por la Norma UNE 14.023.

La identificación de los electrodos suministrados en la obra estará constituida por un albarán, en el que figurarán los siguientes datos:

1. Nombre y dirección de la empresa suministradora.
2. Fecha del suministro.
3. Identificación del vehículo que lo transporta.
4. Cantidad que se suministra.
5. Denominación y designación del acero.
6. Restricciones de utilización, en su caso.
7. Nombre y dirección del comprador, así como el destino.
8. Referencia del pedido.

Queda expresamente prohibida la utilización de electrodos de gran penetración en la ejecución de uniones de fuerza.

El tipo de revestimiento del electrodo, que, en general, deberá estar comprendido entre los que se relacionan a continuación.

- AR: Ácido de rutilo.
- B: Básico.
- R: Rutilo medio.
- RR: Rutilo grueso.

La descripción de todos estos tipos de revestimientos figura en la Norma UNE 14003, 1.a R.

Para el soldeo de todos los productos de acero, se recomienda la utilización de electrodos con revestimiento básico, bajo hidrógeno, sobre todo para espesores superiores a veinticinco milímetros (25 mm). Esta recomendación será preceptiva en uniones que puedan estar sometidas a esfuerzos dinámicos.

Los electrodos de revestimiento básico, como todos los otros electrodos cuyo revestimiento sea hidrófilo, deberán emplearse perfectamente secos; por lo cual, se introducirán y conservarán en desecador hasta el momento de su utilización.

Características mecánicas del material de aportación:

La carga de rotura a tracción y la resiliencia del material de aportación, adaptado al acero de base y al tipo estructural, deberán ser iguales o superiores a los valores correspondientes del metal de base. Si se exige en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares la comprobación de aquellas características, deberá efectuarse siguiendo las

Condiciones de la Norma UNE 14022. En el caso de soldar acero con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, el material de aportación deberá tener una resistencia a la corrosión equivalente a la del metal base.

603.3. EJECUCIÓN

603.3.1. Condiciones Generales

Las actividades de montaje, reparación, revisión y mantenimiento de la estructura metálica sólo podrán ser realizadas por empresas inscritas en el Registro de empresas con la intervención de profesionales habilitados inscritos en el Registro de profesionales habilitados.

La instalación y montaje de la estructura metálica será ejecutada de acuerdo con los documentos del presente proyecto, las condiciones recogidas en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares o de las órdenes que establezca el Ingeniero-Director.

603.3.2. Reconocimientos, Ensayos y Pruebas

Todos los materiales serán de marcas de calidad, y sus características se ajustarán a lo especificado por la reglamentación vigente, a lo especificado en los documentos del proyecto, en el presente Pliego de Condiciones Particulares y a las indicaciones que en su caso exprese la Dirección Facultativa.

Los reconocimientos, ensayos y pruebas de los materiales que se consideren oportunos para comprobar si reúnen las condiciones de calidad fijadas en el presente Pliego tendrán que determinarlos el Ingeniero-Director quién podrá rechazar los materiales defectuosos y ordenar su sustitución.

La empresa que realice el suministro y montaje de la estructura metálica deberá presentar, para su examen y aprobación por el Ingeniero-Director, modelos de los diferentes elementos y accesorios a emplear en la instalación, que deberán ajustarse a las condiciones y a las especificaciones del presente proyecto y a las calidades exigidas. Los modelos quedarán almacenados como muestras y durante la ejecución de las obras no se emplearán bajo ningún concepto materiales de distinta calidad a las muestras sin la aprobación del Ingeniero-Director.

Cuando los datos anteriores no ofrecieran garantía suficiente, se intensificará el control de calidad del acero mediante:

- Ensayo de tracción con el límite elástico, tensión de rotura, alargamiento de rotura, módulo de elasticidad, y registro diagrama de cargas deformación.

- Ensayo de plegado simple -Determinación del valor de resiliencia.

603.3.3. Controles de Recepción de los Materiales y Condiciones de Suministro

Se comprobará mediante los documentos suministrados con los materiales y productos fabricados, que éstos coinciden con los pedidos. Si no se incluye una declaración del suministrador de que los productos o materiales cumplen con el presente Pliego de Condiciones, se tratarán como productos o materiales no conformes.

La recepción de los materiales tiene, en todo caso, carácter provisional hasta que se compruebe su comportamiento en la obra y no excluye al Contratista de sus responsabilidades por encima de la calidad de los mismos, que subsistirá hasta que sean definitivamente recibidas las obras en las que hayan sido utilizados.

Los materiales no especificados en el presente Pliego y que deban ser utilizados en la obra, serán de probada calidad, teniendo que presentar el Contratista, para recaudar la aprobación del Ingeniero-Director, cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente, se podrán exigir los ensayos oportunos de los materiales a utilizar.

El Ingeniero-Director podrá rechazar aquellos materiales que no reúnan, a su juicio, la calidad y condiciones necesarias para la finalidad a la que deban ser destinados, de acuerdo con lo anteriormente estipulado.

ACERO LAMINADO

Con el certificado de garantía de la factoría siderúrgica podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción, a no ser que el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares los imponga. En caso de no estar previsto en el Pliego de Condiciones Particulares, el Director de las obras podrá, a la vista del material suministrado, ordenar la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar alguna de las características exigidas al material.

ACERO MOLDEADO

La recepción se realizará mediante el control de las características mecánicas y químicas del acero moldeado, según se especifique en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

En el caso de que no se haya previsto dicho control en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el Director podrá ordenar la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar alguna de las características exigidas al material.

PRODUCTOS LAMINADOS

Con el certificado de garantía del fabricante podrá prescindirse, en general de los ensayos recepción, a no ser que el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares los imponga. En caso de no estar previsto en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el Director de las obras podrá, a la vista de los productos laminados suministrados, ordenar la toma de muestra y la ejecución de los ensayos que considera oportunos, con la finalidad de comprobar alguna de las características exigidas a dichos productos.

TORNILLOS ORDINARIOS Y CALIBRADOS

Con el certificado de garantía del fabricante podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción, a no ser que el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares los imponga. En caso de no estar previsto en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el Director de las obras podrá ordenar la toma de muestras y la realización de los ensayos que considere oportunos.

Las piezas se suministrarán en envases adecuados, suficientemente protegidos para que los golpes de un transporte ordinario no dañen las mismas.

Cada envase contendrá solamente tornillos, tuercas o arandelas de un mismo tipo, longitud y tipo de acero.

Cada envase llevará una etiqueta indicando:

- Marca del fabricante.
- Designación del tornillo, tuerca o arandela.
- Tipo de acero.
- Número de piezas que contiene.

Los tornillos llevarán marcado en su cabeza, en relieve o en hueco, los números 40 ó 50, según se trate de aceros A 40t o A 50t, respectivamente, y la marca de identificación del fabricante.

TORNILLOS DE ALTA RESISTENCIA

Con el certificado de garantía del fabricante podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción, a no ser que el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares los imponga. En el caso de no estar previsto en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el Ingeniero-Director de las obras podrá ordenar la toma de muestras y la realización de los ensayos que considere oportunos.

Las piezas se suministrarán en envases adecuados, suficientemente protegidos, para que los golpes de un transporte ordinario no dañen las mismas. Cada envase contendrá solamente tornillos, tuercas o arandelas de un mismo tipo, longitud y tipo de acero.

Cada envase llevará una etiqueta indicando:

- Marca del fabricante.
- Designación del tornillo, tuerca o arandela.
- Tipo de acero.
- Número de piezas que contiene.

603.3.4. Proceso de Ejecución

En la ejecución de una estructura metálica se distinguen dos etapas:

1. Elaboración o montaje en Taller
2. Montaje en Obra, no siendo obligatorio, aunque sí recomendable, que las dos etapas mencionadas se realicen por la misma empresa Contratista.

OPERACIONES PREVIAS

Corte: se realizará por medio de herramientas adecuadas como sierra, cizalla, oxicorte automático y, solamente si este no es posible, oxicorte manual. Se aceptarán cortes obtenidos directamente por oxicorte siempre que no tengan irregularidades significativas y se hayan eliminado los restos de escoria, especificándose las zonas donde no es admisible material endurecido tras procesos de corte, como por ejemplo:

- Cuando el cálculo se base en métodos plásticos.
- A ambos lados de cada rótula plástica en una distancia igual al canto de la pieza.
- Cuando predomine la fatiga, en chapas y llantas, perfiles laminados, y tubos sin costura.
- Cuando el diseño para esfuerzos sísmicos o accidentales se base en la ductilidad de la estructura.

Conformado del material: el acero se doblará, prensará o forjará hasta que adopte la forma requerida, utilizando para ello procesos de conformado (en caliente o en frío) y siempre que las características del material no queden por debajo de los valores especificados; siendo los radios de acuerdo mínimos, para el conformado en frío, losespecificados en el apartado 10.2.2 del documento CTE-DB-SE-A.

Para el conformado en caliente se seguirán las recomendaciones del productor siderúrgico. El conformado se realizará con el material en estado rojo cereza, manejando de forma adecuada la temperatura, el tiempo y la velocidad de enfriamiento.

No se permitirá el doblado o conformado en el intervalo de calor azul (250ºC a 380ºC), ni para aceros termomecánicos o templados y revenidos, salvo que se realicen ensayos que demuestren que, tras el proceso, siguen cumpliendo los requisitos especificados en el presente Pliego.

Se podrá emplear la conformación mediante la aplicación controlada de calor siguiendo los criterios del párrafo anterior.

Se permite el conformado en frío, pero no la utilización de martillazos.

Perforación: los agujeros se realizarán por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente. Queda prohibida su ejecución mediante soplete o arco eléctrico.

Se admite el punzonado en materiales de hasta 25 mm de espesor, siempre que su espesor nominal no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o su dimensión mínima si no es circular). Cuando la estructura deba estar sometida a cargas predominantemente estáticas, el diámetro del agujero será por lo menos igual a vez y media (1,5) el espesor, y se adopten las medidas oportunas para la coincidencia de los agujeros que deban corresponderse, se podrá efectuar el punzonado al tamaño definitivo, con tal de utilizar un punzón que ofrezca garantías de lograr un agujero de borde cilíndrico, sin grietas ni fisuras. En caso contrario, se punzonarán los agujeros con un diámetro máximo inferior en tres milímetros (3 mm) al definitivo, rectificándolos mediante escariado mecánico posterior; es preferible el realizar esta segunda operación después de unidas las piezas que han de roblonarse juntas y fijadas, mediante tornillos provisionales, en su posición relativa definitiva. Análogamente, se procederá con los agujeros taladrados cuando haya de rectificarse su coincidencia.

Queda terminantemente prohibido el uso de la broca pasante para agrandar o rectificar los agujeros. Los agujeros destinados a alojar tornillos calibrados se ejecutarán siempre con taladro, cualesquiera que sean su diámetro y los espesores de las piezas a unir.

Siempre que sea posible, se taladrarán de una sola vez los agujeros que atraviesen dos o más piezas, después de armadas, engrapándolas o atornillándolas fuertemente. Después de taladradas las piezas y antes del ensamblaje, se separarán para eliminar las rebabas, no siendo necesario separar las diferentes partes cuando los agujeros están taladrados en una sola operación a través de dichas partes unidas firmemente entre sí.

Los agujeros alargados se realizarán mediante una sola operación de punzonado o mediante taladrado o punzonado de dos agujeros y posterior oxicorte. El avellanado se realizará tras el taladro o punzonado del agujero normal.

Ángulos entrantes y entallas: tendrán un acabado redondeado con un radio mínimo de 5 mm. Cuando esté acabado se realice mediante punzonado en chapas de más de 16 mm de espesor, los materiales deformados se eliminarán mediante amolado.

Superficies para apoyo de contacto: Las superficies estarán acabadas formando ángulos rectos, cumpliendo las tolerancias geométricas especificadas en el documento CTE-DB-SE-A.. En el caso de que se compruebe la planeidad antes del armado de una superficie simple contrastándola con un borde recto, el espacio entre superficie y borde no superará los 0,5mm.

Se tendrá en cuenta durante la fabricación los requisitos para el ajuste después de la alineación y el atornillado mostrados en la figura 10.1 del documento CTE-DB-SE-A.

Si la separación supera los límites indicados podrán utilizarse cuñas y forros para reducirla y que cumpla con los límites especificados. Las cuñas pueden ser pletinas de acero inoxidable, no debiéndose utilizar más de tres en cualquier punto y pudiéndose fijar en su posición mediante soldaduras en ángulo o a tope con penetración parcial. Si hay rigidizadores con objeto de transmitir esfuerzos en apoyos de contacto total, la separación entre superficies de apoyo no será superior a 1 mm y menor que 0,5 mm sobre, al menos, las dos terceras partes del área nominal de contacto.

MONTAJE EN TALLER

La elaboración de la estructura metálica en taller, requiere que éstos estén equipados con las instalaciones adecuadas y con personal con la idoneidad necesaria, apropiados para la envergadura de la obra que se edificará, de tal forma que garantice la ejecución de la misma sin problemas, ya sea en lo referido a plazos de ejecución, organización, aspectos técnicos y económicos. Los talleres deberán demostrar su capacidad técnica, de acuerdo a cualificación, certificación, experiencia en obras

similares, procedimientos homologados, etc. y su capacidad física, de acuerdo a la superficie cubierta, instalaciones montadas, parque de almacenamiento, maquinaria y medios de elevación.

La estructura será provisional y cuidadosamente montada en el taller para asegurar la perfecta coincidencia de los elementos que han de unirse y su exacta configuración geométrica.

La sujeción provisional de los elementos estructurales se efectuará con grapas o tornillos, o mediante cualquier otro elemento en el que su uso quede avalado por la experiencia, teniendo, además, la certeza de que puedan resistir adecuadamente los esfuerzos generados en esta fase. No se procederá a ejecutar ninguna unión definitiva soldada, mientras no se certifique que los elementos estructurales quedan dispuestos correctamente, de acuerdo con lo especificado en los planos de proyecto y en los de taller.

Las uniones de montaje y otros dispositivos auxiliares empleados se retirarán solamente cuando la autoestabilidad de la estructura quede garantizada.

Recepción de elementos estructurales. Una vez comprobado que los distintos elementos estructurales metálicos fabricados en taller satisfacen todos los requisitos anteriores, se recepcionarán autorizándose su envío a la obra.

Transporte a obra. Se procurará reducir al mínimo las uniones a efectuar en obra, estudiando cuidadosamente los planos de taller para resolver los problemas de transporte y montaje que esto pueda ocasionar.

Designado el taller para la fabricación de la estructura, se le entrega a éste la documentación técnica completa con planos y especificaciones, elaborándose, por parte del Contratista, los planos de taller, las hojas de fabricación, los procedimientos especiales de ejecución y un programa de fabricación y/o de entregas.

Ejecutada la cimentación en el terreno donde se levantará la estructura metálica se habrán dejado los cajetines y pernos de anclaje, comprobando en obra las

cotas de replanteo de la estructura de forma que los planos de taller determinen las dimensiones reales de obra.

Los planos deben contener la información que se detalla a continuación:

- Dimensiones reales para definir todos y cada uno de los elementos de la estructura.
- Disposición de las uniones, considerando también las provisorias de armado, distinguiendo los dos tipos: de atado y de fuerza.
- Diámetros de agujeros para tornillos y roblones, indicando mecanizado si es procedente.
- Indicación de clases y diámetros de tornillos y roblones.
- Detalles con dimensiones y formas de las uniones soldadas, preparación de bordes, preparación de cordones, procedimientos, métodos y posiciones de soldeo. Materiales de aportación y secuencias de ejecución de los trabajos.
- Operaciones de mecanizado y tratamientos de elementos, si se requieren.
- Contraflechas de vigas, si están previstas.
- Indicación en planos de tipos de perfiles, clases de aceros, pesos y marcas de los
- elementos.

En todo momento se observarán y se adoptarán al respecto las disposiciones establecidas en el CTE DB SE-A.

Todo plano de taller llevará indicados los perfiles, las clases de los aceros, los pesos y las marcas de cada uno de los elementos de la estructura representados en él.

El Contratista, antes de comenzar la ejecución de la estructura metálica en taller, entregará dos copias de los planos de taller al Ingeniero-Director de la obra, quien los revisará y devolverá una copia autorizada con su firma, en la que, si se precisan, señalará las estructuras que hayan de estar sometidas a la acción de cargas predominantemente dinámicas.

Se ejecutarán todos los chaflanes o biselados de aristas que se indiquen en los Planos, ajustándose las dimensiones e inclinaciones fijadas en los mismos.

Se recomienda ejecutar el bisel o la acanaladura mediante oxicorte automático, o con máquinas-herramientas, observándose, respecto al primer procedimiento, las prescripciones dictadas anteriormente.

Se permite también la utilización del buril neumático siempre que se eliminen posteriormente, con fresa o piedra esmeril, las irregularidades del corte, no siendo necesaria esta segunda operación en los chaflanes que forman parte de la preparación de bordes para el soldeo.

Aunque en los Planos no pueda apreciarse el detalle correspondiente, no se cortarán nunca las chapas o perfiles de la estructura en forma que queden ángulos entrantes con arista viva. Estos ángulos, cuando no se puedan eludir, se redondearán siempre en su arista con el mayor radio posible.

Los elementos provisionales que por razones de montaje, u otras, sea necesario soldar a las barras de la estructura, se desguazarán posteriormente con soplete, y no a golpes, procurando no dañar a la propia estructura.

Los restos de cordones de soldadura, ejecutados para la fijación de aquellos elementos, se eliminarán con ayuda de piedra esmeril, fresa o lima.

MONTADO EN BLANCO EN EL TALLER

La estructura metálica será, provisional y cuidadosamente, montada en blanco en el taller, para asegurarse de la perfecta coincidencia en el taladro de los diversos

elementos que han de unirse, o de la exacta configuración geométrica de los elementos concurrentes.

Excepcionalmente, el Ingeniero-Director podrá autorizar que no se monte en blanco por completo en alguno de los casos siguientes:

- Cuando la estructura sea de tamaño excepcional, no siendo suficientes los medios habituales y corrientes de que se puede disponer para el manejo y colocación de los diversos elementos de la misma; pudiéndose, en este caso, autorizar el montaje por separado de los elementos principales y secundarios.

- Sí se trata de un lote de varios tramos idénticos. En ese caso, será preceptivo el montaje de uno por cada diez, o menos, tramos iguales; debiéndose montar en los demás solamente los elementos más importantes y delicados.

- Cuando las uniones de las piezas hayan de ir soldadas y no roblonadas, se presentarán en taller, a fin de asegurar la perfecta configuración geométrica de los elementos concurrentes.

Deberán señalarse en el taller, cuidadosamente, todo los elementos que han de montarse en obra; y, para facilitar este trabajo, se acompañarán planos y notas de montaje con suficiente detalle para que pueda realizar dicho montaje persona ajena al trabajo del taller.

El proceso de montaje será el previsto en los Planos y en el presente Pliego d Condiciones Técnicas Particulares; o, en su defecto, será fijado por el Ingeniero-Director, ajustándose al Programa de Trabajo de la obra o Plan de Montaje. El Contratista no podrá introducir por si solo ninguna modificación en el plan de montaje previsto, sin recabar la previa aprobación del citado Ingeniero-Director.

Antes del montaje en blanco en el taller, o del definitivo en obra, todas las piezas y elementos metálicos que constituyen la estructura serán fuertemente

raspados con cepillos metálicos, para separar del metal toda huella de oxidación y cuantas materias extrañas pudiera tener adheridas.

Todas las superficies que hayan de quedar ocultas, como consecuencia del roblonado o soldadura, bien en taller o en obra, se recubrirán de una capa de minio de hierro, diluido en aceite de linaza, con exclusión de esencia de trementina. Se cuidará de no pintar, ni engrasar en modo alguno, las superficies de contacto de uniones con tornillos de alta resistencia.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje, se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura, y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuera necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos a utilizar en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el defecto no puede ser corregido, o se presume que, después de corregido, puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión será rechazada; marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

Los componentes deben estar ensamblados de forma que no resulten dañados o deformados más allá de las tolerancias especificadas.

Todas las uniones para piezas provisionales a utilizar en fase de fabricación deben estar hechas de acuerdo con el documento CTE-DB-SE-A y serán coherentes con el proyecto.

Todos los requisitos relativos a contra-flechas o ajustes previos que se indique en el presente Pliego de Condiciones para ser incorporados en componentes prefabricados, se comprobarán después de completar la fabricación.

Después de completar la fabricación, la fijación entre componentes que están interconectados en interfaces de conexión múltiples deben comprobarse utilizando plantillas dimensionales o mediante fijación conjunta de los componentes.

Se evitará:

a) La proyección de chispas erráticas del arco y, si se produce, debe sanearse la superficie del acero e inspeccionarse.

b) La proyección de soldadura y, si se produce, debe ser eliminada.

Los defectos no deben cubrirse con soldaduras posteriores y deben eliminarse de cada pasada antes de la siguiente. Lo mismo debe hacerse con cualquier escoria.

Las reparaciones de soldadura deben realizarse siguiendo una especificación de procedimiento de soldeo.

Se controlará la temperatura máxima del acero y el proceso de enfriamiento, cuando se realicen correcciones de distorsiones de soldeo mediante aplicación local de calor.

Durante la fabricación y el montaje deben adoptarse todas las precauciones para garantizar que se alcanza la clase especificada de superficie de rozamiento para uniones resistentes al deslizamiento.

En el momento del montaje en taller, las superficies de contacto deben estar libres de cualquier producto contaminante, tales como aceite, suciedad o pintura.

Deben eliminarse las rebabas que imposibilitarían un asentamiento sólido de las partes a unir. El aceite debe eliminarse de la superficie del acero mediante el uso de limpiadores químicos y no mediante limpieza por soplete.

Si las superficies sin recubrir no se pueden armar directamente después de la preparación de las superficies de contacto, se las debe librar de todas las películas delgadas de óxido y cualquier otro material suelto, mediante cepillado con cepillo metálico. Se pondrá cuidado de no dañar ni pulir la superficie rugosa.

Las zonas cerradas o con difícil acceso después del armado, deben ser tratadas previamente, debiéndose especificar en el pliego de condiciones si se va a utilizar un tratamiento de protección interno o si se va a sellar por soldeo, en cuyo caso también se especificará el sellado de las zonas cerradas que se atraviesen con elementos de fijación mecánicos.

No se realizará ningún tratamiento superficial sobre los elementos de fijación antes de que se hayan inspeccionado.

Durante su montaje, la estructura se asegurará provisionalmente mediante pernos, tornillos, calzos, apeos, o cualquier otro medio auxiliar adecuado; debiendo quedar garantizadas, con los que se utilicen, la estabilidad y resistencia de aquélla, hasta el momento de terminar las uniones definitivas.

En el montaje, se prestará la debida atención al ensamble de las distintas piezas, con el objeto de que la estructura se adapte a la forma prevista en el Proyecto; debiéndose comprobar, cuantas veces fuese necesario, la exacta colocación relativa de sus diversas partes.

No se comenzará el roblonado, atornillado definitivo, o soldeo de las uniones de montaje, hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión coincide exactamente con la definitiva; o, si se han previsto elementos de corrección, que su posición relativa es la debida, y que la posible separación de la forma actual, respecto de la definitiva, podrá ser anulada con los medios de corrección disponibles.

Las placas de asiento de los aparatos de apoyo sobre los macizos de fábrica y hormigón se harán descansar provisionalmente sobre cuñas, y se inmovilizarán una vez conseguidas las alineaciones y aplomos definitivos; no procediéndose a la fijación última de las placas mientras no se encuentren colocados un número de elementos suficientes para garantizar la correcta disposición del conjunto.

El lecho de asiento de las placas se efectuará con mortero de cemento portland, de los tipos que se señalen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Se adoptarán las precauciones necesarias para que dicho mortero rellene

perfectamente todo el espacio comprendido entre la superficie inferior de la placa y la superficie del macizo de apoyo. Se mantendrá el apoyo provisional de la estructura hasta que se haya alcanzado el suficiente endurecimiento.

Los aparatos de apoyo móvil se montarán de forma tal que, con la temperatura ambiente media del lugar y actuando las cargas permanentes más la mitad de las sobrecargas de explotación, se obtenga su posición centrada; debiendo comprobarse debidamente elparalelismo de las placas inferior y superior del aparato.

Se procurará ejecutar las uniones de montaje de forma tal que todos sus elementos sean accesibles a una inspección posterior. En los casos en que sea forzoso que queden algunos ocultos, no se procederá a colocar los elementos que los cubren hasta que no se hayan inspeccionado cuidadosamente los primeros.

Cuando, a fin de corregir esfuerzos secundarios, o de conseguir en la estructura la forma de trabajo prevista en las hipótesis de cálculo, sea preciso tensar algunos elementos de la misma antes de ponerla en servicio, se indicará expresamente, en los Planos y en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, la forma de proceder a la introducción de estas tensiones previas, así como los medios de comprobación y medida de las mismas. Todo elemento de la estructura, recibirá en taller una capa de imprimación antes de ser entregado para su montaje. La capa de imprimación se aplicará con la autorización del Director de Obra, después de que éste o la persona que delegue hayan hecho la inspección de las superficies y de las uniones de la estructura realizada en taller.

MONTAJE EN OBRA

Condiciones del Emplazamiento

El montaje de la estructura comenzará cuando se cumplan los requisitos del Plan de Seguridad, que entre otros debe considerar los siguientes aspectos:

- Zonas de aparcamiento para vehículos, maquinaria en general y acopios.

- Acceso y circulación en el interior de la obra.
- Instalación de grúas fijas.
- Preparación del terreno de emplazamiento en cuanto a condiciones de suelo, drenaje superficial y estabilidad de taludes, si ha lugar.
- Comprobación de servicios afectados, incluyendo conductos subterráneos, cables aéreos o cualquier otro condicionante físico.
- Comprobación de que las piezas de mayores dimensiones y peso pueden ser suministradas a pie de obra.
- Zonas contiguas afectadas por el montaje.
- Condiciones climáticas y medioambientales.
- Comprobación de las condiciones del terreno que permitan prever o corregir eventuales movimientos, tales como asientos de bases de pilares o giro de paramentos de muros durante la ejecución de la obra.

Las actividades previas o posteriores al montaje deben disponer asimismo de un Plan de Seguridad compatible, sea cual sea su naturaleza (excavación, hormigonado, acabados, cubrición, solados, instalaciones, etc.). La coordinación entre las diferentes actividades deberá tener en cuenta especialmente:

- La disponibilidad de servicios comunes.
- El valor de cargas de construcción en las distintas fases de la obra incluyendo zona de posibles acopios.
- Fases de hormigonado en forjados.

Si todos los elementos recibidos en obra han sido recepcionados previamente en taller, se procederá al realizar el replanteo y la nivelación de las cimentaciones, que han de verificar los límites establecidos para las "tolerancias en las partes adyacentes" mencionados en el punto siguiente. Esta fase de control se reduce a

verificar el cumplimiento del programa de montaje asegurando que todas las partes de la estructura, en cualquiera de las etapas de construcción, tienen arriostramiento para garantizar su estabilidad, y controlar todas las uniones realizadas en obra, visual y geométricamente; además, en las uniones atornilladas se comprobará el apriete con los mismos criterios indicados para la ejecución en taller, y en las soldaduras, si se especifica.

Programa de Montaje

El Contratista, basándose en las indicaciones del proyecto y siempre que no figure como documentación del mismo, redactará un programa de montaje, que deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa previamente al comienzo de los trabajos de la obra, detallando como mínimo los extremos siguientes:

- Descripción de la ejecución en fases, órdenes y tiempos de montaje de los elementos de cada fase.
- Descripción del equipo que utilizará para el montaje de cada fase.
- Detalle de los apeos, cimbras u otros elementos de sujeción provisional.
- Personal preciso para la realización de cada fase, con especificación de su cualificación provisional.
- Elementos de seguridad y protección del personal.
- Comprobación de las nivelaciones, alineaciones y aplomes.
- La situación de nudos y empalmes.
- Longitudes máximas de barras.
- Condiciones para la retirada de apeos y arriostramientos.

- Piezas con reducida estabilidad lateral y torsión durante el montaje que requieren izado y manipulación especial.
- Ejecución de bases de pilares y apoyos en cuanto a retacado con mortero de placas base.
- Contraflechas y ajustes en juntas de dilatación.
- La utilización de chapa perfilada como contribución a la estabilidad.
- La posibilidad de que las cargas de ejecución superen a las correspondientes al diseño.

Este documento deberá ser coherente con el Plan de Seguridad e Higiene. Deberá incluir el montaje en blanco realizado en taller para asegurar el ensamble de piezas si así está previsto y cualquier elemento constructivo auxiliar necesario para el montaje, como cimbras, apeos o arriostrados provisionales.

Seguidamente y si procede, se efectuarán los controles no destructivos.

Soportes

Replanteo y colocación

Todas las cimentaciones, tanto zapatas como losas o macizos de apoyo deben haber sido inspeccionadas previamente, incluyendo los pernos de anclaje embebidos en ellas, para garantizar que su posición y alineaciones están de acuerdo con los planos.

Es recomendable que los pernos embebidos estén dotados de una cierta libertad que permita un ligero desplazamiento de los mismos para facilitar su inserción en las placas base de soportes. A tal efecto pueden disponerse cajeados o manguitos en la parte superior de la cimentación de ancho tres veces superior al diámetro de los pernos que alojen.

Debe cuidarse que la posición a lo largo del montaje de los soportes no sufra modificaciones que excedan las tolerancias. Tanto los propios pernos de anclaje como los calzos o cuñas de nivelación de placas base han de ser capaces para soportar la estructura montada, previamente al retacado con mortero de nivelación. En el caso de que los elementos provisionales queden embebidos debe asegurarse que disponen de una durabilidad igual a la de la estructura y de que quedan con un recubrimiento mínimo de 25 milímetros.

Hormigonado

El hormigonado del espacio entre la placa base y el cimiento debe efectuarse con mortero de cemento o con morteros especiales sin retracción. Es recomendable que el espesor mínimo sea de 25 mm y asimismo que permita el relleno fácilmente y pueda ofrecer espacio suficiente para colocar y manipular las cuñas o tuercas inferiores de nivelación.

El relleno de mortero debe realizarse lo antes posible una vez que los pilares y vigas inmediatas superiores estén correctamente aplomados y alineados. El material no debe mezclarse o utilizarse con temperaturas inferiores a 0ºC salvo instrucción del fabricante del mismo. En todo caso debe obtenerse una fluidez adecuada para rellenar completamente todo el espacio.

Previamente se habrá eliminado cualquier resto de grasa, hielo o suciedad. En las placas base de cuya dimensión mínima supere 400 mm es recomendable disponer orificios de venteo de 50 mm para facilitar la penetración del producto.

En el caso de soportes empotrados en zapatas con receptáculos tipo cáliz el hormigón o mortero de relleno debe ser de una resistencia característica no inferior a la del cimiento. En la colocación inicial el hormigonado debe cubrir dos tercios de la longitud de empotramiento. No se deberá someter a ninguna carga adicional hasta que el hormigón no alcance la mitad de su resistencia característica. La ejecución definitiva se completará con el hormigonado del último tercio.

ALINEACIONES

Cada parte de la estructura debe quedar alineada nivelada y ajustada tan pronto como sea posible una vez que haya sido montada, la ejecución de sus uniones debe realizarse inmediatamente después. Si dichas uniones son definitivas deberá asegurarse que su ejecución no compromete el ajuste nivelación y aplomado de elementos posteriores.

En la alineación y ajuste de la estructura pueden emplearse tuercas de nivelación cuñas y forros.

Cuando exista el riesgo de desplazamiento las cuñas podrán soldarse, el material de las mismas será acero y el espesor mínimo 4 mm cuando se empleen en el exterior.

Cuando no sea posible corregir los errores de montaje o ajuste mediante cuñas en forma de calzas o forros se deberán modificar adecuadamente la fabricación de las piezas consignando los cambios introducidos en los Planos de Montaje.

Debe prestarse especial atención en no forzar el ajuste si ello implica introducir esfuerzos en las barras no considerados en el cálculo de la estructura. Para facilitar el montaje debe considerarse la posibilidad de disponer agujeros sobredimensionados o rasgados.

UNIONES Y EMPALMES

No se permitirán otros empalmes que los indicados en los Planos y en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares o, en casos especiales, los señalados en los planos de taller aprobados por el Ingeniero-Director.

Se procurará reducir al mínimo el número de uniones en obra, a tal efecto, el Contratista estudiará, de acuerdo con el Ingeniero-Director, la conveniente resolución de los problemas de transporte y montaje que aquella reducción de uniones pudiera acarrear.

Tanto en las estructuras roblonadas como en las soldadas, se aconseja realizar atornilladas las uniones definitivas de montaje. Los tornillos serán de alta resistencia cuando se trate de estructuras sometidas a cargas dinámicas.

El Contratista no podrá alegar complejidad añadida en la ejecución de una unión por el entorpecimiento de las tareas de soldadura, producidas por otros elementos estructurales que se hubiesen podido evitar.

Si en un detalle de unión se aprecia complejidad excesiva, lo manifestará por escrito a la Dirección Facultativa, exponiendo concretamente cuáles son las tareas irrealizables o difícilmente ejecutables.

Soldeo

El proceso de soldadura a aplicar a las uniones deberá estar incluido entre la siguiente relación y ser acorde con la definición indicada en UNE-EN 24063.

111. Soldeo por arco eléctrico manual con electrodo revestido.

114. Soldeo pro arco con hilo tubular si protección gaseosa.

121. Soldeo pro arco sumergido con hilo.

122. Soldeo pro arco sumergido con electrodo desnudo.

131. Soldeo pro arco con gas inerte. MIG.

135. Soldeo por arco con gas activo. MAG.

136. Soldeo por arco con hilo tubular, protección con gas activo.

137. Soldeo con arco con hilo tubular, protección con gas inerte.

141. Soldeo con electrodo de wolframio y gas inerte. TIG.

781. Soldeo pro arco de conectadores.

Cuando así lo estime necesario el Ingeniero-Director de la obra, el Contratista presentará y proporcionará al personal encargado, un "Plan o memoria de soldeo" que figurará en los planos de taller, con todos los detalles de la unión, las dimensiones y tipo de soldadura, la secuencia de soldeo, las especificaciones sobre el proceso y las medidasnecesarias para evitar el desgarro laminar, detallando las técnicas operatorias a utilizar dentro del procedimiento o procedimientos elegidos.

Si no se utiliza un proceso de soldeo cualificado por ensayo durante más de tres años, se inspeccionará una probeta de una prueba de producción para que sea aceptado. Se realizarán ensayos para procesos totalmente automáticos, soldeo de chapas con imprimación en taller ó con penetración profunda. En el último caso señalado, así como si se emplea el soldeo con doble pasada por ambos lados sin toma de raíz, se ensayará una probeta cada seis meses.

Preparación:

La preparación de las uniones que hayan de realizarse en obra se efectuará en taller. La preparación de bordes para las soldaduras por fusión se deberá ejecutar de acuerdo con las prescripciones contenidas en el presente Pliego, siendo éstas las siguientes.

Las superficies y los bordes deben ser apropiados para el proceso de soldeo que se utilice; los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados o soldaduras de punteo, pero no mediante soldaduras adicionales y ser accesibles para el soldador; los dispositivos provisionales para el montaje deben ser fáciles de retirar sin dañar la pieza; se debe considerar la utilización de precalentamiento cuando el tipo de acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir enfriamiento en la zona térmicamente afectada por el calor.

Se comprobará que las dimensiones finales están dentro de tolerancias, estableciéndose los márgenes adecuados para la distorsión o contracción.

Las soldaduras que se utilicen deben ejecutarse siguiendo las especificaciones generales y, si se cortan al final del proceso, la superficie del metal base debe alisarse por amolado. Se eliminarán todas las soldaduras de punteo no incorporadas a las soldaduras finales.

Se debe considerar la utilización de precalentamiento cuando el tipo de material del acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir un endurecimiento de la zona térmicamente afectada por el calor. Cuando se utilice, se extenderá 75 mm en cada componente del metal base.

Las piezas que hayan de unirse con soldadura se presentarán y fijarán en su posición relativa mediante dispositivos adecuados que aseguren, sin una coacción excesiva, la inmovilidad durante el soldeo y el enfriamiento subsiguiente. El orden de ejecución de los cordones y la secuencia de soldeo dentro de cada uno de ellos, y del conjunto, se elegirán con vistas a conseguir que, después de unidas las piezas, obtengan su forma y posición relativas definitivas sin necesidad de un enderezado o rectificación posterior, al mismo tiempo que se mantengan dentro de límites aceptables las tensiones residuales.

Entre los medios de fijación provisional pueden utilizarse puntos de soldadura depositados entre los bordes de las piezas a unir; el número e importancia de estos puntos se limitará al mínimo compatible con la inmovilización de las piezas. Se permite englobar estos puntos en la soldadura definitiva, con tal que no presenten fisuras ni otros defectos y hayan quedado perfectamente limpios de escoria.

Se prohíbe la práctica de fijar las piezas a los gálibos de armado con puntos de soldadura. Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la costura, eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad y, muy especialmente, las manchas de grasa o de pintura. Durante el soldeo se mantendrán bien secos, y protegidos de la lluvia, tanto los bordes de la costura como las piezas a soldar, por lo menos en una superficie suficientemente amplia alrededor de la zona en que se está soldando.

Después de ejecutar cada cordón elemental, y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambres, eliminando todo rastro de escorias. Para facilitar esta operación, y el depósito de los cordones posteriores, se procurará que las superficies exteriores de tales cordones no formen ángulos diedros demasiado agudos, ni entre sí ni con los bordes de las piezas; y, también, que las superficies de los cordones sean lo más regulares posibles.

Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldeo contra el viento y, especialmente, contra el frío. Se suspenderá el trabajo cuando la temperatura baje de los cero grados centígrados (0º C), si bien en casos excepcionales de urgencia, y previa aprobación del Director, se podrá seguir soldando con temperaturas comprendidas entre cero y menos cinco grados centígrados (0ºC y -5ºC) siempre que se adopten medidas especiales para evitar un enfriamiento excesivamente rápido de la soldadura. Queda prohibido el acelerar el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.

Se procurará que el depósito de los cordones de soldadura se efectúe, siempre que sea posible, en posición horizontal. Con este fin, el Contratista debe proporcionar los dispositivos necesarios para poder voltear las piezas y orientarlas en la posición más conveniente para la ejecución de las distintas costuras, sin provocar en ellas solicitaciones excesivas que puedan dañar la resistencia de las primeras capas depositadas. En todas las costuras soldadas que se ejecuten en las estructuras se asegurará la penetración completa, incluso en la zona de raíz.

El Pliego de Condiciones Técnicas Particulares determina la técnica operatoria a seguir y, en su caso, los tratamientos térmicos necesarios, cuando, excepcionalmente, hayan de soldarse elementos con espesor superior a los treinta milímetros (30 mm).

Para conseguir una soldadura con coacciones mínimas, y reducir tensiones residuales al mínimo posible, se operará de acuerdo con las siguientes prescripciones:

- El volumen de metal depositado tendrá en todo momento la máxima simetría posible.

- Las piezas a soldar se dispondrán de modo que puedan seguir los movimientos producidos en el soldeo con la máxima libertad posible.

- El soldador tendrá en todo momento acceso fácil y posición óptima de trabajo, para asegurar el depósito limpio y perfecto del material de aportación.

- La disposición de las piezas y el orden de los cordones será tal que se reduzca al mínimo la acumulación de calor en zonas locales.

Para cualquier tipo de soldadura que no figure entre los considerados como habituales (por puntos, en ángulo, a tope, en tapón y ojal) se indicarán los requisitos de ejecución para alcanzar un nivel de calidad análogo a ellos; durante la ejecución de los procedimientos habituales se cumplirán las especificaciones de dicho apartado especialmente en lo referente a limpieza y eliminación de defectos de cada pasada antes de realizar la siguiente.

Cualificación de soldadores:

Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE EN 287-1:2004; cada tipo de soldadura requiere la cualificación específica del soldador que la realiza.

Coordinación del soldeo:

Para asegurar que se dedica una atención apropiada al proceso de soldeo deberá contarse con un especialista, denominado coordinador de soldeo, mientras duren las actividades relacionadas con el mismo en las estructuras correspondientes a clases 4, 3 y 2. El coordinador de soldeo debe tener capacitación profesional y

experiencia acorde con el proceso de soldeo del que es responsable, según indica la norma UNE-EN 719.

Soldadura por punteo:

Tendrá una longitud mínima de cuatro veces el espesor de la parte más gruesa de la unión y que 50 mm. Estas soldaduras deben estar exentas de defectos de deposición y, si están fisuradas, deben rectificarse y limpiarse a fondo antes del soldeo final.

Soldadura en ángulo:

Debe existir un contacto lo más estrecho posible entre las partes a que se van a unir mediante una soldadura en ángulo. La soldadura depositada no será menor que las dimensiones especificadas para el espesor de garganta y/o la longitud del lado del cordón.

Se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo (a) comprendido entre 60º y 120º .

Pueden ser uniones en T o de solape.

En el caso de uniones en T:

- si a > 120º No se considerará que se pueden transmitir esfuerzos.
- si a < 60º Se considerará como soldadura a tope con penetración parcial.

Se observará lo siguiente:

a) Los cordones se prolongarán rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y longitud dos veces dicho espesor, indicándose en los planos.

b) La longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo será la total del cordón siempre que se mantenga el espesor de garganta nominal (véase figura 8.9 del documento CTE-DB-SE-A), pero no se considerarán cordones cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta.

c) Los cordones de soldadura en ángulo pueden ser continuos o discontinuos (intermitentes). No se utilizarán en ambientes corrosivos y siempre deben cumplir las limitaciones establecidas en la figura 8.7 del documento CTE-DB-SE-A. Debe interpretarse en ésta que:

   - - La ejecución de los cordones de longitud L0 en los extremos de la pieza es un detalle obligatorio.

   - - La limitación de valor 0,25 b, siendo b la separación entre rigidizadores, se utiliza exclusivamente en casos de unión de rigidizadores a chapas o a otros elementos solicitados a compresión o cortante.

d) No se utilizará un solo cordón de soldadura en ángulo para transmitir esfuerzos de tracción perpendiculares a su eje longitudinal.

El espesor de garganta de un cordón de soldadura en ángulo no será menor de 3 mm.

En el caso de soldadura con penetración profunda se podrá tomar el espesor de garganta dado en la figura 8.9.c del documento CTE-DB-SE-A siempre que se demuestre por ensayos que se puede conseguir de forma estable la penetración requerida.

En el caso en que se realice la soldadura de forma automática con arco sumergido se podrá considerar, sin necesidad de ensayos, un incremento del 20% del espesor de la garganta, hasta un máximo de 2 mm.

El espesor máximo será igual a siete décimas (0,7) emin, siendo emin el menor de los espesores de las dos chapas o perfiles unidos por el cordón. Respetada

la limitación de mínimo establecida, se recomienda que el espesor del cordón no sea superior al exigido por los cálculos de comprobación.

Los cordones laterales de soldadura de ángulo que transmitan esfuerzos axiles de barras, tendrán una longitud no inferior a quince (15) veces su espesor de garganta, ni inferior al ancho del perfil que unen. La longitud máxima no será superior a sesenta (60) veces el espesor de garganta, ni a doce (12) veces el ancho del perfil unido.

Los planos que hayan de unirse, mediante soldaduras de ángulo en sus bordes longitudinales, a otro plano, o a un perfil, para constituir una barra compuesta, no deberán tener una anchura superior a treinta (30) veces su espesor. En general, quedan prohibidas las soldaduras de tapón y de ranura. Sólo se permitirán, excepcionalmente, las soldaduras de ranura para asegurar contra el pandeo local a los planos anchos que forman parte de una pieza comprimida, cuando no pueda cumplirse, a causa de alguna circunstancia especial, la condición indicada anteriormente. En este caso, el ancho de la ranura debe ser, por lo menos, igual a dos veces y media (2,5) el espesor de la chapa cosida; la distancia libre en cualquier dirección entre dos ranuras consecutivas no será inferior a dos (2) veces el ancho de la ranura, ni superior a treinta (30) veces el espesor de la chapa; la dimensión máxima de la ranura no excederá de diez (10) veces el espesor de la chapa. Queda prohibido el rellenar con soldaduras los agujeros practicados en la estructura para los roblones o tornillos provisionales de montaje.

Se dispondrán, por consiguiente, dichos agujeros en forma que no afecten a la resistencia de las barras o de las uniones de la estructura. La preparación de las piezas que hayan de unirse mediante soldaduras se ajustará estrictamente, en su forma y dimensiones, a lo indicado en los Planos.

En las estructuras solicitadas por cargas predominantemente estáticas, podrán utilizarse cordones discontinuos en las soldaduras de ángulo, cuando el espesor de garganta requerido por los cálculos de comprobación resulte inferior al mínimo admitido más arriba.

Para unir dos piezas de distinta sección, la de mayor sección se adelgazará en la zona de contacto, con pendientes no superiores al veinticinco por ciento (25 %), para obtener una transición suave de la sección.

Deberán evitarse los cordones discontinuos en estructuras a la intemperie, o expuestas a atmósferas agresivas. En los cordones discontinuos, la longitud de cada uno de los trozos elementales, no será inferior a cinco (5) veces su espesor de garganta, ni a cuarenta milímetros (40 mm).

La distancia libre entre cada dos (2) trozos consecutivos del cordón, no excederá de quince (15) veces el espesor del elemento unido que lo tenga menor si se trata de barras comprimidas, ni de veinticinco (25) veces dicho espesor si la barra es traccionada. En ningún caso, aquella distancia libre excederá de trescientos milímetros (300 mm).

Soldadura a tope:

La soldadura a tope es de "penetración total" si la fusión entre el material base y el de aportación se produce en todo el espesor de la unión, definiéndose como de "penetración parcial", cuando la penetración sea inferior a dicho espesor. En ambos casos el tipo de unión podrá ser a tope o a tope en T (figura 8.8 del documento CTE-DB-SE-A).

Se evitarán en lo posible las configuraciones que induzcan el desgarro laminar. Para ello:

a) Se evitarán uniones en las que la dirección principal de las tensiones de tracción sea transversal a la dirección de laminación de las chapas que se unen (fuerzas en la dirección del espesor).

b) Cuando no sea posible evitar este tipo de uniones, se tomarán medidas para minimizar la posibilidad de que se produzca desgarro laminar en las chapas (por ejemplo, en uniones con chapa frontal (8.8.4 del

documento CTE-DB-SE-A), los tornillos reducen el riesgo de dicho tipo de rotura).

Las soldaduras a tope serán continuas en toda la longitud de la unión, y de penetración completa. Se saneará la raíz antes de depositar el cordón de cierre, o el primer cordón de la cara posterior. Cuando el acceso por la cara posterior no sea posible, se realizará la soldadura con chapa dorsal u otro dispositivo para conseguir penetración completa. No se empleará un solo cordón de soldadura a tope con penetración parcial para transmitir esfuerzos de tracción perpendiculares a su eje longitudinal.

En uniones a tope con penetración parcial la resistencia de cálculo se determinará como la de los cordones de soldadura en ángulo, teniendo en cuenta lo siguiente:

a) El espesor de garganta será la profundidad de la penetración que se pueda conseguir de forma estable, que se debe determinar mediante evidencia experimental previa.

b) Para el caso de que se tenga preparación de bordes en U, V, J o recto, se tomará comoespesor de garganta el canto nominal de la preparación menos 2,0 mm, a menos que se puedan justificar experimentalmente valores superiores.

En perfiles en L o en U unidos por una sola cara, se tendrá en cuenta la excentricidad, o alternativamente considerar como sección del perfil el área concéntrica con la resistencia de la unión.

Se garantizará en todo momento que las soldaduras son sanas, con el espesor total de garganta y con final adecuado en los extremos.

Se podrán realizar soldaduras con penetración completa soldadas por un sólo lado utilizando o no chapa dorsal. La utilización de esta última deberá estar autorizada por el Ingeniero-Director de la obra y estará estrechamente fijada al metal base.

La toma de raíz en el dorso del cordón tendrá forma de "v" simple, podrá realizarse por arco-aire, o por medios mecánicos, hasta una profundidad que permita garantizar la penetración completa en el metal de la soldadura previamente depositado.

Soldadura en tapón y ojal:

Las dimensiones de los agujeros para estas soldaduras estarán especificadas en el presente Pliego de condiciones y ser suficientes para que se tenga un acceso adecuado al soldeo. Si se requiere que se rellenen con metal de soldadura, se comprobará previamente que es satisfactoria la soldadura en ángulo.

UNIONES ATORNILLADAS

El diámetro nominal mínimo de los tornillos será de 12 mm, salvo que se especifique otra cosa en el proyecto. La rosca puede estar incluida en el plano de corte excepto en el caso de que se utilice el tornillo como calibrado. La espiga del tornillo debe salir de la rosca de la tuerca después del apriete y entre la superficie de apoyo de la tuerca y la parte no roscada de la espiga, además de la salida de rosca, debe haber:

a) Cuatro filetes de rosca completos para tornillos pretensados.

b) Un filete de rosca completo para tornillos sin pretensar.

No se soldarán los tornillos. Cuando los tornillos se dispongan en posición vertical, la tuerca se situará por debajo de la cabeza del tornillo.

Se podrán emplear tornillos avellanados, calibrados, hexagonales de inyección, o pernos de articulación, si se cumplen las especificaciones de dicho apartado, en uniones tanto pretensadas como sin pretensar.

Las espigas de estos elementos deben ser de clase de tolerancia h 13 y los agujeros de la clase H 11 según ISO 286-2.

La rosca de un tornillo o perno calibrado no debe estar incluida en el plano de cortante. Los agujeros para ser escariados posteriormente en obra, se harán inicialmente, al menos, 3 mm más pequeños.

Las características de tornillos, tuercas y arandelas se ajustarán a las especificaciones establecidas en el apartado correspondiente del presente Pliego de Condiciones.

Cuando se empleen tornillos calibrados, es preceptiva la rectificación del agujero, y se comprobará que el diámetro rectificado es igual que el de la espiga del tornillo.

En tornillos sin pretensar el "apretado a tope" es el que consigue un hombre con una llave normal sin brazo de prolongación; en uniones pretensadas el apriete se realizará progresivamente desde los tornillos centrales hasta los bordes; el control del pretensado se realizará por alguno de los siguientes procedimientos:

- Método de control del par torsor.
- Método del giro de tuerca.
- Método del indicador directo de tensión.
- Método combinado.

Colocación de los Tornillos Ordinarios y Calibrados

El diámetro nominal del tornillo ordinario es el de su espiga. El diámetro del agujero será un milímetro (1 mm) mayor que el de su espiga. Los asientos de las cabezas y tuercas estarán perfectamente planos y limpios. Es preceptivo en las uniones de fuerza, y siempre recomendable, la colocación de arandela bajo la tuerca.

Si las superficies exteriores de las partes unidas son inclinadas, se empleará arandela de espesor variable, con el ángulo conveniente para que la apretadura sea uniforme. Esta arandela de espesor variable se colocará también bajo la cabeza del tornillo, si ésta apoya sobre una cara inclinada.

Si por alguna circunstancia no se coloca arandela, la parte roscada de la espiga penetrará en la unión, por lo menos, en un filete. Las tuercas se apretarán a fondo, preferentemente con medios mecánicos.

Es recomendable bloquear las tuercas en las estructuras no desmontables, empleando un sistema adecuado: arandelas de seguridad, punto de soldadura, etc. Es preceptivo el bloqueo cuando la estructura esté sometida a cargas dinámicas o vibraciones, y en aquellos tornillos que estén sometidos a esfuerzos de tracción en dirección de su eje.

Los tornillos calibrados se designarán por los mismos diámetros nominales que los tornillos ordinarios, diámetros que corresponden, en este caso, al borde exterior del fileteado; su espiga será torneada con diámetro igual al del agujero, con las tolerancias que se indican en el apartado correspondiente. Con estos tornillos se colocarán siempre arandelas bajo la cabeza y bajo la tuerca. En todo lo demás, se aplicará a estos tornillos lo dicho para los ordinarios.

Colocación de los tornillos de alta resistencia

Las superficies de las piezas a unir deberán acoplar perfectamente entre sí después de realizada la unión.

Estas superficies estarán suficientemente limpias, y sin pintar. La grasa se eliminará con disolventes adecuados. Para eliminar la cascarilla de laminación de estas superficies, se someterán al tratamiento de limpieza especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares: chorro de arena, chorro de gravilla de acero, decapado por llama, etc.

Se colocará siempre arandela bajo la cabeza y bajo la tuerca. En una cara de la arandela se achaflanará el borde interno para poder alojar el redondeo de acuerdo entre cabeza y espiga; el borde externo de la misma cara se biselará también con el objeto de acreditar la debida colocación de la arandela.

La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca, por lo menos, en un filete, y puede penetrar dentro de la unión.

En tornillos de alta resistencia, el diámetro del agujeroserá, como norma general, un milímetro (1 mm) mayor que el nominal del tornillo, udiendo aceptarse una holgura máxima de dos milímetros (2 mm).

Las tuercas se apretarán mediante llaves taradas, que midan el momento torsor aplicado hasta alcanzar el valor prescrito para éste, que figurará en las instrucciones de los planos de taller. También pueden emplearse métodos de apretado en los que se midan ángulos de giro.

Los tornillos de una unión deben apretarse inicialmente al ochenta por ciento (80 %) del momento torsor final, empezando por los situados en el centro, y terminar de apretarse en una segunda vuelta.

Colocación de tuercas y arandelas

Se comprobará, antes de la colocación, que las tuercas pueden desplazarse libremente sobre el tornillo correspondiente. Para asegurar las tuercas no serán precisas medidas adicionales al apriete normal, ni se deben soldar, salvo que así lo indique el presente Pliego de Condiciones.

En agujeros redondos normales y con tornillos sin pretensar, normalmente no es necesario utilizar arandelas, aunque su empleo puede reducir daños en los recubrimientos. El diámetro de las arandelas que se deben usar con agujeros sobredimensionados o de dimensiones especiales, así como los requisitos para el empleo de arandelas en cuña o arandelas que indican la presión, debe indicarse en el pliego de condiciones.

Si se utilizan arandelas bajo la cabeza de los tornillos, éstas deben ser achaflanadas y situarse con el chaflán hacia la cabeza del tornillo.

Para tornillos pretensados, se utilizarán arandelas planas endurecidas de la forma siguiente:

a) Para tornillos 10,9 debajo de la cabeza del tornillo y de la tuerca.

b) Para tornillos 8,8 debajo del elemento que se gira (la cabeza del tornillo o la tuerca).

Independientemente de su calidad los tornillos no pretensados no requieren el empleo de arandelas, a menos que se trate de superficies con recubrimientos de gran espesor, por ejemplo protección con pinturas intumescentes, donde haya que evitar daños locales.

En superficies inclinadas se utilizarán arandelas de espesor variable o en cuña en todos los casos. Para tornillos pretensados es obligatorio el uso de arandelas bajo la parte que vaya a girar en el apriete, cabeza de tornillo o tuerca. Es recomendable hacer extensivo este requisito a la parte fija, especialmente en el supuesto indicado anteriormente para los tornillos no pretensados de proteger los recubrimientos. Las arandelas planas o achaflanadas a utilizar con tornillos pretensados deberán ser endurecidas y templadas de acuerdo con UNE-EN 784 y 785.

Apretado de tornillos sin pretensar

Los tornillos de uniones no pretensadas se apretarán hasta la condición de contacto ajustado de los componentes alrededor de la zona de cada tornillo. Es admisible que queden holguras locales de 2mm separadas de la zona donde se disponen los tornillos.

Para no superar ese límite es aconsejable proceder a un apretado progresivo de tornillos desde los más interiores hacia fuera. No es necesario un valor de par de apriete determinado para lograr la condición de contacto ajustado, se considera que

es el correspondiente al proporcionado por un operario utilizando una llave normal sin prolongador, equivalente al punto en que una llave neumática empieza a impactar.

Cuando se supere el límite de holgura de 2mm o menos, pueden interponerse cuñas o forros, o bien galgas en forma de peine abarcando a los tornillos.

Apretado de tornillos pretensados

En las uniones con tornillos pretensados solamente se usarán los tipos 8.8 y 10.9. Estas uniones se consideran resistentes al deslizamiento y les son aplicables los requisitos del apartado correspondiente.

El huelgo máximo entre superficies está limitado a 1mm. Deben desmontarse y corregirse las uniones que superen ese valor y no alcancen uno superior a 2mm en ambientes interiores o 4 mm en ambientes corrosivos, ya que en estos casos cabe la posibilidad de utilizar el sistema de ajuste a base de forros indicado en el apartado anterior con esos espesores mínimos.

El pretensado de los tornillos se iniciará una vez obtenida la condición de contacto ajustado y se realizará de forma ordenada y progresiva. Salvo indicación contraria del Pliego de Prescripciones Técnicas se considera que el esfuerzo de pretensado y que debe obtenerse en la espiga del tornillo es el 70% de la resistencia a tracción del tornillo Fub multiplicada por el área resistente As:

Este esfuerzo de pretensado puede obtenerse con uno de los siguientes métodos:

a) Llave dinamométrica.

b) Giro de tuerca.

c) Arandela indicadora.

d) Método combinado.

FIJACIONES ESPECIALES

Se incluyen los elementos de unión de estructura metálica a hormigón en sus tres modalidades:

a) Pernos embebidos en hormigón.

b) Pernos anclados en taladros rellenos de mortero.

c) Pernos anclados mecánicamente, tipo expansión o cuña.

Además de cumplir los requisitos propios de anclaje por adherencia o forma deberán satisfacer todos los requisitos propios de tornillos de esta norma, de acuerdo con su material y montaje, excepto los que hacen referencia a diámetros de agujeros.

UTILIZACIÓN DE TIPOS ESPECIALES DE TORNILLOS

Tornillos de Cabeza Avellanada

Los tornillos de cabeza avellanada deben quedar con la misma enrasada con la superficie de la chapa más exterior. Pueden utilizarse pretensados o sin pretensar y les son aplicables todos los apartados anteriores.

Las dimensiones del avellanado y sus tolerancias deben ser detalladas en cada caso. La profundidad del avellanado será 2mm menor que el espesor nominar de la chapa externa. Caso de que esta operación afecte a más de dos chapas ésta deberá ser ejecutada con ambas firmemente unidas.

Tornillos Calibrados y Bulones

Los tornillos calibrados y los bulones o pasadores en rótulas o articulaciones se consideran tipos especiales de tornillos. Sus características mecánicas del material y su tolerancia será la correspondiente a clase H13 de ISO 286-2 para la espiga.

Los agujeros se ejecutarán con un pretaladro de 3mm menos y escariados a diámetro definitivo cuando se realicen in situ. Si se trata de una unión con varias chapas estas deben ser escariadas de forma simultánea con una firme sujeción durante la operación. El escariado debe realizarse con un husillo fijo. La tolerancia para tornillos calibrados y bulones en agujeros será de clase H11 según ISO 286-2.

La rosca no quedará incluida en el interior de la unión en el caso de tornillos calibrados. En los bulones o pasadores no es obligatorio ese requisito pero se evitará que exista zona roscada en los planos de cizalladura. La instalación se realizará con un ligerogolpeo y sin dañar la rosca.

Tornillos de Inyección

Los tornillos de inyección son tipos especiales de tornillos que disponen de una perforación en cabeza por donde se inyecta resina para rellenar toda la holgura existente entre su espiga y el agujero. Son adecuados para sustituir roblones u otros tornillos sin modificar el agujero existente. Con la inyección de resina se le proporciona resistencia al aplastamiento.

Pueden ser utilizados pretensados o no. Su utilización será conforme a lo establecido en el anejo J de UNE-EN 1090.

TOLERANCIAS ADMISIBLES

Los valores máximos admisibles de las desviaciones geométricas, para situaciones normales, necesarios para la validez de las hipótesis de cálculo en estructuras con carga estática son aquellas recogidas en el apartado 11 del documento CTE DB SE A, clasificándose en Tolerancias de fabricación y en Tolerancias en ejecución.

ACABADOS, PROTECCIONES, TRATAMIENTOS Y DURABILIDAD

Preparación de las superficies: Previamente a la aplicación de los tratamientos de protección, se prepararán las superficies reparando todos los defectos detectados en ellas, tomando como referencia los principios generales de la norma UNE EN ISO 8504-1:2002, particularizados por UNE EN ISO 8504-2:2002 para limpieza con chorro abrasivo y por UNE EN ISO 8504-3:2002 para limpieza por herramientas motorizadas y manuales.

En superficies de rozamiento se debe extremar el cuidado en lo referente a ejecución y montaje en taller, protegiéndose con cubiertas impermeables tras la preparación hasta su armado.

Se realizarán ensayos de procedimiento de los procesos por chorreado a lo largo de la producción, con objeto de asegurar su adecuación para el proceso de recubrimiento posterior. Se repararán, de acuerdo con esta norma, todos los defectos de superficie detectados en el proceso de preparación.

Las superficies que vayan a estar en contacto con el hormigón sólo se limpiarán sin pintar, extendiendo este tratamiento al menos 30 cm de la zona correspondiente.

Los materiales protectores se almacenarán y utilizarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su aplicación se realizará dentro del periodo de vida útil del producto y en el tiempo indicado para su aplicación, de modo que la protección quede totalmente terminada en dichos plazos.

Todos los abrasivos utilizados en la limpieza y preparación de las superficies a proteger, serán compatibles con los productos de protección a emplear.

No se utilizarán materiales que perjudiquen la calidad de una soldadura a menos de 150 mm de la zona a soldar y tras realizar la soldadura, no se debe pintar sin antes haber eliminado las escorias.

Se cuidarán especialmente las superficies que deban resistir y transmitir esfuerzos por rozamiento, superficies de soldaduras y para el soldeo, superficies

inaccesibles y expuestas exteriormente, superficies en contacto con el hormigón, la terminación de las superficies de aceros resistentes a la corrosión atmosférica, el sellado de espacios en contacto con el ambiente agresivo y el tratamiento de los elementos de fijación.

En aquellas estructuras que, como consecuencia de las consideraciones ambientales indicadas, sea necesario revisar la protección de las mismas, se prevé la inspección y mantenimiento de las protecciones, asegurando, de modo permanente, los accesos y el resto de condiciones físicas necesarias para ello.

Métodos de recubrimiento:

Para aplicar el recubrimiento se tendrá en cuenta:

- Galvanización. Se realizará de acuerdo con UNE EN ISO 1460:1996 y UNE EN ISO 1461:1999, sellando las soldaduras antes de un decapado previo a la galvanización si se produce, y con agujeros de venteo o purga si hay espacios cerrados, donde indique el presente Pliego; las superficies galvanizadas deben limpiarse y tratarse con pintura de imprimación anticorrosiva con diluyente ácido o chorreado barredor antes de ser pintadas.

- Pintura. Se seguirán las instrucciones del fabricante en la preparación de superficies, aplicación del producto y protección posterior durante un tiempo; si se aplica más de una capa se usará en cada una sombra de color diferente.

La pintura se recepcionará y almacenará en recipientes cerrados y precintados, con la etiqueta de su fabricante.

Si no se especifica lo contrario, la pintura en los elementos estructurales envueltos por otros materiales o expuestos al aire en interiores, asegurará una protección no menor que la proporcionada por dos capas de pintura tradicional, que contenga un 30% de aceite de linaza cocido, y en los

elementos expuestos a la intemperie, no menor que la proporcionada por tres capas de la misma pintura.

Antes del pintado se presentarán muestras de pintura para realizar los análisis y ensayos prescritos en el proyecto, y se pintarán muestras para juzgar el color y el acabado. Los tipos de protección del acero, clases y características de las pinturas a utilizar, número de capas, colores, acabados, etc. serán decididos y aprobados por la Dirección Facultativa.

- - Tratamiento de los elementos de fijación. Para el tratamiento de estos elementos se considerará su material y el de los elementos a unir, junto con el tratamiento que estos lleven previamente, el método de apretado y su clasificación contra la corrosión.

  Salvo especificación en contrario, la mano de imprimación, cuando se trate de una protección a base de pintura, se realizará por el Contratista, en taller, antes de expedir las piezas terminadas.

  No se efectuará la imprimación hasta que su ejecución haya sido autorizada por el Ingeniero-Director, después de haber realizado la inspección de las superficies y uniones de la estructura terminada en taller.

  No se imprimarán, ni recibirán, en general, ninguna capa de protección, las superficies que hayan de soldarse, en tanto no se haya ejecutado la unión; ni tampoco las adyacentes en una anchura mínima de cincuenta milímetros (50 mm), contada desde el borde del cordón. Cuando por razones especiales, se juzgue conveniente efectuar una protección temporal, se elegirá un tipo de pintura fácilmente eliminable antes del soldeo.

  Las superficies a imprimar se limpiarán cuidadosamente con la rasqueta y el cepillo de alambre; eliminando todo rastro de suciedad y de óxido, así como las escorias y las cascarillas. En estructuras sometidas a ambientes agresivos, será obligatoria la limpieza con chorro de arena.

Las superficies que no se puedan limpiar por chorreado, se someterán a un cepillado metálico que elimine la cascarilla de laminación y después se deben limpiar para quitar el polvo, el aceite y la grasa. Las manchas de grasa podrán eliminarse con lejía de sosa. Entre la limpieza y la aplicación de la primera capa de protección debe transcurrir el menor espacio de tiempo posible.

Siempre que sea posible, la imprimación se efectuará en un local seco y cubierto, al abrigo del polvo. Si ello no es practicable podrá efectuarse la imprimación al aire libre; a condición de no trabajar en tiempo húmedo, ni en época de helada. Entre la limpieza y la aplicación de la capa de imprimación, transcurrirá el menor tiempo posible, no admitiéndose un tiempo superior a las ocho horas. Entre la aplicación de la capa de imprimación y la de las de acabado, deberá transcurrir un plazo mínimo de treinta y seis horas (36 h. Se adoptarán las medidas adecuadas para evitar la corrosión de los elementos que apoyen directamente sobre fábricas, o que se empotren en las mismas.

- Pintura en obra: Después de la inspección y aceptación de la estructura montada, se limpiarán las cabezas de los roblones y tornillos, se picará la escoria y se limpiarán las zonas de las soldaduras a efectuar en obra. Si se hubiese deteriorado la pintura de alguna zona, deberá limpiarse, dando a continuación sobre todo el conjunto la capa de imprimación, con la misma pintura que la empleada en el taller.

  Transcurrido el plazo de secado, se dará a toda la estructura la segunda capa de pintura y cuando así esté especificado, la tercera.

603.3.5. Ejecución de Elementos Estructurales

Además de las condiciones de carácter general y específico detallado en apartados anteriores, será preciso que para cada elemento estructural en concreto se observen las particularidades que se mencionan a continuación.

JÁCENAS

En la ejecución de las jácenas se velará por el cumplimiento de las siguientes condiciones específicas:

La perfilería que configure a un elemento jácena será entera, sin juntas. En aquellos casos en los que la luz de la jácena fuese más larga que las dimensiones de los perfiles manufacturados, se permitirá la introducción de juntas, consistentes en una soldadura a tope, con penetración total, preferentemente hecha en taller, la cual se comprobará con rayos X, siendo necesario que la calificación de tal soldadura no sea inferior a 2. En cualquier caso, estas uniones se explicitarán en los planos de taller, a fin de que la Dirección Facultativa dé su visto bueno.

Preferentemente, y a falta de indicación al respecto en los documentos de proyecto, se hará necesario que esta junta se solucione fuera de los puntos en donde se prevean concentraciones de esfuerzos importantes.

Al respecto, debe establecerse que ésta se hará a una distancia de una quinta parte (1/5) de la luz entre pilares o apoyos de la misma.

Las uniones de estos elementos con otros de estructura metálica o constituidos por otros materiales, se realizará de acuerdo con los documentos de proyecto. Si en éstos no se detalla la solución, el Contratista propondrá una que deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa antes de que se materialice, tanto en la obra como en taller.

Si en un determinado caso no se hace referencia al tipo de perfil o el Contratista se viera obligado a diseñar uno de los elementos que se especifican en este apartado, será preciso que lo haga atendiendo a las siguientes condiciones de flecha:

1) Por apeo de otros elementos estructurales, especialmente muros de carga: 1/1000 de la distancia entre apoyos.

2) Por soporte de forjados sin ningún requerimiento específico: 1/500 de la distancia entre apoyos.

3) Por soporte de elementos de acabado de cubiertas: 1/300 de la distancia entre apoyos.

4) Las condiciones específicas de tolerancias y las de montaje se reflejan en el pertinente apartado de este pliego.

PILARES

En la ejecución de los pilares se velará por el cumplimiento de las siguientes condiciones específicas:

El perfil que constituya al pilar se presentará perfectamente aplomado, con las desviaciones y tolerancias que admite la Norma EC 3. Una vez se haya colocado, no se intentará levantar un pilar que presente desplomes excesivos. En estos casos se deberá comunicar a la Dirección Facultativa para que ésta disponga lo más adecuado.

Las uniones entre pilares se dispondrán preferentemente a 1/3 de altura. Esta unión, a falta de indicación concreta en los planos, deberá hacerse a tope o mediante pletinas secundarias para poder absorber el cambio de dimensión de la sección transversal. Así mismo, éstas y las que haga falta realizar de los pilares y otros elementos estructurales, se expresarán convenientemente en los planos de taller, para que la Dirección Facultativa dé su visto bueno o mencione la propuesta presentada por el constructor.

Los pilares se presentarán sobre la cimentación apoyados sobre cuñas de acero, de manera que la distancia entre aquélla y la chapa de base esté comprendida entre los 40 y los 80 mm.

Seguidamente, se procederá a la colocación de un número conveniente de vigas del primer piso o nivel de estructura transversal y, entonces, se alinearán y aplomarán.

Deberá garantizarse la perfecta limpieza del espacio intermedio entre la chapa de base y el cimiento. Una vez realizada esta limpieza y certificada por la Dirección Facultativa, se procederá al retacado con mortero expansivo de cemento portland y árido, de manera que el tamaño máximo del árido empleado no sea superior a 1/5 de la altura del espacio mencionado.

La resistencia característica del mortero de retacado no será inferior a la del hormigón que constituya el cimiento, y su consistencia fluida por gruesos de retacado inferiores de 50 mm y blanda en los restantes casos.

Las chapas de base de los pilares irán provistas de unos taladros de diámetro máximo 40 mm, que permitan asegurar que el relleno del interespacio entre chapa y cimiento se efectúe correctamente. La Dirección Facultativa se reserva el derecho de corroborar mediante ensayos pseudo-destructivos la ejecución del mencionado relleno.

Si en los planos no quedasen fijadas las dimensiones de las chapas de base de los pilares, éstas se dimensionarían de manera que no transmitan tensiones superiores a los 75 Kg/cm2 al mortero del relleno y que la unión entre pilar y cimiento sea rígida.

CERCHAS Y VIGAS TRIANGULARES

En la ejecución de las cerchas y vigas triangulares se velará por el cumplimiento de las siguientes condiciones específicas:

Los cordones inferior y superior serán continuos. Para garantizar esta continuidad, las soldaduras entre sus partes serán a tope, realizadas fuera de los puntos de concentración de esfuerzos y controlando el 100% de las soldaduras se detalla genéricamente en el apartado de control.

Todos los elementos secundarios, montantes y diagonales, se dispondrán de manera que sus ejes coincidan en un solo punto, con el objetivo de que en los nudos de la estructura no se produzcan excentricidades. Si, por la razón que fuese, no

existiese coincidencia de ejes en un nudo concreto, deberá especificarse explícitamente en los planos de talle la magnitud de tal desavenencia.

Todos los elementos o cordones realizados mediante perfilería compuesta se diseñarán de manera que las longitudes mínimas de los perfiles simples no sean superiores a 40 veces el radio de giro mínimo de la sección de perfil considerada. Si se tiene la certeza de que el perfil trabaja a tracción, esta dimensión podrá ser 500 veces el radio de giro, siempre que no se especifique lo contrario en los planos del proyecto.

Si no se especifica lo contrario en los planos de proyecto o la Dirección Facultativa no lo contradice explícitamente, los apoyos de las cerchas en sus soportes se realizará mediante uniones articuladas.

Tan sólo en los casos en los que el elemento rebase los 40 metros de largo se liberará una de ellas, para pasar a ser un apoyo resbaladizo.

En el proceso de montaje, se velará especialmente en garantizar la estabilidad de los elementos de referencia. La utilización de cables y elementos provisionales será práctica habitual en el montaje. El Contratista deberá informarse al respecto de las condiciones de estabilidad de los elementos correspondientes.

Si no se establece a priori, no se colocará en obra ninguna cercha o viga triangulada que no esté perfectamente acabada, especialmente en lo referente a perfilería (montantes y diagonales), como a las uniones,

CORREAS

Para la ejecución de las correas y, en general, para la organización estructural de los tableros de cubierta, se observarán las siguientes consideraciones:

El Contratista deberá tener presente que las correas y demás elementos constitutivos del plan de cubierta son la estructura estabilizadora a torsión de las cerchas o vigas trianguladas soportantes, las cuales observarán las prescripciones

particulares. Por este motivo, cuando se proceda al despuntalamiento de las cerchas antes mencionadas, el plan de cubierta deberá quedar ejecutado totalmente, o queden montados aquellos perfiles que la dirección Facultativa haya estimado como indispensables, mediante explicitación directa o mediante aprobación del correspondiente plano de taller.

Las correas, salvo indicación particular en los planos, serán continuas, observando las condiciones de unión entre perfiles detalladas en el apartado relativo a la ejecución de las jácenas. Además, las correas deberán hacerse solidarias a las cerchas mediante uniones soldadas, atornilladas o clavadas, o utilizando algún procedimiento sancionado por la práctica, que deberá aprobar particularmente la Dirección facultativa.

En cubiertas inclinadas de pendiente superior al 10%, en las uniones entre correas y cerchas o perfiles soportantes, deberá colocarse algún elemento, tipo angular, que coarte la tendencia a vuelco de las primeras. Además, aunque no figure en planos, se dispondrán elementos o mecanismos que impidan la flexión lateral de las correas.

Los planos de taller reflejarán esta casual y tendrán dimensionada la perfilería adecuada.

Todos los elementos de triangulación, ubicados en el plan de cubierta y solucionados base de redondos, se dispondrán provistos de mecanismos que permitan su tensado. Si en el plano no se indica lo contrario, estos rodones se tensarán mediante manguitos roscados.

La tensión que ha de transmitirse a la barra en cuestión será la indispensable para que el elemento no quede suelto. Queda prohibido tensarlo a tracción superior al 10% de su capacidad nominal, excepto indicación contraria en plano o de la Dirección Facultativa.

En el proceso de montaje de las cubiertas deberán disponerse todos los elementos indispensables para hacer frente a las acciones eólicas, aunque no se haya montado ningún elemento de acabado. Se admite en estos casos la ejecución de

estructuras provisionales que realicen estas tareas, que no se retirarán mientras el conjunto no soporte las acciones antes mencionadas de forma autónoma.

Si no se especifica lo contrario en los planos o documentos de proyecto, cuando una cubierta se apoye delante de la coronación de un muro estructural, la unión resultante deberá ser una articulación no deslizante. Los planos de taller reflejarán esta circunstancia, para que sea aprobada por la Dirección Facultativa.

603.4. PRUEBAS, ENSAYOS, INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS

Todos los elementos y accesorios que integran estas instalaciones serán objeto de las correspondientes pruebas y controles de calidad. Dichas pruebas se realizarán en presencia del titular de la estructura metálica o persona en quien ésta delegue. En el caso de existir un Ingeniero-Director de las obras, éste asumirá la representación del usuario, sin perjuicio de que éste estime otra posible representación.

La Dirección General competente en materia de seguridad industrial, de oficio o a instancia de parte, podrá realizar cuantas inspecciones y comprobaciones considere oportunas mediante su personal facultativo y técnico, tanto durante la ejecución de la estructura metálica como una vez puesta ésta en servicio, para asegurar su buen funcionamiento y el cumplimiento de las condiciones de seguridad que le fueren exigidas así como el correcto proceder de los profesionales habilitados que han intervenido en su edificación.

603.4.1. Criterios Generales de Control de Calidad

Se establece como preceptivo el control de calidad de los materiales y de la ejecución de la obra. Asimismo, establece los criterios a seguir para el control del proyecto en el caso de que la Propiedad decida su realización.

La finalidad del control es comprobar que la obra cumple unas características de calidad que permiten garantizar, con una determinada probabilidad de aceptación, que la obra en su conjunto y cada uno de los elementos que la componen son conformes tanto con los criterios generales establecidos en este Pliego, como con los particulares que se definan, en su caso, por el proyecto. En cualquier caso, debe entenderse que las decisiones derivadas del control están condicionadas al buen funcionamiento de la obra durante su período de vida útil definido en el proyecto.

En cualquier caso, todas las actividades ligadas al control de los materiales y la ejecución deben garantizar el mantenimiento de la trazabilidad de cada uno de los productos y materiales empleados, permitiendo identificar, en su caso, los fabricantes y coladas correspondientes a cada elemento estructural.

La Dirección Facultativa es responsable de la aplicación de un Plan de control de calidad de la obra que contemple los criterios establecidos al respecto en este Pliego. En el caso de que parte de los elementos de la estructura sean montados previamente en taller, la Dirección facultativa tiene la potestad de requerir la información sobre las remesas concretas que afectan a la obra, así como de efectuar los controles que estime necesarios.

En todas las actividades ligadas al control establecido por esta instrucción, podrá estar presente una persona que represente al agente responsable de la correspondiente actividad controlada (fabricante, suministrador, montador de taller, constructor, etc.).

De cada una de las actividades establecidas para el control de calidad de la estructura (actas de toma de muestras, actas de inspección, informes de resultados, etc.), se deberá dejar constancia mediante documento físico o electrónico, firmado por la persona física responsable de la misma y, en el caso de estar presente, por la persona representante del agente responsable de la actividad controlada. En el caso de procedimientos electrónicos, la firma deberá ajustarse a lo establecido en la Ley 59/2003, de 19 de diciembre.

Para cada una de las actividades incluidas en el control de las estructuras metálicas (materiales, ejecución en taller, ejecución en obra, etc.), dicho control deberá ser desarrollado por organizaciones (laboratorios, entidades de control, etc.) que sean independientes de los agentes responsables de cada una de las respectivas actividades (fabricantes, almacenistas, montadores en taller, constructores, etc.).

Siempre que la legislación aplicable lo permita, el coste del control deberá figurar de forma separada en el Presupuesto de la obra o, en su caso, del proyecto.

603.4.2. Verificaciones y Pruebas de Servicio para comprobar las Prestaciones Finales

Se realizará una inspección visual del conjunto de la estructura y de cada elemento que la integra, a medida que ésta va entrando en carga, verificando que no se producen deformaciones o grietas inesperadas en alguna parte de ella.

PRUEBAS

En el caso de que se aprecie algún problema, se podrán realizar pruebas de carga para evaluar la seguridad de la estructura, toda o parte de ella; en estos ensayos, salvo que se cuestione la seguridad de la estructura, no deben sobrepasarse las acciones de servicio y se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, por una entidad de inspección habilitada, que debe recoger los siguientes aspectos:

- Viabilidad y finalidad de la prueba.
- Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida.
- Procedimientos de medida.
- Escalones de carga y descarga.

- Medidas de seguridad.

- Condiciones para las que el ensayo resulta satisfactorio.

Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión. Asimismo se prestará especial atención a aquellos elementos estructurales considerados como zonas singulares o críticas, entre las que se encuentran las soldaduras y uniones, los montajes de cerchas y cubiertas, y los arriostramientos provisionales durante el montaje.

El programa de montaje que se deberá conocer y controlar será el siguiente:

- Ejecución en fases, orden y tiempos de montaje de cada fase. -los apeos, cimbras y otros elementos de sujeción provisional.

- Comprobación de los replanteos.

- Comprobación de las nivelaciones, alineaciones y aplomos.

- Verificar las juntas de dilatación y los empalmes que han de tener movimiento como consecuencia de las dilataciones térmicas.

- Verificar que la estructura está aislada de otros elementos de diferente rigidez que puedan sufrir los empujes de los movimientos estructurales.

603.4.3. Controles

Replanteo: Uno en general, midiendo las desviaciones del 0.1% entre ejes y las desviaciones dimensionales del conjunto >15mm o >25mm en grandes dimensiones con juntas de dilatación.

Alturas H: Uno por planta, midiendo la desviación >0.2%.

Asientos de soportes: Uno por cada diez. Inspección visual de la separación entre placa de asiento y cimiento <40mm o >80mm. No arriostrado en cabeza antes del aplomado y recibido de la zapata.

Aplomado de soportes: Visual de verticalidad con soportes contiguos. Uno cada diez. Plomada .>H/1000 o 25mm.

Apoyos de viguetas en vigas: Uno cada veinte, midiendo la entrega de vigueta <a/2 siendo a la altura del perfil de ésta.

Retirada de los arriostrados o fijaciones de armado: En general. Visual. Se retiran antes que quede asegurada la indeformabilidad de las uniones.

603.4.4. Ensayos y Supervisión de Uniones Soldadas

Los cordones de soldadura que unen dos piezas en ángulo se medirán por su longitud y su garganta. La longitud eficaz del cordón sería igual a la longitud real del cordón menos los cráteres del principio y final de la soldadura, donde se encuentran picaduras producidas por el corte del arco en los extremos.

Estos cráteres se consideran con una longitud igual a la garganta, que viene determinada por la altura del máximo triángulo isósceles que se puede inscribir en la sección transversal de la soldadura con los lados iguales contenidos en las caras de las dos piezas que se unen. La garganta de las soldaduras de ángulo se pueden medir, si son cóncavas, mediante calibre debiendo cumplir el espesor de la garganta con la norma que a <0.7 e, siendo e el espesor mínimo de las dos piezas a unir.

Preparación de bordes: Según las especificaciones de la Norma MW-104.

Electrodos: Alargamiento de rotura mayor del 22%. Resiliencia no menor de 5kg/cm2. No deben estar húmedos.

Posición de soldeo: Posición horizontal o vertical, no se debe soldar a techo salvo imponderables.

Condiciones para soldar:

Temperatura superior a 0ºC. Protección del viento y de la lluvia.

Longitud del cordón de soldadura: La definida en el proyecto con las siguientes tolerancias: -hasta 15mm + - 0.5mm, -de 16 a 50mm + - 1mm, -de 51 a 150mm + - 2mm, -desde 151mm + - 3mm. De las inspecciones realizadas de las soldaduras se podrán calificar las mismas de acuerdo a los grupos de la norma UNE-14011, en:

1. Soldadura perfecta: es la soldadura homogénea o soldadura con algunas inclusiones gaseosas muy pequeñas.

2. Soldadura buena: es la soldadura con débiles desviaciones de la homogeneidad, debido a: inclusiones gaseosas, inclusiones de escoria, mordedura de bordes, falta de penetración, falta de fusión.

3. Soldadura regular: con marcadas desviaciones de la homogeneidad.

4. Soldadura mala: con gran desviación de la homogeneidad.

5. Soldadura muy mala: con gran desviación de la homogeneidad en la que se pueden encontrar grietas.

OXICORTE

La capacidad del proceso debe comprobarse periódicamente produciendo cuatro muestras de los ensayos de procedimiento:

a) Una muestra de corte recto del material de mayor espesor cortado.

b) Una muestra de corte recto del material de menor espesor cortado.

c) Una muestra de esquina viva.

d) Un arco curvado.

Sobre cada una de las dos muestras rectas, en una longitud no inferior a 200 mm se evaluará la superficie, de forma que la desviación del ángulo recto en el corte (u) en mm y la profundidad de las estrías en las caras de la chapa oxicortada (Rz) en micras, cumplan:

$$u < 1 + 0{,}015\ a$$

$$Rz < 110 + 1{,}8\ a$$

Siendo "a" el espesor del material en mm.

El valor de Rz será el valor medio de las amplitudes (z) de cinco longitudes individuales de medición, (véase figura 10.2 del documento CTE-DB-SE-A).

PROCESOS EN QUE SE PUEDEN PRODUCIR DUREZAS LOCALES.

La capacidad del proceso se comprobará produciendo cuatro muestras a partir de los ensayos de procedimiento, abarcando la gama de materiales utilizados en los que sea más fácil que se produzca endurecimiento local. Sobre cada muestra se harán cuatro ensayos de dureza local de acuerdo con UNE- EN-ISO 6507 en las zonas más afectadas, no debiendo pasar de 380 HV 10 el peor valor obtenido.

PROCESO DE PERFORACIÓN.

La capacidad del proceso se comprobará periódicamente produciendo ocho muestras a partir de los ensayos del procedimiento que abarquen toda la gama de diámetros de agujeros, espesores y tipos de materiales utilizados. Los tamaños de los agujeros deben cumplir en ambos extremos con la clase de tolerancia H11 de la UNE-EN-ISO 286-2:1988.

SOLDEO

La inspección final por ensayos no destructivos debe realizarse después de 16 horas de su realización (40 horas en el caso de soldaduras a tope en espesores mayores de 40 mm.), y antes de que pueda resultar inaccesible. La realización de correcciones en distorsiones no conformes obliga a inspeccionar las soldaduras situadas en esa zona.

ALCANCE DE LA INSPECCIÓN

Se realizará siempre una inspección visual sobre toda la longitud de todas las soldaduras, en la que al menos se comprobará la presencia y situación de las mismas, el tamaño y posición, se inspeccionarán las superficies y formas, se detectarán defectos de superficie y salpicaduras.

En las zonas de unión y fuera de la unión en piezas armadas, las soldaduras transversales (en chapas de alma y ala antes del armado o en ángulo en extremos de uniones con solape), se ensayarán las cinco primeras uniones de cada tipo con análogas dimensiones, los mismos materiales y geometría de soldadura y en las que se utiliza el mismo procedimiento. Si estas cinco primeras cumplen los criterios de aceptación, se ensayará una en cinco uniones de cada tipo.

En soldaduras longitudinales, se ensayarán 0,5 m cada 10 m o parte, de todas las uniones (incluyendo uno en cuatro extremos de soldadura).

En soldadura de atado (correas, rigidizadores de pandeo, etc.) se ensayará uno en veinte puntos de fijación.

En el caso de que aparezcan más imperfecciones de las admitidas, se aumentará la frecuencia de los ensayos.

Una inspección parcial exigirá una selección de zonas a ensayar aleatoria, teniendo en cuenta el tipo de nudo, material y procedimiento de soldadura.

TIPOS DE ENSAYOS

- Líquidos penetrantes: Ensayo no destructivo de fácil empleo, siendo los líquidos detectores de diversa composición, detectándose los siguientes tipos de defectos:

- Grietas superficiales

- Fisuras superficiales (con fluorescentes)

- Poros

- Soldaduras a las que puede aplicarse:

- En ángulo de platabandas

- En base de soportes

- En casquillos de apoyo

- En cartelas de cerchas y vigas de celosía

- En rigidizadores

- En uniones a tope donde las grietas de pocaprofundidad no se detectan con rayos X

- Partículas magnéticas: Ensayo no destructivo mediante las líneas de fuerza e la energía magnética sobre limaduras de hierro. Detecta los mismos defectos que los líquidos penetrantes utilizándose como alternativa de ellos.

- Ultrasonidos: Requiere de un aparato emisor de ultrasonidos con dos palpadores: emisor y receptor. El receptor registra las ondas que no se han perdido por reflexión o absorción de los defectos o cuerpos extraños que detecta. Defectos que aprecia: son los mismos detectados con los rayos X y además aprecia las faltas de fusión de los flancos del chaflán. Se pueden emplear ensayos por ultrasonidos par uniones a

tope, en T, en cruz y en esquina, todas ellas por penetración completa, cuando el espesor en el elemento de mayor espesor es mayor de 10 mm. Para soldaduras en ángulo y con penetración parcial en uniones en T, en cruz y en esquina, se podrán utilizar ensayos por ultrasonidos cuando el lado más corto del cordón de soldadura no sea menor de 20 mm. En estas soldaduras se pueden utilizar ensayos por ultrasonidos para comprobar el desgarro laminar.

- Rayos X: Detecta los siguientes tipos de defectos:
- Grietas
- Inclusiones no metálicas
- Faltas de fusión
- Porosidad
- Falta de penetración
- Proyecciones
- Mordeduras
- Soldaduras a las que puede aplicarse: A las uniones en prolongación para espesores nomayores de 40mm
- Rayos gamma: Análogos a los rayos X pero de radiación más penetrante, se utilizan para espesores mayores.
- Los controles que realizarán, a nivel normal, en las soldaduras serán:
- Controles visuales y de dimensionado geométrico de soldaduras en el 5% de las soldaduras de fuerza.
- Controles radiográficos y por ultrasonidos o líquidos penetrantes en el 2% de las uniones delos nudos.

COMPROBACIONES DE LAS UNIONES MECÁNICAS:

Todas las uniones mecánicas, pretensadas o sin pretensar tras el apriete inicial, y las superficies de rozamiento se comprobarán visualmente. Tras la comprobación de los criterios de aceptación, la unión debe rehacerse si la disconformidad proviene de que se excedan los criterios establecidos para los espesores de chapa, otras disconformidades podrán corregirse, debiendo volverse a inspeccionar tras su arreglo.

INSPECCIONES ADICIONALES EN UNIONES CON TORNILLOS PRETENSADOS.:

El inspector estará presente como mínimo en la instalación del 10 % de los elementos de fijación, y presenciará la retirada y reinstalación de todos los tornillos a los que no se haya aplicado el método definido o si el ajuste del indicador final de la pretensión no está dentro de los límites especificados.

Posteriormente inspeccionará el grupo total de estos tornillos. Cuando se haya aplicado el método de control del par de apriete, se comprobará el 10 % de los tornillos (con un mínimo de dos), aplicando de nuevo una llave dinamométrica capaz de dar una precisión del + 5 %. Si cualquier tuerca o tornillo gira 15 º por aplicación del par de inspección, se ensayarán todos los tornillos del grupo. Las no conformidades se corregirán actuando sobre todos los tornillos de grupo no conforme, utilizando la secuencia correcta y hasta que todos ellos alcancen el par de apriete correcto. Si no es posible realizar ensayos adecuados de los elementos de fijación ya instalados tras completar una unión, se inspeccionarán los métodos de trabajo.

TRATAMIENTO DE PROTECCIÓN

Si se emplea el proceso de limpieza por chorreado, se comprobará la idoneidad del proceso cada tres meses, seleccionando al menos, cuatro puntos que

distan entre sí 300 mm. Si el proceso no resulta conforme, no se utilizará hasta que no sea corregido. Se realizará una inspección visual de la superficie para garantizar que se cumplen los requisitos del fabricante del recubrimiento. Las áreas que resulten no conformes, se volverán a preparar y serán evaluadas de nuevo.

ENSAYO SOBRE EL ESPESOR DEL RECUBRIMIENTO.

Se realizará un ensayo después de secado, con controles de muestreo sobre, al menos cuatro lugares en el 10 %, como mínimo, de los componentes tratados, usando un método de UNE-EN-ISO 2808:2000. El espesor medio debe ser superior al requerido y no habrá más de una lectura por componente, inferior al espesor normal y siempre superior al 80% del nominal.

Los componentes no conformes se tratarán y se ensayarán de nuevo y si aparecen muchos fallos se empleará un ensayo de película húmeda hasta que se mejore el proceso. En este ensayo se realizará el mismo control que en el ensayo de espesor después de secado. En este ensayo todas las lecturas de película húmeda deben exceder el espesor requerido para el espesor de la película seca. Las reparaciones en los recubrimientos deben cumplir con las instrucciones del fabricante y ser comprobadas visualmente.

PLAN DE CONTROL DE LAS SOLDADURAS

A falta de la descripción particularizada, el plan de control de las soldaduras se adecuará a lo que seguidamente se expone: Las uniones soldadas deben pasar un control, tipo decual dependerá de la forma de trabajo de la soldadura y la posición en la que está ha sido realizada.

Soldaduras hechas en taller: Su control queda fijado por la forma de trabajo de la soldadura, dado que la posición se supone que es NORMAL (según EC 3) en todos los casos. Se controlarán por rayos X: El 75% de las soldaduras a tope entre perfiles y/o chapas trabajando a tracción.

El 50% de las soldaduras a tope que quedan del caso anterior. Se controlarán para líquidos penetrantes: El 50% de las soldaduras de cuello entre perfiles y/o chapan trabajando a tracción. El 33% de las soldaduras de cuello que quedan del caso anterior.

Soldaduras hechas a pie de obra, en posición DIFÍCIL (según EC 3): Se controlarán por rayos X: El 100% de las soldaduras a tope entre perfiles y/o chapas trabajando a tracción. El 66% de las soldaduras a tope que quedan del caso anterior.

Se controlarán para líquidos penetrantes: El 100% de las soldaduras de cuello entre perfiles y/o chapas trabajando a tracción. El 75% de las soldaduras de cuello que quedan del caso anterior.

SOLDADURAS HECHAS A PIE DE OBRA, EN POSICIÓN NORMAL (SEGÚN EC 3).

Se controlarán por rayos X: El 100% de las soldaduras a tope entre perfiles y/o chapas trabajando a tracción.

El 50% de las soldaduras de cuello que quedan del caso anterior. El Contratista deberá clarificar con la Dirección Facultativa todos los casos en los que desconozca la forma de trabajo de un perfil determinado.

603.4.5. Inspecciones de las Estructuras Metálicas

Las estructuras convencionales de edificación, situadas en ambientes normales y realizadas conforme a las prescripciones del Código Técnico de la Edificación (CTE-DB-SE-A Acero y a las del CTE- DB-SI Seguridad en caso de incendio) no requerirán un nivel de inspección superior al que se deriva de las inspecciones técnicas rutinarias de los edificios. Es recomendable que estas inspecciones se realicen al menos cada 10 años, salvo en el caso de la primera, que podrá desarrollarse en un plazo superior.

Se prestará especial atención a la identificación de los síntomas de daños estructurales, que normalmente serán de tipo dúctil y se manifiestan en forma de daños de los elementos inspeccionados (deformaciones excesivas causantes de fisuras en cerramientos, por ejemplo). También se identificarán las causas de daños potenciales (humedades por filtración o condensación, actuaciones inadecuadas de uso, etc.).

Es conveniente que en la inspección del edificio se realice una específica de la estructura, destinada a la identificación de daños de carácter frágil como los que afectan a secciones o uniones (corrosión localizada, deslizamiento no previsto de uniones atornilladas, etc.) daños que no pueden identificarse a través de sus efectos en otros elementos no estructurales. Es recomendable que este tipo de inspecciones se realicen al menos cada 20 años.

Las estructuras convencionales de edificación industrial (naves, cubiertas, etc.) resultan normalmente accesibles para la inspección. Si la estructura permanece en un ambiente interior y no agresivo, no requiere inspecciones con periodicidad superior a la citada en el apartado anterior.

No se contempla en este apartado la inspección específica de las estructuras sometidas a acciones que induzcan fatiga. En este caso se redactará un plan de inspección independiente del general incluso en el caso de adoptar el planteamiento de vida segura en la comprobación a fatiga. Si en la comprobación a fatiga se ha adoptado el criterio de tolerancia al daño, el plan de inspección se adecuará en cada momento a los datos de carga disponibles, sin que en ningún caso ello justifique reducción alguna del nivel de inspección previsto.

Tampoco se contempla en este apartado la inspección específica de aquellos materiales cuyas propiedades se modifiquen en el tiempo. Es el caso de los aceros con resistencia mejorada a la corrosión, en los que se justifica la inspección periódica de la capa protectora de óxido, especialmente mientras ésta se forma.

603.4.6. Controles de Calidad de la Obra

Los resultados de los controles que se efectúen en obra, han de quedar registradas documentalmente en la documentación final de obra.

CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

En el caso de materiales cubiertos por un certificado expedido por el fabricante el control podrá limitarse al establecimiento de la traza que permita relacionar de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.
Cuando en la documentación del proyecto se especifiquen características no avaladas por el certificado de origen del material (por ejemplo, el valor máximo del límite elástico en el caso de cálculo en capacidad), se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.

Cuando se empleen materiales que por su carácter singular no queden cubiertos por una normativa nacional específica a la que referir la certificación (arandelas deformables, tornillos sin cabeza, conectadores, etc.) se podrán utilizar normativas o recomendaciones de prestigio reconocido.

Sobre el Acero

Se podrá solicitar explícitamente al Contratista la relación de ensayos que se detalla a continuación, o bien en cualquier otro caso, el Contratista se podrá ver obligado a presentar, a requerimiento de la Dirección Facultativa, los certificados de garantía que emite el fabricante de los elementos de estructura metálica.

Las características de los ensayos mencionados son las siguientes:

Los ensayos se realizarán sobre las unidades de inspección pertinentes, determinadas según la Norma 36-080-73.

- Cada unidad de inspección se compondrá de productos de la misma serie, según la Norma EC 3, y de la misma clase de acero.

- El peso de cada unidad de inspección no será inferior a 20 toneladas. Las muestras para la preparación de las probetas utilizadas en el ensayo mecánico o por los análisis químicos, se obtendrán de productos de la unidad de inspección cogidos al azar, según los criterios de la Norma UNE-7282. Las características geométricas de las probetas se adecuarán al detalle que establece la Norma EC 3.

- Los ensayos a realizar sobre las probetas serán los que fija la Norma EC 3.

Si los resultados de todos los ensayos de recepción de una unidad de inspección cumplen lo prescrito, ésta será aceptable. Si algún resultado de todos los ensayos de recepción de una unidad de inspección no cumple lo prescrito, habiéndose observado en el correspondiente ensayo alguna anormalidad no imputable al material: defecto en la mecanización de la probeta, funcionamiento irregular de la máquina de ensayo, montaje defectuoso de la probeta a la máquina, etc., el ensayo se considerará nulo y deberá repetirse correctamente sobre otra probeta.

Si algún resultado no cumple lo prescrito, habiéndose efectuado el correspondiente ensayo correctamente, se realizarán dos contra-ensayos, según lo prescribe la Norma UNE- 36-080-73, sobre probetas tomadas de dos piezas diferentes de la unidad de inspección que se está ensayando.

Si los dos resultados de los contra-ensayos cumplen lo prescrito, la unidad de inspección es aceptable; en caso contrario, es rechazable.

Control y Ensayos de Recepción de los Perfiles Laminados

A la recepción de la perfilería laminada se velará por el cumplimiento de los siguientes requisitos:

Todo perfil laminado llevará las siglas de fábrica, marcada a intervalos, en relieve, producido por los rodillos de laminación. Los demás productos: redondos, cuadrados, rectangulares y chapas, irán igualmente marcados con las siglas de la fábrica, mediante el procedimiento que haya escogido el fabricante. También se reflejará en la marca el símbolo de la clase de acero, pudiéndose hacer en el laminado, mediante troquel o pintura indeleble.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones y peso de los perfiles serán los que establezca la Norma EC3.

Control y Ensayos de Recepción de los Perfiles Agujereados o Vacíos

A la recepción de la perfilería agujereada o vacía se velará por el cumplimiento de los siguientes requerimientos:

El fabricante garantizará las características mecánicas y la composición química del acero de los perfiles vacíos que suministre, de acuerdo con la Norma EC 3.

Los ensayos de recepción se solicitarán particularmente. En el caso de que se requieran, se realizarán dividiendo la partida en unidades de inspección. Cada unidad de inspección se compondrá de perfiles vacíos de la misma serie, según el criterio de la Norma EC 3, de forma que su grueso esté dentro de uno de los siguientes grupos:

- Hasta 4 mm.
- Más grande de 4 mm.

El peso de cada unidad de inspección no será superior a 10 toneladas. Las muestras para la preparación de las probetas utilizadas en los ensayos mecánicos, o por los análisis químicos, se cogerán de perfiles vacíos de cada unidad de inspección, escogidos al azar, según las indicaciones de la Norma UNE-7282.

Si los resultados de todos los ensayos de recepción de una unidad de inspección cumplen lo prescrito, ésta es aceptable. Si los resultados no cumplen lo prescrito, habiéndose observado en el correspondiente ensayo alguna anormalidad no imputable al material, como defecto de mecanización de la probeta, funcionamiento irregular de la máquina de ensayo, etc., el ensayo se anula y se vuelve a realizar sobre una nueva probeta.

Si algún resultado no cumple lo prescrito, habiéndose efectuado el correspondiente ensayo correctamente, se realizarán dos contra-ensayos sobre probetas tomadas de dos perfiles vacíos diferentes a la unidad de inspección que se está ensayando, escogidos al azar. Si los resultados de estos contra-ensayos cumplen lo prescrito, la unidad de inspección es aceptable; en caso contrario, es rechazable.

CONTROL DE CALIDAD DE LA FABRICACIÓN

La calidad de cada proceso de fabricación se define en la documentación de taller y su control tiene por objetivo comprobar su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto (por ejemplo, que las tolerancias geométricas de cada dimensión respetan las generales, que la preparación de cada superficie será adecuada al posterior tratamiento o al rozamiento supuesto etc.). El control de calidad de la fabricación tiene por objetivo asegurar que ésta se ajusta a la especificada en la documentación de taller.

Control de Calidad de la Documentación del Taller

La documentación de fabricación, elaborada por el taller, deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa de la obra. Se comprobará que la documentación consta, al menos, los siguientes documentos:

a) Una memoria de fabricación que incluya:

- El cálculo de las tolerancias de fabricación de cada componente, así como su coherencia con el sistema general de tolerancias, los procedimientos de corte, de doblado, el movimiento de las piezas, etc.

- Los procedimientos de soldadura que deban emplearse, preparación de bordes, precalentamientos requeridos etc.

- El tratamiento de las superficies, distinguiendo entre aquellas que formarán parte de las uniones soldadas, las que constituirán las superficies de contacto en uniones atornilladas por rozamiento o las destinadas a recibir algún tratamiento de protección.

b) Los planos de taller para cada elemento de la estructura (viga, tramo de pilar, tramo de cordón de celosía, elemento de triangulación, placa de anclaje, etc.) o para cada componente simple si el elemento requiriese varios componentes simples, con toda la información precisa para su fabricación y, en particular:

   - El material de cada componente.

   - La identificación de perfiles y otros productos.

   - Las dimensiones y sus tolerancias.

   - Los procedimientos de fabricación (tratamientos térmicos, mecanizados, forma de ejecución de los agujeros y de los acuerdos, etc.) y las herramientas a emplear.

   - Las contraflechas.

   - En el caso de uniones atornilladas, los tipos, dimensiones forma de apriete de los tornillos (especificando los parámetros correspondientes).

- En el caso de uniones soldadas, las dimensiones de los cordones, el tipo de preparación, el orden de ejecución, etc.

c) Un plan de puntos de inspección donde se indiquen los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el fabricante, especificando los elementos a los que se aplica cada inspección, el tipo (visual, mediante ensayos no destructivos, etc.) y nivel, los medios de inspección, las decisiones derivadas de cada uno de los resultados posibles, etc.

   Asimismo, se comprobará, con especial atención, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación y entre éstos y los materiales empleados.

Control de Calidad de la Fabricación

Se establecerán los mecanismos necesarios para comprobar que los medios empleados en cada proceso son los adecuados a la calidad prescrita. En concreto, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas (especialmente en el caso de las labores de corte de chapas y perfiles), que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada (especialmente en el caso de los soldadores), que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.

El control de la ejecución, que se establece como preceptivo, tiene por objeto garantizar que la obra se ajusta a las especificaciones del proyecto y a lo establecido en este Pliego.

El control de la ejecución es responsabilidad de la dirección facultativa y consistirá en la combinación del autocontrol por parte del Constructor y del control externo, a través de las inspecciones llevadas a cabo por la entidad de control de calidad. Comprenderá todas las fases de la obra, incluidas aquéllas que puedan desarrollarse en instalaciones específicas de montaje de la estructura metálica, tanto

si se trata de talleres de montaje propios del Constructor, como de instalaciones contratadas por éste.

La conformidad de la ejecución de la estructura se fundamenta en el autocontrol del Constructor. El Plan de inspección de la ejecución, efectuado por una entidad independiente, tiene por objetivo el contraste de la fiabilidad de aquél mediante un control externo los resultados obtenidos en el autocontrol.

Para el desarrollo del Control de la ejecución, se dividirá previamente la obra en lotes, de acuerdo con los siguientes criterios:

a) En el caso de montaje en taller, se procederá a dividir éste en función de las actividades a desarrollar, como por ejemplo entre otras, las siguientes:

- enderezado
- corte
- conformación
- perforación
- definición geométrica
- uniones soldadas
- uniones atornilladas
- armado en taller

Asimismo, el control de la ejecución del montaje en taller comprobará que se cumplen las prescripciones relativas a la trazabilidad de los productos de acero.

b) En el caso de montaje en obra, se definirán lotes en función de los criterios establecidos en la tabla siguiente:

Tipo de obra	Tamaño del lote
Edificios	500 m^2 de planta, sin rebasar las dos plantas
Chimeneas, torres y mástiles	125 m^3 de volumen exterior de la estructura, sin rebasar los 25 m
Puentes y otras obras de ingeniería civil	250 m^3 de volumen exterior de la estructura, sin rebasar los 50 m

CONTROL DE CALIDAD DEL MONTAJE

La calidad de cada proceso de montaje se define en la documentación de montaje y su control tiene por objetivo comprobar su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto. El control de calidad del montaje tiene por objetivo asegurar que ésta se ajusta a la especificada en la documentación de taller.

Control de Calidad de la Documentación de Montaje

1. La documentación de montaje, elaborada por el montador, deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa. Se comprobará que la documentación consta, al menos, de los siguientes documentos:

   a) Una memoria de montaje que incluya:

   - El cálculo de las tolerancias de posición de cada componente la descripción de las ayudas al montaje (casquillos provisionales de apoyo, orejetas de izado, elementos de guiado, etc.), la definición de las uniones en obra, los medios de protección de soldaduras, los procedimientos de apriete de tornillos, etc.

   - Las comprobaciones de seguridad durante el montaje.

   b) Unos planos de montaje que Indiquen de forma esquemática la posición y movimientos de las piezas durante el montaje, los medios de izado, los apuntalados provisionales y en, general, toda la información necesaria para el correcto manejo de las piezas.

c) Un plan de puntos de inspección que indique los procedimientos de control interno deproducción desarrollados por el montador, especificando los elementos a los que se aplica cada inspección, el tipo (visual, mediante ensayos no destructivos, etc.) y nivel, los medios de inspección, las decisiones derivadas de cada uno de los resultados posibles, etc.

   Asimismo, se comprobará que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias (en especial en lo que al replanteo de placas base se refiere)

Control de Calidad del Montaje

Establecerá los mecanismos necesarios para comprobar que los medios empleados en cada proceso son los adecuados a la calidad prescrita. En concreto, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.

603.4.7. Mantenimiento

El mantenimiento de la estructura metálica se hará extensivo a los elementos de protección, especialmente a los de protección ante incendio.

Las actividades de mantenimiento se ajustarán a los plazos de garantía declarados por los fabricantes (de pinturas, por ejemplo).

No se contemplan en este apartado las operaciones de mantenimiento específicas de los edificios sometidos a acciones que induzcan fatiga. En este caso se

redactará un plan de mantenimiento independiente del general incluso en el caso de adoptar el planteamiento de vida segura en la comprobación a fatiga.

Si en la comprobación a fatiga se ha adoptado el criterio de tolerancia al daño, el plan de mantenimiento debe especificar el procedimiento para evitar la propagación de las fisuras, así como el tipo de maquinaria a emplear, el acabado, etc.

603.4.8. Inspecciones por Laboratorios y Entidades de Control de Calidad

Las actividades y ensayos de los aceros y productos incluidos en el control de materiales de esta instrucción, pueden ser realizados por laboratorios oficiales o privados. En el caso de los laboratorios privados, deberán estar acreditados para los correspondientes ensayos conforme a los criterios del Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, o estar incluidos en el registro general establecido por el Real Decreto 1230/1989, de 13 de octubre.

El control de ejecución podrá ser realizado por una entidad de control de calidad o directamente por un organismo de la Administración Pública con competencias en el campo de la construcción, en el caso de ser ésta la Propiedad. En el caso de obras de edificación, la entidad de control de calidad será de aquéllas a las que hace referencia el artículo 14º de la Ley 38/1999, de Ordenación de la Edificación.

En el caso de que el laboratorio de control de calidad no pudiese realizar alguna de sus actividades o ensayos y tuviera que recurrir a subcontratar a un segundo laboratorio, sólo podrá hacerlo, previa autorización de la Dirección facultativa, si éste es un laboratorio oficial o uno privado que cumplan los mismos requisitos que se le han exigido originalmente al laboratorio adjudicatario del control.

603.5. MEDICIÓN Y ABONO

La unidad se abonará por los kilogramos teóricos obtenidos como resultado de aplicar a las mediciones efectuadas sobre los planos de construcción, aprobados por la Dirección de Obra, los pesos unitarios deducidos para cada pieza o conjunto, de los catálogos oficiales. En los precios irán incluidos los sobrepesos de los cordones de soldadura. Se abonará según los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

En el precio se incluye: el suministro y la elaboración completa del acero en taller, su transporte hasta pié de obra, descarga ordenada y posible almacenamiento, manipulación, izado, presentación, ajuste, soldadura, atornillado, esmerilado y cuantas operaciones sean necesarias para conseguir la calidad de las uniones en los ajustes y tolerancia exigidas en los Planos y en este Pliego de Condiciones.

Asimismo, se incluye la tornillería, la colocación, las soldaduras y cuantos otros materiales sean necesarios para conseguir un acabado perfecto.

Se incluye también la maquinaria auxiliar, grúas, grupos de soldadura, hornos de secado, herramientas, electrodos y otros elementos que sean necesarios para llevar a cabo los montajes en las condiciones de seguridad exigidas; las protecciones contra frío, lluvia o nieve, los materiales y cuantas operaciones sean necesarias para la sujeción temporal.

Se incluye también todas las operaciones y medios necesarios para las operaciones de montaje.

Se incluye asimismo, la cualificación personal, y todos los costes de ensayos mecánicos de composición química, controles por líquidos penetrantes, partículas magnéticas, radiografías o ultrasonidos, etc., de acuerdo con las condiciones exigidas por este Pliego y la normativa vigente.

603.6. NORMATIVA

Además de las Condiciones Técnicas particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación, y se observarán en todo momento durante la ejecución de la obra, las generales especificadas en los siguientes documentos:

- LEY 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- REAL DECRETO 2200/1995, de 28 de diciembre (BOE de 6 de febrero de 1996) por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.
- REAL DECRETO 411/1997, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial. B.O.E. Nº 100 publicado el 26/4/1997.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08). B.O.E.: 22 de agosto de 2008.
- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de Marzo por el Ministerio de la Vivienda por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE), según B.O.E.: 28 de Marzo de 2006. (Documento Básico - Seguridad Estructural - Acero).
- Pliego de Condiciones Generales de la Dirección General de Arquitectura Ordenanzas municipales del municipio correspondiente.

Salvo que se trate de Condiciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una

fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos, lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

ARTÍCULO 604. ESCOLLERAS

604.1. DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión por vertido de un conjunto, en general en forma de manto o repié, 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.

604.2. 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.

604.2.1. Materiales para Escollera

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.

CALIDAD DE LA ROCA

En general serán adecuadas para escollera las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas resistentes, sin alteraciones apreciables, 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 (24h), 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).

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.

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:

$$\frac{L+G}{2} \geq 3E$$

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.

604.2.2. Materiales para 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" del Pliego PG-3; 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.

604.3. EJECUCIÓN

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.

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.

604.4. MEDICIÓN Y ABONO

La escollera de piedras sueltas se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente colocados en obra, medidos sobre plano de obra ejecutada.

El material de filtro granular, se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente colocados en obra, asimismo medidos sobre plano de obra ejecutada.

El material geotextil se abonará por metros cuadrados (m^2) de superficie cubierta, conforme a lo especificado en el Proyecto, no siendo de abono la superficie correspondiente a solapes o recortes.

Cuando el Proyecto no incluya la valoración de la capa filtro, esta unidad no será de abono y se considerará como una obligación subsidiaria del Contratista.

604.5. NORMAS DE REFERENCIA

- UNE 83134 Áridos para hormigones. Determinación de las densidades, porosidad, coeficiente de absorción y contenido en agua del árido grueso.
- UNE EN 1097-2 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
- NLT 255 Estabilidad de los áridos y fragmentos de roca frente a la acción del desmoronamiento en agua.
- NLT 260 Estabilidad de los áridos y fragmentos de roca frente a la acción de los ciclos de humedad- sequedad.

PARTE VII. SEÑALIZACIÓN

ARTÍCULO 700.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

700.1. DEFINICIÓN

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y en los que se encuentran inscritos leyendas y/o pictogramas.

Una vez instalados deberán ofrecer la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas; para ello deberán ser capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

700.2. TIPOS

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se clasificarán en función de:

- Su objeto, como: de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- Su utilización, como: de empleo permanente o de empleo temporal (señalización de obras).

700.3. MATERIALES

Como componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizará cualquier sustrato, además de la pintura o lámina no retrorreflectante (caso de ser necesarias) y material retrorreflectante que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en el presente artículo.

La propiedad retrorreflectante de la señal o cartel se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes cuya calidad y criterios de selección cumplirán con lo especificado en el presente artículo.

Por su parte, la característica no retrorreflectante de las señales y carteles en las zonas específicas de las mismas, se conseguirá mediante el empleo de pinturas y/o láminas no retrorreflectantes cuya calidad, asimismo, se corresponderá con lo especificado en el presente artículo.

Se fijará la naturaleza y características del material más adecuado como sustrato así como el nivel de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes a utilizar como componentes de señales y carteles verticales de circulación, de acuerdo con el criterio de selección establecido en el presente artículo.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 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.

700.3.1. Características

DEL SUSTRATO

Los materiales utilizados como sustrato en las señales y carteles verticales, tanto de empleo permanente como temporal, serán indistintamente: aluminio y acero galvanizado, de acuerdo con las características definidas, para cada uno de ellos, en el presente artículo.

El empleo de sustratos de naturaleza diferente, así como la utilización de chapa de aluminio distinta a lo especificado en el presente artículo, quedará sometida a la aprobación del Director de las Obras previa presentación, por parte del Contratista, del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones

técnicas obligatorias y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad.

Las placas de chapa de acero galvanizado, las lamas de acero galvanizado y las lamas de aluminio, utilizadas como sustratos en las señales y carteles verticales metálicos de circulación, cumplirán los requisitos especificados en las UNE 135 310, UNE 135 313, UNE 135 320, UNE 135 321 y UNE 135 322, que les sean de aplicación.

DE LOS MATERIALES RETRORREFLECTANTES

Según su naturaleza y características, los materiales retrorreflectantes utilizados en señales y carteles verticales de circulación se clasificarán como:

- De nivel de retrorreflexión 1: serán aquellos cuya composición sea realizada a base de micro-esferas de vidrio incorporadas en una resina o aglomerante, transparente y pigmentado con los colores apropiados.

  Dicha resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.

- De nivel de retrorreflexión 2: serán aquellos cuya composición sea realizada a base de micr-esferas de vidrio encapsuladas entre una película externa, pigmentada con los colores adecuados, y una resina o aglomerante transparente y pigmentada apropiadamente. La citada resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.

- De nivel de retrorreflexión 3: serán aquellos compuestos básicamente, de micro-prismas integrados en la cara interna de una lámina polimérica. Dichos elementos, por su construcción y disposición en la

lámina, serán capaces de retrorreflejar la luz incidente bajo amplias condiciones de angularidad y a las distancias de visibilidad consideradas características para las diferentes señales, paneles y carteles verticales de circulación, con una intensidad luminosa por unidad de superficie de, al menos, 10 cd.m-2 para el color blanco.

Las características que deben reunir los materiales retrorreflectantes con microesferas de vidrio serán las especificadas en la UNE 135 334. Los productos de nivel de retrorreflexión 1 ó 2, suministrados para formar parte de una señal o cartel retrorreflectante, estarán provistos de una marca de identificación, característica de su fabricante, de acuerdo con lo especificado en la UNE 135 334.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad deberán poseer, en caso de afectar a sus propiedades ópticas, una marca que indique su orientación o posicionamiento preferente sobre la señal o cartel. Así mismo, dispondrán de una marca de identificación visual característica del fabricante, quien además deberá suministrar al laboratorio acreditado conforme al R.D. 2200/1995, de 28 de diciembre, encargado de realizar los ensayos de control de calidad una muestra de las marcas que puedan utilizarse como patrón para llevar a cabo la citada identificación visual.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad, además de cumplir las características recogidas en la UNE 135 334, presentarán unos valores mínimos iniciales del factor de luminancia (β), así como unas coordenadas cromáticas (x, y), de los vértices de los polígonos de color, de acuerdo con lo especificado, para cada color, en la siguiente tabla:

COORDENADAS CROMÁTICAS						FACTOR DE LUMINANCIA
COLOR		1	2	3	4	NIVEL 3
BLANCO	x	0,355	0,305	0,285	0,335	0,40
	y	0,355	0,305	0,325	0,375	
AMARILLO	x	0,545	0,487	0,427	0,465	0,24
	y	0,454	0,423	0,483	0,534	
ROJO	x	0,690	0,595	0,569	0,655	0,03
	y	0,310	0,315	0,341	0,345	
AZUL	x	0,078	0,150	0,210	0,137	0,01
	y	0,171	0,220	0,160	0,038	
VERDE	x	0,030	0,166	0,286	0,201	0,03
	y	0,398	0,364	0,446	0,794	

(**) La evaluación del factor de luminancia (β) y de las coordenadas cromáticas **(x,y)** se llevará a cabo con un espectrocolorímetro de visión circular, u otro instrumento equivalente de visión esférica, empleando como observador dos grados sexagesimales (2°), una geometría 45/0 (dirección de iluminación cero grados sexagesimales (0°) respecto a superficie de la probeta y medida de la luz reflejada a cuarenta y cinco grados sexagesimales (45°), respecto a la normal a dicha superficie) y con un iluminante patrón policromático CIE D65 (según CIE N°15.2-1986).

Dado que los actuales materiales retrorreflectantes microprismáticos, de gran angularidad, no satisfacen el requisito de luminancia mínima (L ≥10 cd.m-2) especificado para el color blanco en todas las situaciones, siempre que se exija su utilización, de acuerdo con los criterios de selección establecidos en el presente artículo, se seleccionarán aquellos materiales retrorreflectantes de nivel 3 que proporcionen los valores más altos del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx-1.m-2), consideradas en su conjunto las combinaciones de colores correspondientes a las señales y carteles objeto del proyecto.

Se empleará como criterio para definir las combinaciones geométricas de los materiales retrorreflectantes de nivel 3, especificado en la tabla siendo:

- Zona A: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores del coeficiente de retrorreflexión, R'/cd.lx-1.m-2) de nivel 3 a utilizar en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de autopistas, autovías y vías rápidas.

- Zona B: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores del coeficiente de retrorreflexión, R'/cd.lx-1.m-2) de nivel 3 a utilizar en entornos complejos (glorietas, intersecciones, etc.), tramos periurbanos y en

carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de carreteras convencionales.

– Zona C: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores del coeficiente de retrorreflexión, R'/cd.lx-1.m-2) de nivel 3 a utilizar en zonas urbanas.

ÁNGULO DE OBSERVACIÓN(α)	ÁNGULO DE ENTRADA (β_1 ; β_2=0°)			
	5°	15°	30°	40°
0,1°	Zona A			
0,2°				
0,33°				
0,33°	Zona B			
0,5°				
1,0°				
1,0°	Zona C			
1,5°				

NOTA: La evaluación del coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$), para todas las combinaciones geométricas especificadas en esta tabla, se llevará a cabo para un valor de rotación (□) de cero grados sexagesimales (0°).

La evaluación de las características de los materiales retrorreflectantes, independientemente de su nivel de retrorreflexión, deberá realizarse sobre muestras, tomadas al azar, por el laboratorio acreditado conforme al R.D.2200/1995, de 28 de diciembre, encargado de llevar a cabo los ensayos, de lotes característicos de producto acopiado en el lugar de aplicación a las señales, o directamente del proveedor de dicho material.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá las condiciones geométricas para la evaluación del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx-1.m-2) en estos materiales.

El Director de las Obras podrá exigir una muestra de las marcas de identificación de los materiales retrorreflectantes a las que se hace referencia en el presente apartado.

DE LOS ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN Y ANCLAJES

Los anclajes para placas y lamas así como la tornillería y perfiles de acero galvanizado empleados como postes de sustentación de señales, carteles laterales y

paneles direccionales cumplirán las características indicadas para cada uno de ellos en las UNE 135 312 y UNE 135 314, respectivamente. Cuando presenten soldadura, ésta se realizará según lo especificado en los artículos 624, 625 y 626 del Pliego de PG-3. Por su parte, las pletinas de aluminio, estarán fabricadas según lo indicado en la UNE 135 321.

Así mismo, los perfiles y chapas de acero galvanizado, tornillería y anclajes empleados para pórticos y banderolas cumplirán lo indicado en la UNE 135 315. Por su parte, los perfiles y chapas de aleación de aluminio, tornillería y anclajes empleados para pórticos y banderolas cumplirán lo indicado en la UNE 135 316.

Las hipótesis de cálculo que deberán considerarse para el diseño de cualquier elemento de sustentación y anclaje serán las definidas en la UNE 135 311.

Podrán emplearse, previa aprobación expresa del Director de las Obras, materiales, tratamientos o aleaciones diferentes, siempre y cuando estén acompañados del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (701.11).

En cualquier caso, queda expresamente prohibida la utilización de acero electrocincado o electrocadmiado, sin tratamiento adicional.

La garantía de calidad de los elementos de sustentación y anclajes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante será exigible al Contratista adjudicatario de las obras.

700.3.2. Criterios de Selección del Nivel de Retrorreflexión

La selección del nivel de retrorreflexión más adecuado, para cada señal y cartel vertical de circulación, se realizará en función de las características específicas del tramo de carretera a señalizar y de su ubicación.

La tabla indica los niveles de retrorreflexión mínimos necesarios para cada señal y cartel vertical de circulación retrorreflectantes, en función del tipo de vía, con el fin de garantizar su visibilidad tanto de día como de noche.

TIPO DE SEÑAL O CARTEL	ENTORNO DE UBICACIÓN DE LA SEÑAL O CARTEL		
	ZONA PERIURBANA (Travesías, circunvalaciones...)	AUTOPISTA AUTOVÍA Y VÍA RÁPIDA	CARRETERA CONVENCIONAL
SEÑALES DE CÓDIGO	Nivel 2 (**)	Nivel 2	Nivel 1 (*)
CARTELES Y PANELES COMPLEMENTARIOS	Nivel 3	Nivel 3	Nivel 2 (**)

(*) En señales de advertencia de peligro, prioridad y prohibición de entrada deberá utilizarse necesariamente el "nivel 2".
(**) Siempre que la iluminación ambiente dificulte su percepción donde se considere conveniente reforzar los elementos de señalización vertical y en entornos donde confluyan o diverjan grandes flujos de tráfico, intersecciones, glorietas, etc., deberá estudiarse la idoneidad de utilizar el nivel 3.

700.4. SEÑALES Y CARTELES RETRORREFLECTANTES

Las señales y carteles que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI/Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en las Normas de Carreteras 8.1-IC "Señalización Vertical" y 8.3 -IC “Señalización, balizamiento y defensa de obras fijas en vías fuera de poblado”.

Las señales en su cara vista podrán ser planas, estampadas o embutidas. Las señales podrán disponer de una pestaña perimetral o estar dotadas de otros sistemas, siempre que su estabilidad estructural quede garantizada y sus características físicas y geométricas permanezcan durante su período de servicio.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en las Normas de Carreteras 8.1-IC "Señalización vertical" y 8.3 -IC “Señalización, balizamiento y defensa de obras fijas en vías fuera de poblado”.

Tanto las señales como los carteles verticales, en su parte posterior, identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

700.4.1. Características

Las características que deberán reunir las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes serán las especificadas en el presente artículo.

La garantía de calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

ZONA RETRORREFLECTANTE

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes no serigrafiados, las características iniciales que cumplirán sus zonas retrorreflectantes serán las indicadas en la UNE 135 330. Por su parte, las características fotométricas y colorimétricas iniciales correspondientes a las zonas retrorreflectantes equipadas con materiales de nivel de retrorreflexión 3 serán las recogidas en el presente artículo.

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes serigrafiados, el valor del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx-1.m-2) será, al menos, el ochenta por ciento (80%) del especificado en el presente artículo para cada nivel de retrorreflexión y color, excepto el blanco.

ZONA NO RETRORREFLECTANTE

Los materiales no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación podrán ser, indistintamente, pinturas o láminas no retrorreflectantes.

La citada zona no retrorreflectante cumplirá, inicialmente y con independencia del material empleado, las características indicadas en la UNE 135 332.

700.5. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

700.5.1. Zona Retrorreflectante

CARACTERÍSTICAS FOTOMÉTRICAS

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, para el período de garantía, el valor mínimo del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx-1.m-2) de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiadas o no) objeto del proyecto.

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx-1.m-2) para la zona retrorreflectante de nivel 1 y nivel 2 (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación, al menos, los especificados en la tabla.

COLOR	COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) ÁNGULO DE OBSERVACIÓN (α): 0,2º ÁNGULO DE ENTRADA (β_1, β_2=0º): 5º	
	NIVEL 1	NIVEL 2
BLANCO	35	200
AMARILLO	25	136
ROJO	7	36
VERDE	4	36
AZUL	2	16

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx-1.m-2) para la zona retrorreflectante de nivel 3 (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación, al menos el cincuenta por ciento (50%) de los valores iniciales medidos para 0,2º, 0,33º, 1,0º de ángulo de observación, y 5º de ángulo de entrada (siempre con un ángulo de rotación ε de 0º), en cada uno de los materiales seleccionados para su aplicación en las zonas A, B y C respectivamente, de acuerdo con lo establecido en la tabla.

CARACTERÍSTICAS COLORIMÉTRICAS

Se fijará, para el período de garantía, las coordenadas cromáticas (x, y) y el factor de luminancia (β) de la zona retrorreflectante (serigrafiada o no) de las señales

y carteles verticales de circulación objeto del proyecto de acuerdo con lo especificado en el presente artículo, para cada uno de los niveles de retrorreflexión exigidos.

700.5.2. Zona no Retrorreflectante

Se fijará, para el período de garantía, el valor del factor de luminancia (β) y de las coordenadas cromáticas (x,y) de las zonas no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto de acuerdo con lo especificado en el artículo.

700.5.3. Elementos de Sustentación

Durante el período de garantía, los anclajes, tornillería y postes de sustentación de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes cumplirán, al menos, las especificaciones correspondientes a su "aspecto y estado físico general" definidas en la UNE 135 352.

700.6. EJECUCIÓN

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados y de las propias señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad.

En ambos casos se referenciarán sus características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en el presente artículo.

700.6.1. Limitaciones a la Ejecución

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto el Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, etc.

700.6.2. Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del proyecto.

700.7. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de la calidad de las señales y carteles acopiados así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.

- Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia del peligro, reglamentación e indicación) y naturaleza (serigrafiados, con tratamiento anticondensación, etc.).

- Ubicación de señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.

- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieren influir en la durabilidad y/o características de la señal o cartel instalados.

700.7.1. Control de Recepción de las Señales y Carteles

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos: nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad, de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en este artículo.

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellas señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, si se aporta el documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, para las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se

comprobará su calidad, según se especifica en este artículo, a partir de una muestra representativa de las señales y carteles acopiados.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas en el presente artículo, serán rechazados y podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades, por su parte, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos que se especifican en el presente artículo podrá, siempre que lo considere oportuno, comprobar la calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes que se encuentren acopiados.

TOMA DE MUESTRAS

La muestra, para que sea representativa de todo el acopio, estará constituida por un número determinado (S) de señales y carteles de un mismo tipo, seleccionados aleatoriamente, equivalente al designado como "Nivel de Inspección I" para usos generales en la UNE 66 020.

De los (S) carteles seleccionados, se escogerán aleatoriamente (entre todos ellos) un número representativo de lamas (n), las cuales serán remitidas al laboratorio acreditado conforme al R.D. 2200/1995, de 28 de diciembre, encargado de realizar los ensayos de control de calidad igual a:

$$n = \sqrt{\frac{n_1}{6}}$$

Siendo n1 el número total de lamas existentes en los (S) carteles seleccionados; caso de resultar (n) un número decimal, éste se aproximará siempre al número entero inmediato superior.

NÚMERO DE SEÑALES Y CARTELES DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO	NÚMERO DE SEÑALES Y CARTELES DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S)
2 a 15	2
16 a 25	3
26 a 90	5
91 a 150	8
151 a 280	13
281 a 500	20
501 a 1.200	32
1.201 a 3.200	50
3.201 a 10.000	80
10.001 a 35.000	125

Además, se seleccionarán (de idéntica manera) otras (S) señales y (n) lamas, las cuales quedarán bajo la custodia del Director de las Obras, a fin de poder realizar ensayos de contraste si fuese necesario. Una vez confirmada su idoneidad, todas las señales y lamas tomadas como muestra serán devueltas al Contratista.

ENSAYOS

En cada una de las muestras seleccionadas, se llevarán a cabo los siguientes ensayos no destructivos, de acuerdo con la metodología de evaluación descrita en el presente artículo:

- Aspecto.
- Identificación del fabricante de la señal o cartel.
- Comprobación de las dimensiones.
- Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.

700.7.2. Control de la Unidad Terminada

Finalizadas las obras de instalación y antes de cumplirse el período de garantía se llevarán a cabo controles periódicos de las señales y carteles con el fin de

determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las señales y carteles de un mismo tipo que hayan sido rechazados, de acuerdo con los criterios de aceptación y rechazo especificados en el presente artículo, serán inmediatamente ejecutados de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación serán sometidas a los ensayos de comprobación de la calidad especificados en el presente artículo.

El Director de las Obras podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y las especificaciones que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

TOMA DE MUESTRAS

El Director de las Obras seleccionará aleatoriamente, entre las señales y carteles de un mismo tipo, un número representativo (S) de señales y carteles, según el criterio establecido en la tabla del presente artículo.

ENSAYOS

En cada una de las señales y carteles seleccionados como muestra (S) se llevarán a cabo, de forma no destructiva, los ensayos especificados en el presente artículo. Además, se realizarán los controles correspondientes a "características generales" y "aspecto y estado físico general" indicados en la UNE 135 352.

700.7.3. Criterios de Aceptación y Rechazo

La aceptación de las señales y carteles de un mismo tipo (tabla 701.6), acopiados o instalados, vendrá determinada de acuerdo al plan de muestreo

establecido para un "nivel de inspección I" y "nivel de calidad aceptable" (NCA) de 4,0 para inspección normal, según la UNE 66 020.

Por su parte, el incumplimiento de alguna de las especificaciones indicadas en este artículo será considerado como "un defecto" mientras que una "señal defectuosa" o "cartel defectuoso" será aquella o aquel que presente uno o más defectos.

TAMAÑO DE LA MUESTRA	NIVEL DE CALIDAD ACEPTABLE: 4,0	
	Nº MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN	Nº MÍNIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA RECHAZO
2 a 5	0	1
8 a 13	1	2
20	2	3
32	3	4
50	5	6
80	7	8
125	10	11

700.8. PERÍODO DE GARANTÍA

La garantía mínima de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no), instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de cinco (5) años desde la fecha de su fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía mínimos de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiadas o no) superiores a los especificados en el presente apartado, dependiendo de la ubicación de las señales, de su naturaleza, etc.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de señales y carteles con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán señales y carteles cuyo período de tiempo,

comprendido entre su fabricación e instalación, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere el presente apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la conservación de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados.

700.9. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

Se establecerán las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente.

700.10. MEDICIÓN Y ABONO

Las señales verticales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación, anclajes y cimentación, se medirán y abonarán exclusivamente por unidades realmente colocadas en obra.

700.11. 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.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. El alcance de la certificación en este caso, estará limitado a los materiales para los que tales Organismos posean la correspondiente acreditación.

Si los productos, a los que se refiere este artículo, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas que se exigen en este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté reconocido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

700.12. NORMAS DE REFERENCIA

- UNE 66 020 Inspección y recepción por atributos. Procedimientos y tablas.
- UNE 135 310 Señales metálicas de circulación. Placas embutidas y estampadas de chapa de acero galvanizada. Características y métodos de ensayo de la chapa.
- UNE 135 311 Señalización vertical. Elementos de sustentación y anclaje. Hipótesis de cálculo.
- UNE 135 312 Señalización vertical. Anclajes para placas y lamas utilizadas en señales, carteles y paneles direccionales metálicos. Características y métodos de ensayo.
- UNE 135 313 Señalización vertical. Placas de chapa de acero galvanizada. Características y métodos de ensayo.

- UNE 135 314 Señalización vertical. Tornillería y perfiles de acero galvanizado empleados como postes de sustentación de señales, carteles laterales y paneles direccionales. Características y métodos de ensayo.

- UNE 135 315 Señalización vertical. Perfiles y chapas de acero. Tornillería y anclajes empleados para pórticos y banderolas.

- UNE 135 316 Señalización vertical. Perfiles y chapas de aleación de aluminio. Tornillería y anclajes empleados para pórticos y banderolas.

- UNE 135 320 Señales metálicas de circulación. Lama de chapa de acero galvanizada. Tipo A. Características y métodos de ensayo.

- UNE 135 321 Señales metálicas de circulación. Lamas de perfil de aluminio obtenido por extrusión. Fabricación. Características y métodos de ensayo.

- UNE 135 322 Señales metálicas de circulación. Lamas de chapa en acero galvanizada. Tipo B. Características y métodos de ensayo.

- UNE 135 330 Señalización vertical. Señales metálicas permanentes retrorreflectantes mediante láminas con microesfera de vidrio. Características y métodos de ensayo.

- UNE 135 332 Señalización vertical. Placas y lamas utilizadas en la señalización vertical permanente de las señales, carteles y paneles direccionales metálicos. Materiales. Características y métodos de ensayo.

- UNE 135 334 Señalización vertical. Láminas retrorreflectantes con microesferas de vidrio. Características y métodos de ensayo

- UNE 135 352 Señalización vertical y balizamiento. Control de calidad "in situ" de elementos en servicio. Características y métodos de ensayo.

PARTE VIII. ORDENACIÓN ECOLÓGICA

ARTÍCULO 800.- CONTROL DE LA EXPANSIÓN DE LA CORTADERIA SELLOANA ("Plumeros")

La especie alóctona invasoras Cortaderia Selloana o plumero afecta a amplias zonas de Cantabria, lo que implica su presencia en territorios con muy diversas características ecológicas y requerimientos de conservación. Consecuentemente, los trabajos de control de esta especie deberán planificarse en función de las propiedades particulares de cada zona.

800.1. CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA

800.1.1. Procedencia

Especie nativa de América del sur. Su área potencial se extiende desde el litoral argentino y uruguayo al sur de Brasil, así como en zonas costeras de Chile bajo clima mediterráneo.

800.1.2. Biología

Hemicriptófito muy robusto que desarrolla macollas de hasta 3,5 metros. Hojas glaucas, cintadas, ásperas, de 3-8 cm de ancho y 1,8 m de largo. Inflorescencia en panícula de 60 x 15 cm. blanco-grisácea o ligeramente purpúrea.

Planta dioica, con especímenes femeninos y otros masculinos o hermafroditas. Las semillas de las plantas femeninas tienen largos y finos pelos para la dispersión anemócora. Las semillas de las plantas hermafroditas carecen de estos pelos.

800.1.3. Hábitat

Se trata de una planta bien adaptada a las temperaturas extremas y a la sequía. Frescos y eutróficos En general prefiere, suelos húmedos, y es común en ambientes antropizados, a partir de los cuales se extiende hacia otras zonas como, márgenes de zonas húmedas o hábitats costeros, arenales, etc.

800.1.4. Propagación

Se reproduce exclusivamente a través de las miles de semillas que produce, que son fácilmente diseminadas por el viento, aunque se puede propagar además de forma vegetativa por la fragmentación de la cepa.

800.1.5. Impactos

Modifica el paisaje y compite con especies autóctonas de los ecosistemas que invade, donde modifica la disponibilidad de los recursos hídricos. Sus grandes macollas desplazan a otras especies autóctonas.

Puede hacerse localmente dominante en los ecosistemas dunares, ya que una vez establecida, puede extender sus raíces laterales hasta 2m. alrededor y 3,5m. de profundidad, ocupando un volumen de suelo de más de 30m2.

800.2. ESTRATEGIAS DE CONTROL DEL "PLUMERO"

La Cortaderia Selloana supone una la actualidad una alteración considerable del territorio de Cantabria, presentándose tanto en zonas antropizadas degradadas como en espacios naturales protegidos de alto valor ecológico. Este amplio reparto en la región requiere de una planificación que optimice esfuerzos y recursos en su control. Para ello será fundamental abordar el control del plumero con una estrategia que aproveche las características de la especie en beneficio de su erradicación.

De esta forma, la planificación de las actuaciones en las zonas escogidas deberá tener en cuenta lo siguiente:

1. Se deberá abordar de forma prioritaria el tratamiento de las zonas periféricas del ámbito territorial a tratar: Es importante que el tratamiento de una zona concreta prospere, pero es fundamental que esa zona no sea un foco de dispersión de la invasión

2. Los ecosistemas de especial fragilidad, como los sistemas dunares, serán la otra zona de actuación prioritaria a elegir dentro de un ámbito en restauración

3. En las zonas del ámbito sometido a restauración en las que no se vaya a poder realizar una lucha directa, se optará por el control evitando las floraciones anuales, mediante corta de las varas florales en estadios de inmadurez (con anterioridad a la liberación de semillas, unas 300.000 por flor, que ocurre hacia finales de agosto)

4. Cuando se apliquen tratamientos químicos, los periodos idóneos para el tratamiento serán aquellos en los que la planta esté más activa y por tanto movilice el principio activo de forma más eficaz. Esto ocurre en los meses de primavera y verano.

5. Los métodos de control podrán ser mecánicos, químicos o combinados y esto dependerá de las características del medio en el que se asiente la planta y de su desarrollo. En este sentido, la proximidad al agua será un factor limitante a la hora de utilizar herbicidas.

6. Los controles de especies invasoras asentadas en el territorio por largos periodos de tiempo y que han creado importantes reservorios de semillas en el suelo requieren de seguimientos anuales, y en determinados casos de revegetaciones específicas, que permitan el éxito de la actuación.

De acuerdo con anteriormente indicado y en función de las posibilidades de planificación del trabajo y de la ubicación de los ejemplares respecto al agua, se dan tres posibilidades de control de la especie Cortaderia selloana, que implican la necesidad de tres Métodos:

1. Zonas, a más de 5 m del agua, en las que se pueda iniciar el tratamiento con herbicida antes del verano

2. Zonas, a más de 5 m del agua, en las que el tratamiento con herbicida no podrá aplicarse hasta pasado el verano

3. Zonas, dentro de los 5 m inmediatos al agua, en las que no se llevará a cabo tratamiento con herbicida por su proximidad a cauce fluvial.

En estas tres situaciones se busca la utilización de un Método de actuación que permita avanzar en el control de la invasión del Plumero (Cortaderia selloana). Por ello es importante que las actuaciones se ajusten a los periodos de tiempo que se especifican.

Con la distribución temporal que se indica se busca que en los tres casos descritos se pueda paralizar el sistema reproductor de la planta, de forma que en los casos en los que no se produzca la muerte de la misma, al menos se habrá impedido su reproducción por dispersión de semillas.

800.3. ESPECIFICACIONES PARA EL USO DE HERBICIDA

800.3.1. Material y Métodos

- Principio activo: Roundup energy
- Concentración: 2% ; 20cc/ 1 litro
- No se utilizará sustancia mojante

- Disolución del principio activo en agua de traída, libre de materiales en suspensión.
- Aplicación con Mochila Evitar el braceo durante el tratamiento.
- Uso de Boquilla nº12.
- Guantes de tratamiento
- Mascarilla

800.3.2. Requisitos de Aplicación y Manejo de Tratamientos

1. El herbicida que se emplea es un herbicida sistémico que produce la muerte de la planta, por lo que su aplicación deberá ir acompañada de una serie de precauciones que eviten cualquier tipo de contaminación posterior. En este sentido y a pesar de que el uso de este herbicida a base de glifosato está autorizado en medio acuático, se considera más adecuado establecer actuaciones que eviten su contacto con el agua.
2. La preparación de los caldos, no se efectuará, en ningún caso, en el interior de la zona a tratar.
3. Características de la aplicación: se aplicará el herbicida de forma individual, a cada pie de plumero. Se realizará la nebulización directa al cepellón de la planta, realizando una humectación total.
4. Las plantas jóvenes, de menos de 1 metro de altura no serán tratadas con herbicida en ningún caso: se arrancan de forma manual o con ayuda de herramienta, con facilidad.
5. No se efectuará tratamiento ni en días en los que llueva ni en los que haya fuertes vientos. Tampoco en días con riesgo de lluvias en las doce horas posteriores al tratamiento.

6. El tratamiento se efectuará por personal autorizado para llevar a cabo el tratamiento, según la legislación vigente.

7. Todos los operarios implicados, portarán el material de seguridad correspondiente a la actuación y al fitocida a aplicar, sin excepción alguna y durante toda la sesión de tratamiento

8. Los restos de los caldos que no vayan a ser utilizados en tratamientos posteriores, serán depositados en cubas al efecto y llevados a un gestor de residuos autorizado. En ningún caso serán vertidos al sustrato, corrientes de agua, ni redes de alcantarillado.

9. Los residuos vegetales procedentes de la retirada del material tratado, serán retirados a vertedero autorizado, pero no antes de haber consumido al menos el 50% de la vida total del biocida. Este plazo será al menos de 4-5 semanas.

10. Se efectuará un control estricto del material aplicado. La persona responsable de las cuadrillas controlará la cantidad de herbicida utilizado por superficie tratada. Para ello se llevará un diario de tratamiento en el que se anotarán los siguientes datos:

    Para cada fecha de tratamiento:

Día:	**Zona de trabajo:**
Cantidades de principio activo utilizadas:	
Volumen de disolución preparado:	
Volumen de disolución utilizado:	
Superficie tratada:	

De esta forma se pretende llevar a cabo el seguimiento de la actuación, saber la concentración de principio activo en el medio y poder monitorizar los tiempos de degradación del mismo.

800.4. MÉTODO I: Zonas a más de 5m. Del agua, en las que se inicia el tratamiento con herbicida, antes del verano.

En este caso se busca la muerte de la planta por el efecto del herbicida antes de la maduración y liberación de la semilla, por lo que se ha optado por la fecha del 15 de julio como fecha límite para la aplicación del herbicida.

<table>
<tr><th colspan="2">Método 1:
Tratamiento con Principio Activo anterior al 15 de Julio</th></tr>
<tr><td>Aplicación del caldo mediante nebulización localizada:
A cada plantón
↓</td><td>Caldo: Roundup Energy 2%
Época: Mayo - Julio
No aplicar con lluvia</td></tr>
<tr><td>Periodo de actuación del herbicida que al ser absorbido y circulado por la totalidad de la planta puede matarla
↓</td><td rowspan="2">Periodo necesario para la actuación del herbicida:
Un mínimo de 8 semanas</td></tr>
<tr><td>Trituración mecánica a ras de suelo de las plantas muertas
↓</td></tr>
<tr><td>Retirada biomasa muerta
↓</td><td rowspan="2">Retirada de residuos postmorten, por corta a matarrasa.</td></tr>
<tr><td>Hidrosiembra
(Mezcla con un 2% de leñosas)</td><td>Época: Septiembre – Octubre</td></tr>
</table>

800.5. MÉTODO II: Zonas a más de 5m. Del agua, en las que el tratamiento con herbicida no podrá aplicarse hasta pasado el verano.

En el caso de que se vea que no va a ser posible realizar el tratamiento con herbicida antes del 15 de Julio, pero sin embargo se sepa que será posible realizar un tratamiento con herbicida más adelante, será necesario eliminar la inflorescencia para evitar la liberación de semillas fértiles que expandan la invasión.

<table>
<tr><th colspan="2">Método II:
Tratamiento con Principio Activo posterior a Agosto</th></tr>
<tr><td>Eliminación, únicamente de la inflorescencia</td><td>Antes de finales de Julio</td></tr>
<tr><td colspan="2">Una vez eliminada la inflorescencia se podrá aplicar el tratamiento cuando sea posible, teniendo en cuenta que no debería iniciarse pasado el mes de septiembre.</td></tr>
<tr><td>Aplicación del caldo mediante nebulización localizada:
A cada plantón
↓</td><td>Período necesario para la actuación del herbicida:

Un mínimo de 8 semanas</td></tr>
<tr><td>Periodo de actuación del herbicida
↓</td><td rowspan="3">Retirada de residuos postmorten, por corta a matarrasa.</td></tr>
<tr><td>Trituración mecánica a ras de suelo de las plantas muertas
↓</td></tr>
<tr><td>Retirada de la biomasa muerta
↓</td></tr>
<tr><td>Hidrosiembra
(Mezcla con un 2% de leñosas)</td><td>Época: Febrero</td></tr>
</table>

800.6. MÉTODO III: Zonas dentro de los 5 m inmediatos al agua, en las que no se llevará a cabo tratamiento con herbicida.

En las zonas en las que el tratamiento con herbicida no vaya a realizarse y únicamente se lleve a cabo tratamiento mecánico, deberá realizarse la actuación antes del 15 de Julio para así evitar la dispersión de semillas fértiles que acrecienten la invasión.

Método III: **Tratamiento Mecánico**	
No es posible el tratamiento con herbicida **Tratamiento mecánico/manual**	
Arrancado manual de la plantas de menos de 1 m. Arrancado con ayuda de herramientas de las de mayor tamaño: deberá intentarse eliminar el máximo posible de sistema radical	Antes de finales de Julio
↓ Desbroce total Eliminación de residuos	
↓ Hidrosiembra (Mezcla con un 2% de leñosas)	Época: Septiembre - Octubre

ARTÍCULO 801. RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA

801.1. MATERIALES BÁSICOS

801.1.1. Condiciones Generales

EXAMEN Y ACEPTACIÓN

Los materiales que se proponen para su utilización en las obras de este proyecto, tendrán que:

- Ajustarse a las especificaciones del presente Pliego.
- Ser examinados y aceptados por la Dirección facultativa. La aceptación, en primer lugar, no presupone ser la definitiva, la cual queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad, considerados con el conjunto de la obra. Este criterio tiene especial vigencia y relieve en el suministro de plantas, caso en el que el Contratista está obligado a:
    - Reponer todas las marras producidas por causas que le sean imputables.
    - Sustituir todas las plantas que, al término del período de garantía, no reúnan las condiciones exigidas en el momento del suministro o plantación.

Todos los materiales que no se mencionen en el presente Pliego deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección facultativa, que podrá someterlos a la aprobación que juzgue necesaria, teniendo facultad para rechazar aquellos, que a su criterio, no reúnan las condiciones deseadas.

La aceptación o el rechazo de los materiales es competencia de la Dirección facultativa, la cual establecerá sus criterios de acuerdo con las Normas y las finalidades del proyecto.

Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra, excepto en el caso de autorización expresa de la Dirección facultativa.

ALMACENAMIENTO.

El almacenamiento, cuando sea necesario, se realizará de manera que los materiales conserven las cualidades necesarias para su utilización en la obra, y de manera que sea posible inspeccionarlos en cualquier momento.

INSPECCIÓN Y ENSAYOS

El Contratista deberá permitir a la Dirección facultativa y a sus delegados el acceso a los viveros, equipamientos, etc., donde se encuentren los materiales, y la realización de toda prueba que la dirección considere necesarias.

801.1.2. Plantas

DEFINICIONES PREVIAS.

Estas definiciones previas, hacen referencia a las características que poseen o poseerán las plantas una vez hayan adquirido la madurez a través de un desarrollo en condiciones normales, en este sentido se definen los siguientes grupos de plantas:

- Árbol: vegetal leñoso que llega como mínimo a una altura de 5 m; no se ramifica desde la base y tiene un tallo principal al que se denomina tronco.
- Arbusto: vegetal leñoso que generalmente se ramifica desde la base y no llega a los 5 m de altura.
- Vivaz: vegetal no leñoso, que tiene una vida de varios años. En todo caso su vida supera los dos años.
- Anual: vegetal no leñoso, que completa su ciclo vegetativo en un período de un año.

- Bianual: vegetal no leñoso que vive durante dos períodos vegetativos. En general, son plantas que germinan y producen hojas el primer año y que florecen y fructifican durante el segundo.

- Tapizante: vegetal de pequeña altura que plantado en una cierta densidad recubre totalmente el terreno con las hojas y los tallos.

- Esqueje: fragmento de cualquier parte de un vegetal y de pequeña dimensión que se planta para que enraíce y se desarrolle.

CONDICIONES GENERALES.

Pertenecerán a las especies y variedades que se indican en el presente apartado, y reinarán las condiciones de tamaño, desarrollo, forma de cultivo y trasplante que también se indican.

Las plantas suministradas tendrán un sistema radical con un número de radículas suficientes para establecer, en un corto período un equilibrio con la parte aérea.

Las plantas tendrán que ser ramificadas desde la base cuando este sea su puerto natural.

No se aceptaran las plantas que presenten alguno de los siguientes defectos:

- Las que presenten síntomas de alguna plaga o enfermedad.

- Las que hayan estado cultivadas sin el espacio suficiente.

- Las que hayan tenido crecimientos desproporcionados por haber estado sometidas a tratamientos especiales u otras circunstancias.

- Las que lleven en el pan de tierra plántulas o malas hierbas.

- Las que, en su transporte, hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.

- Las que no vengan convenientemente protegidas.

Serán bien conformadas, de desarrollo normal sin presentar síntomas de raquitismo o atraso. Las raíces de las plantas presentarán cortes limpios y recientes sin heridas ni magulladuras. Tendrán que ser sanas y completas, de tamaño normal y bien ramificado. Las de hoja persistente presentarán el follaje completo sin decoloración o síntomas de clorosis.

Pueden rechazarse por haber estado en el vivero faltas de espacio, por daños en el transporte, por embalaje defectuoso y porque el pan de tierra sea demasiado pequeño o desequilibrado.

Se rechazaran todas aquellas plantas, las cuales sufran o presenten síntomas de haber sufrido alguna enfermedad criptogámica o ataque de insectos, así como las que presenten heridas o desperfectos en su parte aérea o radical, como consecuencia de la falta de cuidado en la preparación del vivero y en el transporte.

La Dirección Técnica podrá exigir un certificado que acredite el cumplimiento de todas estas prescripciones y rechazar las plantas que no los cumplan.

El Contratista estará obligado a sustituir todas aquellas plantas rechazadas y correrán a su cargo todos los gastos derivados de las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en los términos de ejecución de las obras.

Las plantas que se suministren a raíz desnuda, se arrancaran del vivero con especial cuidado para que los sistemas radicales no salgan dañados. La preparación se llevará a cabo en un período no superior a 24 horas hasta su transporte a la obra.

Las plantas que se suministran en contenedor tendrán que estar dentro del contenedor o enyesadas durante un período no inferior a un año ni superior a dos.

Las plantas suministradas a raíz desnuda, protegerán convenientemente para que los sistemas radicales no se desequen

Las plantas en tiestos estarán en ellos hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el terreno de la plantación sin que el tiesto se deteriore. Si no se plantaran inmediatamente después de su llegada a la obra, se depositarán en lugares cubiertos donde se taparán con paja sobre los tiestos.

Cuando las plantas transportadas a la obra no se puedan plantar inmediatamente, se abrirá una zanja en la que se introducirán las plantas a raíz desnuda y, en el caso de que hubieran de pasar algunos días hasta el momento de la plantación, se enterraran hasta que se puedan plantar definitivamente.

Para el transporte de los ejemplares en contenedor, se dispondrán estos de manera que los envases queden fijos y suficientemente separados, para que las plantas no se deterioren y no se produzcan cortes en ambas partes aéreas.

Todas las plantas tendrán que proceder de viveros acreditados.

La preparación de la planta para su transporte al lugar de plantación se efectuará de acuerdo con las exigencias de la especie, edad de la planta y sistema de transporte elegido.

El transporte de las plantas tendrá que efectuarse lo más rápido posible y se tendrán que tomar todas las precauciones necesarias para no deteriorar ninguna de sus partes.

Para el transporte de los ejemplares con contenedor, se dispondrán estos de manera que los envases queden fijos y suficientemente separados, para que las plantas no se deterioren y no se produzcan cortes en ambas partes aéreas.

Las plantas estarán en los contenedores hasta el mismo momento de su plantación, transportándolas hasta el hoyo de plantación sin que el envase se deteriore.

Las dimensiones que figuran en el proyecto se entienden:

- Altura: distancia desde el cuello de la raíz hasta la parte más distante en el mismo, exceptuando los casos en que se especifica lo contrario, hablándose entonces de altura de caña o de altura de tronco.

- Circunferencia o perímetro: perímetro medido a un metro del cuello de la raíz.

CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS Y CONDICIONES DE TAMAÑO Y DESARROLLO.

Las especies y variedades a utilizar, así como las condiciones de tamaño y desarrollo, serán las especificadas a continuación:

Especies de árboles:

DENOMINACIÓN	NOMBRE COMÚN	MARCO DE PLANTACIÓN
Betula Pendula	Abedul común	5 m
Quercus Ilex	Encina	5 m
Quercus Robur	Roble	5 m

Especies de arbustos:

DENOMINACIÓN	NOMBRE COMÚN	MARCO DE PLANTACIÓN
Cornus Sanguínea	Cornejo	3 m
Prunus Spinosa	Endrino	3 m
Laurus Nobilis	Laurel	3 m
Crataegus Monogyna	Espino Albar	3 m
Ilex Aquifolium	Acebo	3 m

En las zonas que se encuentren excesivamente desnudas, se procederá a la implantación de las siguientes especies, que proporcionarán un rápido tapizado y una gran sujeción para el terreno poco estable.

DENOMINACIÓN	NOMBRE COMÚN	MARCO DE PLANTACIÓN
Hedera Helix	Hiedra	3 m
Lonicera Arborea	Madreselva	3 m

A la hora de llevar a cabo las plantaciones se dejará una franja de 3 m desde el borde de la calzada, en la que solamente se plantarán especies arbóreas, y de forma muy poco densa, para evitar incendios forestales. La densidad se irá incrementando hacia el exterior del talud.

801.1.3. Agua

CONDICIONES GENERALES.

El agua que se utiliza para riegos e hidrosiembras, tendrá que cumplir las siguientes condiciones:

- El pH tendrá que estar comprendido entre 6 y 8.
- La conductividad eléctrica en 25ºC tiene que ser menor de 780 microohms/cm.
- El oxígeno disuelto ha de ser superior a 3 mg/l.
- Contenido de sal solubles inferior a 2 mgr/l.

- El contenido en sulfatos ha de ser menor a 0,9 gr/l, el de cloro no ha de sobrepasar los 0,29 gr/l y el contenido en boro no puede ser superior a 2 mg/l.

- No puede contener bicarbonato ferroso, ácido sulfúrico, plomo, selenio, arsénicos, cromatos ni cianuros.

- El valor del carbonato sódico residual (CRS) o índice de Eaton, expresado por (CO32- + Hco3-)-(Ca2+ + Mg2+), será inferior a 1,25 meq/l.

- La relación del calcio o el índice de Kelly, expresado por:

$$IK = \frac{Ca^{2+}}{Ca^{2+} + Mg^{2+} + Na^{+}}\ x\ 100$$

- La actividad relativa del Na+, en las reacciones de cambio del terreno, definido por el SAR ajustado no será superior a 6 en el caso de arcillas tipo montmorillonitas, inferior a 8 en el caso de arcillas tipo ilitas y vermiculitas, e inferior a 16 en el caso de arcillas de tipo caolinitas y sesquióxidas.

- De las anteriores especificaciones el Director podrá obligar a efectuar el ensayo de las que juzgue necesarias.

801.1.4. Tierra vegetal

DEFINICIÓN.

Se llama tierra vegetal fértil a la capa superficial de suelo que reúne las condiciones idóneas para ser plantada o sembrada.

CONDICIONES GENERALES.

Se considerará aceptable la tierra vegetal que reúna las condiciones siguientes:

- Composición granulométrica de la tierra fina:
- Arena: del 30 al 50%
- Limos: del 30 al 45%
- Arcillas: del 10 al 25%
- Ningún elemento mayor de 20 mm
    - Otras características:
    - Materia orgánica: más del 1,5%
    - Relación C/N aproximadamente 10
    - Carbonato cálcico total: menos del 5%
    - pH: comprendido entre 6 y 7,5.
    - Conductividad eléctrica < 2 mmhos/cm
    - Nitrógeno: mínimo 1.000 ppm

Fósforo asimilable: tendrá como mínimo las cantidades especificadas a continuación, según se realice su determinación por cualquier método analítico siguiente: mínimo 10 ppm (Olsen); mínimo 120 ppm (Burriel); mínimo 20 ppm (Bray); mínimo 90 ppm (Joret-Hebert); mínimo 100 ppm (Dyer); mínimo 90 ppm (Egner-Riehm); mínimo 20 ppm (Truog); mínimo 10 ppm (Van der Paauw); mínimo 300 (Valor L).

Potasio asimilable: mínimo 90 ppm (método del acetato amónico 1N); mínimo 36 ppm (método del cloruro cálcico).

De las anteriores especificaciones, el Director podrá obligar a efectuar el ensayo de las que juzgue oportunas.

Con la finalidad de asegurar el mantenimiento de la calidad de la tierra vegetal, se contemplarán las siguientes recomendaciones complementarias en relación a su almacenamiento:

- Sólo deben apilarse los materiales cuando sea impracticable una restauración simultánea y progresiva del terreno que permita transferirlas de modo continuo de su posición original a su nuevo emplazamiento. La restauración simultánea resulta beneficiosa tanto desde el punto de vista económico (evita duplicar el movimiento del material) como desde una perspectiva ambiental (al disminuir el riesgo de deterioro de las propiedades edáficas).

- El almacenamiento de la tierra vegetal extraída se realizará en caballones que en ningún caso deberán superar los 2 m de altura, para evitar su compactación. Se formarán ligeros ahondamientos en la capa superior para evitar el lavado del suelo y la erosión lateral. De igual forma se evitará el paso de maquinaria sobre la tierra acopiada.

- Estas pilas se localizarán a lo largo de la traza, dentro de la franja de expropiación, sobre superficies llanas, protegidas de la erosión hídrica y eólica.

- La superficie del caballón debe mantener una concavidad suficientemente marcada que evite el lavado del suelo y su erosión lateral.

- Se realizará la siembra de la superficie de los caballones mediante una mezcla de semillas de leguminosas y gramíneas. Con el objetivo de mantener unas condiciones que aseguren la subsistencia de la micro fauna y micro flora originales, se añadirá a la tierra vegetal enmiendas orgánicas (turba o mulch de paja).

801.1.5. Abonos

DEFINICIÓN.

Se definen como fertilizantes o abonos, los productos naturales orgánicos o minerales inorgánicos que contienen, al menos, alguno de los tres macro elementos nutritivos esenciales para los vegetales, es decir, nitrógeno, fósforo y potasio, pudiendo contener, además, otros elementos nutritivos.

Se define como riqueza, graduación, análisis o concentración de un abono o fertilizante, la cantidad de cada elemento nutritivo asimilable que contiene, en peso, por unidad de peso de producto.

CONDICIONES GENERALES.

Se podrá utilizar cualquier fertilizante mineral u organo-mineral comercial, siempre que se proporcione la cantidad de elementos nutritivos asimilables que se indique en los apartados de ejecución de cada una de las unidades de obra del proyecto.

El Contratista podrá proponer al Director de Obra la utilización de otros fertilizantes orgánicos y enmiendas que no estén contempladas en este Pliego, y se atendrá a lo que resuelva la Dirección de Obra.

TIPOS

- **Fertilizantes orgánicos.**

  Son los productos obtenidos a partir de restos animales y/o vegetales. Deberán contener el tanto por ciento mínimo y máximo de materia orgánica y de otros elementos que se indiquen a continuación:

  - Nitrógeno orgánico: mínimo 2% sobre materia seca.

- N+P2O5+K2O: mínimo 6% sobre el peso total.
- Relación C/N: mínimo 3; máximo 15.
- Materia orgánica total: mínimo 30% sobre materia seca.
- Humedad: máximo 35%
- Cadmio: máximo 30 ppm
- Cobre: máximo 1.500 ppm
- Níquel: máximo 350 ppm
- Plomo: máximo 1.000 ppm
- Zinc: máximo 3.000 ppm
- Mercurio: máximo 20 ppm
- Cromo: máximo 750 ppm

Cuando se utilice la mezcla de las defecciones sólidas y líquidas del ganado en la paja que le sirve de lecho. Esta mezcla tendrá las siguientes características:

- No presentará ningún elemento que no entre en su definición, como serrines, cortezas, etc.
- Habrá sido sometido a una fermentación anaerobia completa y su riqueza mínima en elementos fertilizantes, expresada en tanto por mil, será: 5 para el nitrógeno, 3 para el ácido fosfórico y 5 para la potasa.
- La proporción de materia seca estará comprendida entre el 23 y el 33%
- El coeficiente isohúmico estará comprendido entre 0,4 y 0,55.
- La densidad mínima será de 800 kg/m3.

- El aspecto exterior será el de una masa untuosa, negra y ligeramente húmeda.

- No se podrán utilizar estiércoles provenientes de purines de cerdo ni de aves (gallinácea).

FERTILIZANTES ORGANOMINERALES.

Son los productos resultantes de la mezcla de fertilizantes orgánicos y minerales en diversas proporciones.

Estos productos mantienen las mismas limitaciones de materiales pesados que en los fertilizantes orgánicos, y se requieren unos mínimos de 15% de materia orgánica, un 1% de nitrógeno orgánico, un 2% de cada elemento nutritivo, y la suma de N+P2O5+K2O ha de ser igual o mayor al 13% del producto total.

- **Fertilizantes minerales.**

  Son aquellos productos obtenidos mediante procesos químicos desarrollados a escala industrial, que contienen unas cantidades mínimas de un macro elemento principal (N, P, K). son productos inorgánicos.

  - Riqueza: se entiende por riqueza, graduación, análisis o concentración de un fertilizante mineral, la cantidad de cada uno de los elementos nutritivos, en forma asimilable o en peso, que contiene por unidad de peso de producto.

  - Las unidades utilizadas para expresar la riqueza de elementos nutritivos son N para el nitrógeno, P2O5 para el fósforo y K2O para el potasio. Para los demás nutrientes se utiliza el propio elemento, con excepción del calcio (CaO) y el magnesio (MgO), en los que se utilizan igualmente los óxidos correspondientes, así como del azufre (SO3).

- Para establecer la cantidad de nutrientes a aportar, se define como Unidades Fertilizantes (U.F.) de un elemento, los kg de éste, en cada una de las formas anteriormente mencionadas, aportados por una hectárea de superficie de terreno.

- Así, por ejemplo, una U.F. de nitrógeno corresponde a 1 kg/ha de N, una U.F. de fósforo corresponde a 1 kg/ha de P2O5, etc.

- Según la riqueza de un fertilizante, se deberá hacer una aportación diferente del mismo, en peso, a fin de proporcionar las unidades fertilizantes que se requieren. Serán productos comerciales, adquiridos en sacos, etiquetados, no a granel, provistos de su correspondiente certificado de garantía.

- No estarán alterados por la humedad o por otros agentes físicos o químicos. Serán de una casa comercial acreditada.

– **Fertilizantes minerales simples.**

Son aquellos fertilizantes que solo contienen uno de los tres macro elementos (N, P, K) y, de esta forma, se denominan nitrogenados, fosfatados o potásicos. La riqueza corresponde a la cantidad del único elemento, expresado en tanto por ciento o lo que es lo mismo, en kilogramos de elemento por cada 100 kilogramos de producto.

– **Fertilizantes minerales compuestos.**

Son aquellos productos obtenidos por simple mezcla de fertilizantes minerales simples, y que contienen más de uno de los macro elementos nutritivos esenciales (N, P, K). Se clasifican en binarios o ternarios, según si tienen dos o tres elementos nutritivos respectivamente.

- Riqueza: en éstos, se indica la riqueza de todos los elementos que forman parte de su composición, y en particular, de los tres elementos principales N-P-K. Para definir un fertilizante compuesto se indica con tres cifras, que corresponden a las

riquezas de los elementos en el orden N-P-K. Cuando el abono compuesto tiene además otros elementos, se expresan a continuación, pero con la indicación del elemento específico.

- Equilibrio: se refiere a la relación existente entre los elementos componentes de un abono compuesto. Se calcula tomando como referencia el contenido de N, dividiendo cada una de la riqueza de la fórmula por la riqueza mínima del nitrógeno.

– **Fertilizantes minerales complejos y complejos especiales.**

Los fertilizantes complejos son aquellos productos obtenidos mediante reacciones químicas, los cuales contienen más de uno de los macro elementos nutritivos esenciales (N, P, K). Se llaman complejos especiales cuando, además de contener más de uno de los macro elementos nutritivos esenciales, llevan diversos oligoelementos, básicamente hierro, manganeso, zinc y molibdeno. Se clasifican en binarios o ternarios, según contengan dos o tres elementos nutritivos respectivamente.

- Riqueza: en éstos, se indica la riqueza de todos los elementos que forman parte de su composición y, en particular, de los tres elementos principales, N-P-K. Para definir un fertilizante complejo se indica con tres cifras que corresponden a las riquezas de los elementos en el orden N-P-K. Cuando el abono complejo tiene además otros elementos, se expresan a continuación, pero con la indicación del elemento específico.

- Equilibrio: Se refiere a la relación existente entre los elementos componentes de un abono compuesto. Se calcula tomando como referencia el contenido de N, dividiendo cada una de la riqueza de la fórmula por la riqueza mínima de Nitrógeno.

801.1.6. Enmiendas

DEFINICIÓN

Se utilizan para mejorar aquellos terrenos que presentan una textura, o bien muy arcillosa o bien muy arenosa; distinguiremos los productos utilizados para enmendar los terrenos demasiado arcillosos. A menudo se pueden obtener unas buenas mejoras de textura con la utilización de abonos orgánicos, los cuales se describirán en el correspondiente apartado.

TIPOS

- **Turba:**

Consiste en la vegetación disgregada de un pantano que, a causa del exceso de agua y la falta de oxígeno, se ha descompuesto de manera incompleta. Entre las mejoras que produce la aportación de turba en el terreno destacaremos las siguientes:

Es un regulador de la humedad, así está muy indicada por el aumento de la capacidad de retención en terrenos muy arenosos.

Los elementos coloidales contenidos en la turba mejoran los intercambios químicos.

Tiene un alto contenido en materia orgánica por lo que supone una buena enmienda húmica. Además contiene substancias de crecimiento y hormonas que favorecen el desarrollo radicular.

Dentro de la gama de las turbas se encuentran principalmente de dos tipos:

Turba negra: Procedente de la descomposición parcial de la vegetación de zonas pantanosas ricas en calcio donde se desarrolla una vegetación de tipo Phragmites, Carex, Salix, etc.

Turba clara: Procedente de la descomposición parcial de la vegetación de zonas pantanosas pobres y ácidas donde se desarrolla una vegetación a base de Sphagnum, Eriophorum, Plytrichum , etc.

- **Compost:**

Producto procedente de la descomposición de los restos vegetales durante un tiempo no inferior a un año, o bien del tratamiento industrial de las basuras. Su contenido en materia orgánica será superior al 40% y en materia orgánica oxidable en el 20%.

- **Tierras de brezo:**

Proceden de la descomposición de hojas y raíces de vegetación acidófila en tierras ligeras de bajo pH. Es particularmente útil mezclada con arena para hacer más ligeros los terrenos compactos.

- **Virutas:**

Puede proceder del estiércol o del compost. Será de un color muy oscuro, pulverulento, ligero y untuoso al tacto y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución y evitar la formación de grumos. Su contenido en Nitrógeno se situará alrededor del 14%.

801.1.7. Semillas

DEFINICIÓN

Se define como una semilla el embrión capaz de germinar y desarrollarse dando lugar a una especie vegetal de iguales caracteres a los de la especie progenitora.

CONDICIONES GENERALES

Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas, y serán de la medida, aspecto y color de la especie botánica elegida. Para cualquier partida de semillas se exigirá el certificado de origen, y este tendrá que ofrecer garantías suficientes al Director facultativo.

Serán reconocidas antes de su utilización por la Dirección facultativa, no pudiendo sembrar sin su aprobación. Se podrán realizar pruebas de germinación a cargo del contratista, siguiendo las normas del Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayo de Semillas, que en el Hemisferio Norte entró en vigor el 1 de julio del año 1960.

No estarán contaminadas por hongos, ni presentarán síntomas de haber sufrido enfermedades micológicas. En el momento de la siembra no presentarán ataques de hongos, bacterias o insectos.

El peso de la semilla pura y viva (P1) contenida en cada lote no será inferior al ochenta por ciento (80%) del material envasado. El grado de pureza mínimo (Pp) será al menos del ochenta y cinco por ciento (85%) de su peso, siendo el poder germinativo (Pg) tal que el valor real de las semillas sea el indicado anteriormente.

La relación entre estos parámetros es la siguiente:

$$P1 = Pp \times Pg$$

Cada especie se suministrará en envases individuales sellados en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de las semillas.

Si la Dirección de obra considera que las condiciones antes mencionadas no están garantizadas, se realizarán los análisis correspondientes, con arreglo al Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas. La toma de muestras se efectuará con una sonda tipo Nobbe.

Semillas de herbáceas para hidrosiembra:

- Achillea millefolium 0,6gr.
- Festuca Pratensis 6gr.
- Festuca arundinácea Festorina 9gr
- Lolium perenne 9gr.
- Trifolium repens 2gr.
- Leucanthemum vulgare 0,9gr.
- Trifolium pratense 3gr.

801.1.8. Mulch

DEFINICIÓN

Se define como mulch, cualquier material orgánico o inorgánico aplicado en la superficie del terreno para proteger las semillas, mantener más uniformes las temperaturas del terreno, reducir la evapotranspiración, enriquecer el terreno, o reducir la erosión al absorber el impacto directo de las gotas de lluvia.

CONDICIONES GENERALES.

Se podrán utilizar los siguientes tipos:

- Celulosas: Las celulosas que se toman como mulch son de características diferentes según las especies vegetales a partir de las cuales se han fabricado, así como los procedimientos de obtención. Las celulosas obtenidas por procedimientos mecánicos son de fibras más largas y de capacidad de absorción de agua, mientras que las obtenidas por procedimientos químicos y semi-químicos son de fibras más cortas y de menor capacidad de absorción de agua. Las celulosas obtenidas por

procedimientos químicos pueden tener restos de ácidos que pueden perjudicar el desarrollo de las plantas. Una prueba de la calidad de estas mulch consiste en coger una pequeña cantidad, mezclarla con agua y proyectarlo sobre una pared y extendido uniformemente, en caso contrario, se rechazará.

- Paja de cereal: Puede proceder de cualquier cereal. Se utilizará tal y como sale de la recolectora debidamente empacada. Se tendrá la precaución de que la empacadora sea de baja presión, para que no se formen conglomerados de paja que dificulten la germinación.

- Mixtas: En general, es corriente que cada fabricante obtenga sus mulch mezclando sustancias de las anteriormente descritas, incorporando materiales diversos tales como algodón, papeles de diario, etc. En estos casos la Dirección de Obra pedirá la composición del mulch, el cual será aprobado o no a juicio de esta.

801.1.9 Fijadores o estabilizadores

DEFINICIÓN

Se entiende como fijador o estabilizador del terreno cualquier producto orgánico o inorgánico aplicado en solución acuosa que, penetrando a través de la superficie del terreno, reduce la erosión por aglomeración física de las partículas del terreno, generalmente con el establecimiento de enlaces coloidales de naturaleza orgánica. El reticulado formado ha de permitir la circulación de aire y el mantenimiento de la humedad del terreno, mejorando su estructura y proporcionando un medio biológico más idóneo. Así mismo, aplicados con las semillas fijan estas contra el terreno evitando su desplazamiento.

CONDICIONES GENERALES.

Los estabilizadores tendrán que cumplir las siguientes condiciones:

1) Ser productos que al incorporarse en el terreno, formen una capa superficial resistente a la erosión y de un espesor presumiblemente igual a la zona que puede ser afectada por la misma.

2) Utilizables por pulverización.

3) No combustibles, no tóxicos y biodegradables.

4) Debidamente avalados en sus propiedades por ensayos estandarizados.

5) Resistentes a las heladas.

TIPOS

- **Propionato de polivinilo.**

  Se trata de una dispersión de un polímero de propionato de polivinilo con efecto fijador y estabilizador de la superficie del suelo y anti-transpirante.

- **Poliacrilamida aniónica.**

  Solución de poliacrilamida aniónica desarrollada para su empleo como estabilizador de la estructura del suelo.

- **Bioactivadores.**

  Productos obtenidos a partir de cultivos de bacterias, algas y otros vegetales, que contienen proteínas sencillas, fitohormonas, polisacáridos y elementos minerales en proporciones prácticamente constantes.

  Se caracterizan por ser directamente asimilables por los vegetales y

actúan como nutrientes y activadores.

801.1.10. Materiales no incluidos en las prescripciones

Si por circunstancias imprevisibles, se tuviera que sustituir cualquier material, se registrará por escrito la autorización de la Dirección facultativa, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución; la Dirección facultativa responderá también por escrito, y determinará, en caso de sustitución justificada, cuales son los nuevos materiales que deben reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del proyecto.

801.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

801.2.1. Programa de trabajo

Las obras se ejecutarán con esta secuencia temporal:

1) Aplicación de herbicidas y control de la expansión del bambú japonés (Reynoutria japónica) y de los "plumeros" (Cortaderia Selloana)

2) Aportación y extendido de tierra vegetal.

3) Plantación arbórea y arbustiva.

4) Siembra e hidrosiembra de taludes y otras superficies.

5) Mantenimiento posterior.

El mantenimiento de una superficie se iniciará desde el momento en que esta haya sido hidro-sembrada y/o plantada.

804.2.2. Replanteo

Antes de iniciar los trabajos se replantearán las superficies a tratar según los planos del proyecto.

804.2.3. Época a realizar los trabajos

Las plantaciones se harán durante la época de reposo vegetativo. Las mejores épocas para la plantación son la primavera y el otoño. En lugares de clima cálido, donde el factor limitante sea la sequía veraniega, se plantará en otoño, mientras que donde el factor limitante sea el frío se hará en primavera.

Esta regla presenta numerosas excepciones, entre las que nombraremos:

- Los esquejes es conveniente plantarlos al comenzar su desarrollo vegetativo.
- La plantación de vegetales cultivados en contenedor se puede hacer prácticamente durante cualquier época del año.

No se plantará nunca:

- En épocas de heladas. Si durante el transporte, las plantas se han helado habrá que dejarlas reposar hasta que se descongelen. Nunca se pondrán en locales con calefacción.
- Cuando las plantas presenten síntomas de desecación, se colocarán en un recipiente con agua hasta que los síntomas desaparezcan.
- En condiciones de viento muy fuerte, ya que las plantas, en estas condiciones, quedan muy lesionadas. Si no hubiera más remedio que plantar bajo estas condiciones, se evitarán los riegos hasta que los fuertes vientos desaparezcan.

- En condiciones de lluvia, según las características edáficas del terreno, la Dirección Técnica podrá ordenar la suspensión de los trabajos.

801.2.4. Aplicación de herbicidas.

En base a la Directiva UE 91/155/CEE con la última enmienda de la Directiva UE 2001/58/CE, unida a la Ley 4/2006 de Conservación de la Naturaleza de Cantabria, las especificaciones del uso de herbicida son las siguientes:

DEFINICIÓN

Glifosato es un herbicida de uso agrícola, no selectivo, para el control post-emergente de las malezas anuales y perennes, que se puede utilizar en amplio espectro. Glifosato es un herbicida no selectivo de acción sistémica, de amplio espectro, y adecuado para el control de muchas especies de malezas, en tratamientos de post emergencia al follaje.

No actúa sobre las semillas que existieran por debajo del suelo y tampoco es absorbido por las raíces. En igualdad de condiciones también se puede decir que no es de acción residual prolongada y que no es ni actúa como herbicida esterilizante del suelo.

La casi totalidad de las formulaciones comerciales del Glifosato son fáciles de manejar, muy solubles en agua y químicamente muy estables en cualquier proporción. A lo anterior se adiciona la baja tensión de vapor, lo cual significa que las formulaciones de uso en el campo no sean volátiles.

MATERIALES

Agua

El agua actúa para rebajar la concentración de herbicida. No podrá contener salitre ni ningún otro compuesto impropio de una red de abastecimiento.

Glifosato

Se diluirá en agua en las dosis especificadas por el fabricante.

Mochila herbicida

Apropiada para la composición química del glifosato.

EJECUCIÓN

La preparación de la disolución del glifosato se realizará según las recomendaciones del producto herbicida aconsejado en la ordenación paisajística o similar. El modo de pulverización se ejecutará según las pautas establecidas en el anejo de seguridad y salud, con los equipamientos de protección individual preceptivos.

Se evitará que éste producto entre en contacto con la piel, los ojos o las vías respiratorias. Se debe ir protegido con guantes y, si la aplicación es por encima de la cabeza, con careta.

Se utilizarán, siempre que sea posible, productos de categoría poco tóxica y siguiendo las indicaciones de las Estaciones de Avisos Agrícolas.

Se leerá con atención las indicaciones de uso que figuren en las etiquetas de los envases. La abertura de los envases y la manipulación de los productos deben hacerse al aire libre o en locales muy ventilados.

Se utilizará ropa especial y los utensilios se utilizarán únicamente para este uso.

Se aplicará a primera hora de la mañana o al final de la tarde. No se aplicará el producto a pleno sol o con viento.

No se aplicará el tratamiento sobre arbustos, árboles frutales y plantas cuando estén en época de floración.

En época de floración no se utilizarán productos peligrosos para las abejas.

Si el producto es de aplicación sobre la planta actuando por contacto será necesario mojar bien y uniformemente toda la superficie foliar.

Si el producto es de aplicación sobre la planta actuando por translocación, como los hormonales, será necesario cumplir la normativa específica y tener en cuenta que para ser efectivos necesitan que la planta esté en crecimiento activo y la temperatura ambiente no sea baja.

Se confeccionara el plan de obra para la pulverización del herbicida con un lapso de tiempo sin precipitaciones mínimo de dos días, asegurándonos de que no exista lavado del producto que pueda acabar en el Río Besaya.

Se aplicará con rociadores a la distancia adecuada hasta humedecer toda la planta (tallos, yemas y el haz y envés de las hojas).

La dosificación se efectuará con precisión, sin excederse de las cantidades indicadas por el fabricante.

804.2.5. Preparación del terreno

DEFINICIÓN.

Consiste en el suministro de los materiales y toda la maquinaria necesaria para realizar el conjunto de operaciones necesarias para recubrir una superficie de terreno con una capa uniforme de tierra vegetal, mejorada mediante un conjunto de tratamientos.

MATERIALES.

La tierra vegetal suministrada se atenderá a las prescripciones del presente Pliego. En el caso que la tierra vegetal no presente estas características se le darán los tratamientos necesarios para mejorar su calidad.

EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL.

La tierra vegetal se extenderá y conformará con un grosor adecuado para que una vez asentada quede una capa uniforme.

En el caso de terraplenes, desmontes de pendiente 3H/2V, y áreas planas afectadas por las obras anexas a la misma, se incorporará una capa de tierra vegetal procedente de la misma obra, de 25 cm de grosor, que una vez producidos los asentamientos será una capa efectiva de 20 cm.

También se contempla la aportación de tierra vegetal sobre posibles restos de pavimento antiguo de carretera, que se deberá romper mediante piconado, para permitir el drenaje y el paso de las raíces de las plantas. Sobre este pavimento piconado, se deberá extender una capa de tierras sobrantes de 20 cm, y sobre esta realizar el extendido de la capa de tierra vegetal.

En las rotondas se incorporará como mínimo una capa de 20 cm de tierra vegetal sobre la mota de tierras realizada para dar mayor seguridad al tráfico.

En los planos se muestra la localización concreta de las zonas donde se deberá incorporar una capa de tierra vegetal.

En el caso de los desmontes de pendiente 1H/1V, una hidrosiembra directa sobre las nuevas superficies, sin aportación previa de tierra vegetal.

801.2.6. Envejecimiento de roca

DEFINICIÓN.

Consiste en el envejecimiento artificial de la roca mediante una pátina de oscurecimiento en los terraplenes de desmonte ejecutados en roca, confiriéndoles un aspecto natural que normalmente no se alcanza hasta pasados 20 o 30 años. De esta manera se consigue la integración paisajística de estas superficies verticales, dotándoles una apariencia envejecida. La práctica más habitual es la aplicación a presión de un producto oxidante, normalmente sulfato de hierro, sobre las paredes verticales de los desmontes indicados.

MATERIALES.

- Sulfato de hierro o similar
- Agua
- Maquinaria adecuada para la extensión a presión del producto oxidante por la totalidad del desmonte.

EJECUCIÓN.

La aplicación de la mezcla de oxidante y agua deberá realizarse al terminar la excavación de los taludes, a modo de pintura a presión. El mejor resultado se obtiene en los 15 días siguientes. El tratamiento debe aplicarse en las épocas del año que favorecen la coloración, para lo cual es imprescindible que la roca está seca.

801.2.7. Siembra Manual

DEFINICIÓN

Se define como siembra manual a la aplicación de forma manual sobre un soporte adecuado (previamente abonado y regado), de semillas al objeto de conseguir, una vez germinadas y desarrolladas, el deseado manto de vegetación definido en cada caso.

MATERIALES

Semillas

Las semillas son el albergue de las plantas en embrión. Almacenan el germen del progenitor o progenitores, protegido de diversas maneras contra el calor, el frío, la sequía y el agua hasta que se presenta una situación favorable para su desarrollo.

La dotación mínima de semillas será de 0,05 kg/m2, procediendo en todo caso de casas comerciales acreditadas y siendo del tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida. Para todas las partidas de semillas se exige el certificado de origen y la aprobación de Dirección de Obra.

Las semillas no estarán contaminadas por hongos ni presentarán signos de haber sufrido alguna enfermedad micológica. Tampoco presentarán parasitismo de insectos.

Cada especie deberá ser suministrada en envases individuales, sellados o en sacos cosidos, identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.

Agua

Las aguas empleadas para los riegos nunca serán salitrosas (su contenido en cloruros sódicos o magnésicos será siempre inferior al 1%).

EJECUCIÓN

Previamente al sembrado, la composición de la mezcla de semillas se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra.

Si la semilla requiere ser fertilizada y sembrada en seco, se aplicará el cultivo fertilizante de acuerdo con las instrucciones del proveedor de la semilla.

Antes de la extensión de las semillas, se extenderá una capa de tierra vegetal, que será abonada y regada.

Las siembras se realizarán en la época vegetativa de la semilla. En cualquier caso queda prohibido expresamente realizar siembras en días de fuertes vientos, lluvias o heladas. El sembrado será manual, comprobándose periódicamente la adecuada distribución y cuantía de la siembra, la cual debe ser la especificada, procediéndose a distribuir nuevas cantidades de semilla si la cuantía hubiera sido insuficiente.

Durante el período de garantía de la obra, se realizarán los riegos y demás trabajos necesarios para mantener la siembra en perfectas condiciones de conservación, debiendo reponer la misma en aquellas zonas en las que hubiera fracasado.

801.2.8. Hidrosiembras

DEFINICIÓN.

Los trabajos de siembra e hidrosiembra consistirán en el suministro de toda la instalación, mano de obra, materiales y equipo necesario, así como la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la misma.

- Hidrosiembra: Se trata de una siembra mecánica que permite sembrar zonas que no se podrían hacer con los métodos tradicionales por la calidad de los terrenos y por la falta de accesibilidad. Se trata de proyectar una mezcla de semillas, abonos, fijadores, captadores de humedad y mulch por medio de una hidro-sembradora.

  Esta máquina proyecta la mezcla a presión sobre el terreno y permite realizar siembras a distancias de más de 150 m de los caminos de acceso y pudiendo salvar alturas de taludes importantes que dependen, lógicamente de la potencia de la bomba que lleva acoplada la máquina. Los sistemas de agitación, por otra parte, garantizan una mezcla homogénea de los diferentes productos aplicados.

MATERIALES

- Hidrosiembras:
- Mezcla de semillas.
- Bioactivador microbiano.
- Mulch protector de fibra semi-corta.
- Abono mineral de liberación lenta.
- Estabilizantes sintéticos de base acrílica.
- Agua.

EJECUCIÓN.

- Hidrosiembras:
    - La aplicación de esta técnica se hará en una sola fase, con las cantidades siguientes:
    - Mezcla de semillas: 30 gramos por metro cuadrado.
    - Mulch: 100 gramos por metro cuadrado.
    - Abono mineral de liberación lenta: 20 gramos por metro cuadrado.
    - Fijador sintético de base acrílica: 10 gramos por metro cuadrado.
    - Bioactivador microbiano: 20 gramos por metro cuadrado.
    - Agua.
    - Hidrosiembra de herbáceas
        - Agropyrum trachycaulum 20%
        - Festuca rubra Rubina 20%
        - Festuca arundinácea Festorina 15%
        - Lolium perenne 15%
        - Bromus inermes 10%
        - Melilotus officinalis 10%
        - Lotus corniculatus 5%
        - Trifolium repens 5%

Las superficies con requerimiento de hidrosiembra son todas las señaladas en los planos del proyecto. Los trabajos de hidrosiembra se iniciarán una vez se hayan acabado todas las plantaciones de una determinada superficie, y no a la inversa, pues la creación del hoyo de plantación lastimaría la hidrosiembra en estas zonas.

804.2.9. Plantaciones

DEFINICIÓN.

Se define como plantación del procedimiento de repoblación artificial, que consiste en colocar en el terreno, previamente preparado, una planta más o menos desarrollada, nacida y criada en otro sitio. Los trabajos de plantación consistirán en el suministro de toda la instalación, mano de obra, materiales y equipo necesarios, así como en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la misma.

MATERIALES.

Las especies vegetales de cada unidad de obra de plantación serán las especificadas en el presente Pliego.

EJECUCIÓN.

- Apertura de hoyos.

  Consiste en la excavación y el mullido del terreno por medio de la excavación del terreno natural, y la formación de agujeros de forma más o menos prismática en donde la planta pueda caber sobradamente.

  El trabajo de apertura de hoyos ha de realizarse con el terreno húmedo, y con una antelación suficiente en el momento de la plantación que permita la buena meteorización de este.

Las rocas y otros obstáculos del subsuelo tendrán que retirarse cuando sea necesario. El Director facultativo podrá elegir el lugar de su ubicación.

- Presentación de la planta.

  Consiste en la operación de depositar la planta dentro del agujero para su posterior relleno.

  Antes de presentar la planta se verterá la cantidad de tierra necesaria para que, una vez tapado el agujero la tierra llegue hasta dos o tres cm por encima del cuello de la raíz. Sobre este particular se seguirán las instrucciones de la Dirección Técnica y se tendrá en cuenta el asentamiento de la tierra que puede oscilar aproximadamente en un 15 %. En el caso de que se haya que incorporar abono orgánico, se hará ahora.

  El abono se incorporará en la zona próxima a las raíces pero sin que esté en contacto con ellas.

- Se seguirá la buena práctica jardinera, teniendo especial cuidado en:

- Que al llenar los hoyos no queden bolsas de aire entre las raíces y la tierra para evitar podredumbres.

- Centrar los árboles y arbustos y, a la vez hacer que queden rectos y orientados adecuadamente, teniendo en cuenta la altura de la cota final para que el cuello del árbol o arbusto pueda estar cuanto más cerca de la superficie mejor.

- Romper el contenedor con cuidado de no estropear las raíces.

- Durante el momento de la plantación, se tomarán precauciones para evitar golpes, roturas u otros daños físicos en las raíces, troncos o ramas de las plantas.

- Relleno de hoyos.

  El relleno se hará con el mismo material de la excavación si cumple las condiciones del apartado 2.3.9.5. del presente Pliego. En el caso de que no cumpliera lo especificado en este apartado, se llenaría con tierra vegetal tratada en acopio según describe el apartado 2.3.9.5. del presente Pliego.

- Formación de alcorque. Una vez lleno el hoyo, se formará un alcorque para aprovechar al máximo el agua de las lluvias.

- Riego de plantación.

  El riego de plantación se efectuará inmediatamente después en la plantación y consistirá en la aportación del caudal suficiente para que todo el hoyo quede empapado y el substrato de plantación queda suficientemente asentado.

- Formación de apantallamiento de ciprés de leiland:

- Se plantará un árbol cada 150 cm

801.2.10. Limpieza y acabado de las obras

El Contratista deberá de proteger todos los materiales y la propia obra contra cualquier deterioro y daños durante el período de realización de los trabajos, y habrá de proteger contra incendios todos los materiales inflamables.

Una vez finalizadas todas las operaciones de reforestación, se procederá a la limpieza de todos los restos de tierras u otros materiales, así como el mantenimiento de la red de drenaje de forma que quede garantizada en cualquier momento el funcionamiento de la red de drenaje, previamente recibida en buen estado por la Dirección Facultativa de la obra. Se mantendrán en buen estado los hoyos de las plantas.

801.2.11. Conservación hasta finalizar el plazo de garantía

Aunque a la hora de escoger las especies vegetales se han de seleccionar las que mejor se adapten a las características del medio. Es indispensable realizar trabajos de mantenimiento y conservación para asegurar un desarrollo satisfactorio de los vegetales, al menos hasta que asuman un estado que no haga necesarias más que ligeras actuaciones periódicas.

DEFINICIÓN.

El conjunto de trabajos a realizar para conservar las plantaciones en perfecto estado técnico, funcional y ornamental son las siguientes:

- Terraplenes.
  - Siegas de las partes cercanas al vial
- Enlaces y rotondas:
  - Riegos
  - Podas
  - Mantenimientos de hoyos
  - Reposiciones
  - Siegas

RIEGOS

Es preciso proporcionar agua abundante en la planta, tanto en el momento de la plantación, como en las etapas posteriores, para asegurar su enraizamiento y posterior desarrollo.

Para posibilitar el éxito de la revegetación se prevé un tratamiento posterior durante dos años a base de riegos con camión cisterna, distribuidos con la periodicidad necesaria para poder compensar los períodos de mayor déficit hídrico y mantener el terreno en buen estado.

- Se evitará el descalzamiento de las plantas.
- No se hará una limpieza del terreno.
- No se producirán erosiones en el terreno.
- Se evitará el aflore en la superficie de fertilizantes.
- Se mantendrán en buen estado los hoyos de las plantas.
- El número de riegos dependerá de la pluviometría del año climatológico concreto, y será el mínimo necesario para mantener las plantas vivas y obligarles a generar un sistema radicular que les permita soportar las condiciones climáticas naturales. En cualquier caso, además del primer riego de plantación, en las plantaciones y en las superficies hidrosembradas, se aplicarán al menos diez riegos cada año.

Riego de superficies hidrosembradas

Los primeros riegos de las zonas hidrosembradas se realizarán en forma de lluvia fina, para evitar que sea arrastrada mucha semilla y haga perder uniformidad al acumularse en determinados sitios, produciéndose calvas en otros.

Las dotaciones de los riegos serán tales que no se produzcan escorrentías apreciables; en todo caso, se han de evitar el desplazamiento superficial de las semillas y materiales, así como el descalzamiento de las plantas jóvenes.

El número de riegos será tal que garantizando el éxito de la hidrosiembra no cree unas condiciones de exigencia en las especies que no van a poder ser

satisfechas en la conservación. Ha de tenerse en cuenta que se pretende sólo mantener las plantas vivas y obligarlas a generar un sistema radicular que les permita soportar las condiciones climáticas naturales.

El momento de ejecución de los riegos se determinará teniendo en cuenta las condiciones climáticas y ambientales reales que tienen lugar después de efectuada la hidrosiembra. Los momentos del día más indicados para regar son las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana. La Dirección Ambiental de Obra podrá autorizar una variación en la frecuencia y dosis del riego, si las condiciones ambientales así lo justifican.

En el periodo de dos años siguientes a la ejecución de la hidrosiembra se realizará un mínimo de seis riegos de 10 litros/m².

Riego de árboles y arbustos

En los dos años siguientes a la ejecución de la plantación se efectuarán un mínimo de diez riegos, a razón de 30 litros/ud de árbol/ riego. Estos riegos podrán ser modificados a criterio de la Dirección Ambiental de Obra de acuerdo con las condiciones climáticas de los periodos de plantación y la sensibilidad de las especies implantadas.

Se harán de manera que no provoquen el descalzamiento de las plantas no comporten erosiones y lavados del terreno

PODAS.

Constituyen las cortadas y limpieza de ramas a los árboles y arbustos con la finalidad de darles una forma determinada o de limitarles su desarrollo.

Para mantener la salud y el buen aspecto de los árboles y arbustos se han de podar en primer lugar las ramas enfermas, estropeadas o muertas, con la finalidad de impedir la infección de la planta por parte de hongos xilófagos, que podrían entrar por esta vía.

La eliminación de las ramas vivas y sanas sólo se justifica para clarecer la copa, permitiendo la entrada de luz y aire cuando es muy densa.

En determinados lugares es preciso podar los árboles para evitar interferencias: con rótulos y señales, con los cables eléctricos y telefónicos, con el tráfico rodado, manteniendo la visibilidad, con las viviendas, etc., así como para impedir la caída espontánea de ramas con el posible riesgo de accidentes que esto supone.

En todos los casos es fundamental efectuar correctamente los cortes y tratar debidamente las heridas resultantes.

Como norma general, en los árboles de hoja persistente se tendrá que evitar la poda y sólo se eliminarán las ramas secas o enfermas o aquellas que, por razones de seguridad, sea preciso suprimir.

Con la finalidad de dar a las plantas una forma determinada o de limitar su desarrollo, podemos realizar los siguientes tipos de poda:

Podas de mantenimiento: la poda de mantenimiento se practica durante los años que siguen a la plantación para regular el crecimiento de los árboles y conseguir que adquieran la forma, natural o artificial, de la planta adulta.

Consiste en:

- Cortar anualmente las ramas en 1/3 a 2/3 de su longitud para provocar nuevas ramificaciones.
- Suprimir las ramas demasiado numerosas o mal colocadas.
- Eliminar las ramificaciones inútiles
- Conservar las ramas más vigorosas y mejor orientadas.

Este tipo de poda se realiza tanto para respetar la forma natural del árbol como para darle el aspecto previamente establecido, previniendo que las nuevas

ramificaciones y aquellas que se conserven han de constituir la conducta del árbol adulto.

El mantenimiento de la simetría del conjunto de la planta, la disposición alternada de las ramas a lo largo del tronco y su distribución por pisos de altura, son aspectos que conviene vigilar. Estas operaciones se realizarán en las frondosas durante el período de reposo vegetativo. Las coníferas no se podarán. Los trabajos de poda de los árboles se realizarán en la época de parada vegetativa y preferentemente al final del invierno antes de que comience la subida de la savia que favorecerá una rápida cicatrización de las heridas. Cuando se trata de arbustos ornamentales se ha de tener en cuenta la época en que florecen para conseguir el máximo aprovechamiento estético.

MANTENIMIENTO DE LOS HOYOS.

Consiste en los trabajos de restauración del hoyo que se hará a pie de las plantaciones para almacenar las aguas, tanto de lluvias como de los riegos.

Para que el agua de las lluvias sea aprovechada al máximo por las plantas es preciso realizar dos entrecavas, una en primavera y otra en otoño, con una profundidad de unos 15 cm, sin afectar en cualquier caso al sistema radicular de las plantas.

REPOSICIONES.

Consiste en la sustitución, renovación o resiembra de las plantas permanentes o de temporada, arbustos, árboles, zonas de césped, vivaz, bianuales, anuales, sarmentosas, etc. que hubieran perdido o mermado considerablemente sus características ornamentales

o bien, que su precario estado botánico haga prever esta situación en un futuro próximo.

En el caso de los árboles en alineación, se cortarán los que estén secos, se extraerán los troncos y se repondrán las marras.

Anualmente durante la época adecuada de plantación de las diferentes especies arbóreas se procederá a un recuento de las bajas habidas y se hará su reposición, siempre que sea posible, con las especies dominantes. En caso de que los ejemplares existentes en el mercado no tengan el tamaño suficiente para ser respetado, los protegerán con las medidas adecuadas.

Para todas las reposiciones que se hagan se utilizarán semillas, plantas, arbustos y árboles precisamente idénticos en características botánicas, edad, tamaño, conformación, etc. en las que en el momento de la sustitución reunía el conjunto del que ha de formar parte. En el caso de grandes ejemplares arbóreos, se podrá llegar a un acuerdo sobre el cambio por varios de tamaño más pequeño.

SIEGAS

Consiste en efectuar cortes de las superficies con hierba de las zonas ajardinadas de los enlaces y rotondas, así como de las partes cercanas a la carretera de los taludes.

Se segará la hierba cada vez que llegue a los 10 cm de altura y, la primera siega, se efectuará cuando la hierba llegue a los 5 cm. La altura de los cortes se hará entre 0,5 y 2 cm y será creciente con el tiempo seco y el uso intensivo. La frecuencia de la siega se podrá espaciar en condiciones de tiempo seco y temperaturas altas a Juicio de la Dirección Técnica.

801.3. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS DE PLANTACIÓN.

801.3.1. Condiciones generales

PRECIOS UNITARIOS.

En la aplicación de las normas de medición y abono contenidas en este capítulo, se entenderá siempre que los precios unitarios se refieran a las unidades de obra acabadas conforme a las indicaciones de los documentos del Proyecto. Quedan comprendidos, por tanto, en todos estos precios todos los gastos de suministro y utilización de materiales y mano de obra de las unidades de obra definidas en el Proyecto.

Las excepciones que puedan darse en esta norma general, vendrán claramente expresadas en el Presupuesto.

El contratista no podrá reclamar modificación en los precios asignados en las unidades de obra de los cuadros de precios del presente proyecto.

Estos se utilizaran como una base para la adjudicación de la obra y son los únicos aplicables para los trabajos contratados.

801.3.2. Preparación del terreno

La medición y abono de la tierra vegetal se hará por metros cúbicos (m3) realmente extendidos. Se podrá hacer por metros cuadrados (m2) de superficie realmente recubiertos con tierra vegetal, con un determinado grosor, con el visto bueno del Director facultativo.

801.3.3. Aplicación de herbicidas

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las hectáreas (ha) de herbicida realmente ejecutadas. El precio incluye el glifosato, agua y mochilas de pulverización así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

801.3.4. Tratamiento contra la expansión del plumero (cortaderia selloana)

Se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cuadrados (m2) de tratamiento realmente ejecutado. El precio incluye el herbicida y el agua, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad, incluyendo gasas, apósitos, cintas y demás material.

801.3.5. Siembra manual

Se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las hectáreas (ha) de siembra realmente ejecutada. El precio incluye las semillas y el agua, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad, incluyendo el abono orgánico o mineral y la tierra vegetal.

801.3.6. Hidrosiembras

Se medirá y abonará por hectáreas (ha) realmente ejecutados y medidos sobre la superficie real del terreno. En el precio de las siembras e hidrosiembras quedan incluidas las operaciones siguientes:

- El suministro de los materiales necesarios a pie de obra.
- La ejecución de la siembra o hidrosiembra con todos los productos que vengan fijados en cada caso, la fabricación de las mezclas y su extensión.
- Transportes, maquinaria y personal necesario.
- Mantenimiento.

Cuando el nacimiento sea irregular o existan zonas en que no hayan nacido plántulas, el Contratista procederá a la resiembra con las mismas especificaciones de

la primera hidrosiembra. El Director de la Obra determinará los lugares donde se ha de realizar esta operación. Por esta operación, el Contratista no tendrá derecho a percibir ninguna cantidad adicional.

801.3.7. Plantaciones

La plantación arbórea y arbustiva se medirá y abonará por número de plantas de cada especie realmente plantadas en la obra, y que se encuentren en condiciones satisfactorias. En la plantación se consideran incluidos:

a) Suministro de los materiales a pie de obra.

b) Apertura de hoyos con las características y dimensiones marcadas en el Proyecto.

c) Relleno de los hoyos con los materiales y forma marcada en el Proyecto.

d) Plantación e incorporación de los materiales fijados en el Proyecto y todos aquellos necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

e) La utilización de abonos, aditivos y otros materiales que sean utilizados a propuesta del Contratista con la autorización de la Dirección Técnica serán a cuenta del Contratista. A excepción de aquellos casos en que la Dirección Técnica decida utilizar determinados productos no previstos en el Proyecto, en este caso se abonarán separadamente.

f) Primer riego.

g) Formación de alcorque.

h) Mantenimiento durante dos años.

El abono de las plantaciones se realizará multiplicando las unidades realizadas por los precios unitarios de los cuadros correspondientes a cada especie, variedad y medida.

ARTÍCULO 802.- GESTIÓN DE RESIDUOS

802.1. DEFINICIÓN

El objetivo general es la correcta gestión de los residuos generados en la obra, que permita su valorización, mediante reutilización o reciclaje, para lo cual será necesaria su recogida y clasificación.

Por otro lado, mantener el entorno, durante y una vez finalizada la obra, libre de vertidos incontrolados.

802.2. CLASIFICACION

Los residuos generados en una obra se pueden clasificar en:

- Envases de los materiales de suministro y mermas de estos materiales.
- Residuos procedentes del mantenimiento y limpieza de la maquinaria y las instalaciones.
- La puesta en obra de hormigón conlleva sistemáticamente vertidos incontrolados derivados de la limpieza de cubas en las inmediaciones de las estructuras o caminos de acceso.
- Material de desgaste (piezas de reparación, encofrados de madera, ...)
- Demoliciones de construcciones existentes o de obras provisionales, así como el material vegetal del desbroce.

802.3. EJECUCIÓN

La estrategia de actuación está en función del tipo de residuos:

802.3.1. Residuos que permiten su recogida

Se establecerá en obra la siguiente estrategia:

- Se distribuirán a lo largo de la obra puntos de acopio debidamente señalizados, coincidiendo con las zonas de mayor actividad, donde se realizará el acopio temporal. Estos acopios serán retirados periódicamente a la zona de instalaciones generales.
- Instalación de puntos limpios en las instalaciones generales, se procederá a su acopio separándolos por tipología. En estos puntos limpios también se llevará a cabo la recogida selectiva de los materiales generados en las propias plantas.
- Transporte a plantas de tratamientos o a vertedero.

802.3.2. Residuos que no permiten su recogida

Serán básicamente:

- Vertidos procedentes de la limpieza de cubas de hormigón, en obra
- Aguas residuales procedentes de las instalaciones auxiliares, que contemplan las aguas procedentes de los servicios del personal adscrito a la obra, aguas de lavado de talleres y parques y maquinaria, cargados de aceite e hidrocarburos.

Para éstos se llevará a cabo un tratamiento in situ para reducir o neutralizar su carga contaminante.

802.3.3. Medidas correctoras

Se distribuirán puntos de acopio en las zonas de mayor actividad de las obras, coincidiendo con obras de pasos superiores e inferiores, comportando una fácil accesibilidad de estos puntos, y por tanto una eficaz recogida.

Se implantará un punto de recogida en el parque de maquinaria, que aparte de recibir los residuos procedentes de la obra, alojarán los residuos generados en las mismas. En éste, se instalarán los siguientes contenedores:

- 1 contenedor de aceites
- 1 contenedor de neumáticos
- 1 contenedor de maderas
- 1 contenedor de metales
- 1 contenedor de plásticos
- 1 contenedor de cartón

Periódicamente se llevará a cabo la recogida de estos residuos y transporte a vertedero autorizado.

Se implantarán zonas de limpieza de hormigoneras y vertido de restos asfálticos, coincidiendo con las zonas previstas para las instalaciones auxiliares o próximas a las nuevas estructuras. Éstas tendrán las siguientes características;

- Dimensiones de 2x2x2 m, terminando en rampa por una de sus aristas.
- Cierre de todo su perímetro.
- Localización bajo estructuras o zonas de terraplén.
- En caso de estar fuera del límite de las zonas ocupadas por el trazado, tan sólo se rellenarán hasta 1 metro de la rasante, aportando

posteriormente 70 cm de tierra y 30 cm de tierra vegetal, procurando estar siempre dentro de la zona de expropiación.

Se realizará un tratamiento de las aguas procedente de las plantas, en función de las características de las aguas salientes, éste será:

- Aguas residuales procedentes de las casetas de obra y oficinas

  Se verterán a la red de alcantarillado existente, o en su defecto, se acumularán en un depósito enterrado que presente garantías de impermeabilización.

  La ubicación del depósito cumplirá las siguientes distancias mínimas:

  - Entre el fondo del depósito y el nivel freático: 1,75 m.
  - A los cursos fluviales o conducciones por gravedad: 60 m.
  - A pozos: 40 m A árboles: 3 m

  Cuando esté lleno, se retirará su contenido mediante una empresa especializada en limpieza de fosas.

- Aguas procedentes del parque de maquinaria y otras instalaciones Se conducirán a un desarenador en serie con una balsa de separación por flotación de grasas e hidrocarburos (balsa de decantación).

802.4. MEDICIÓN Y ABONO

Los trabajos se medirán por metros cúbicos (m^3) de residuos gestionados, incluyendo la retirada y transporte a vertedero.

ARTÍCULO 803.- PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA: RIEGOS PERIÓDICOS.

803.1.- DEFINICIÓN

Con el fin de prevenir y/o minimizar la concentración de partículas sólidas en suspensión (polvo) se llevará a cabo la humectación de las zonas de trasiego de maquinaria.

El riego con agua disminuye notablemente la tasa de emisión de polvo gracias a la creación de una película de humedad, que actúa cohesionando los granos disgregados de la superficie de pistas. Se trata de mantener el sustrato en las condiciones de humedad requeridas para evitar la formación de polvo cuando se produzcan las operaciones de obra que lo puedan ocasionar.

803.2. MATERIALES BÁSICOS

El agua para el riego de protección atmosférica deberá cumplir las mismas condiciones que las especificadas en el artículo 802 para el agua de riego de siembras y plantaciones.

803.3. EJECUCIÓN

Esta medida consiste en el riego periódico de las superficies de explanación del trazado, de caminos de acceso a obra, zonas de instalaciones auxiliares, y en general en todas aquellas zonas en las que tengan lugar movimiento o tránsito de maquinaria o vehículos.

La frecuencia general recomendada son dos riegos (mañana y tarde) durante el verano y un riego a media mañana durante los meses de invierno. La dotación de cada riego se estima entre 0,5 y 1 l/m2. La frecuencia de riego será particularizada para la obra en función de las condiciones climatológicas, la humedad del suelo y las operaciones que se realicen en cada momento.

803.4.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por m² realmente ejecutados dentro de la unidad de obra a la que pertenezca.

PARTE IX. INSTALACIONES

ARTÍCULO 900.- MONTAJE Y COLOCACIÓN DE EQUIPAMIENTOS

900.1. DEFINICIÓN

Para los equipamientos deportivos del Proyecto se ha optado por el pedido bajo catálogo de cada elemento. Esto implica que la construcción de los mismos quedará bajo la responsabilidad del suministrador y el montaje e instalación lo realizará el Contratista.

Todas las especificaciones técnicas de los equipamientos y mobiliario urbano tendrán que estar recogidas en el manual de cada instalación y le podrá ser requerido al suministrador en cualquier momento. En cualquier caso, todos los equipamientos y mobiliario tendrán que estar homologados

900.2. TIPOS

Los modelos y cantidad de equipamientos podrán ser modificados por la Dirección de Obra en cualquier momento. Aun así, se intentarán colocar los siguientes tipos:

<u>Mobiliario urbano:</u>

- Banco
- Papelera
- Mesa de Picnic
- Vallado de madera
- Aparcamiento de bicicletas

Equipamiento infantil:

- Balancín
- Columpio

Equipamiento para el ocio

- Barbacoa

900.3. MATERIALES

El equipamiento estará fabricado con los siguientes materiales:

- **Maderas:**

  Madera Tratada: Pino Norte tratado en autoclave clase de riesgo IV siguiendo el proceso vacío-presión-vacío, que garantiza su durabilidad frente a la pudrición en contacto con el suelo y con fuentes de humedad según EN/335.2.92.

  Para los postes de secciones y longitudes con mayor responsabilidad estructural se empleará *MADERA LAMINADA* encolada con adhesivos de poliacetato de vinilo especiales para exteriores.

  Madera Tropical: para mobiliario urbano se utilizará madera tropical de la mejor calidad, de gran dureza y durabilidad, cubierta con tres capas de barniz a poro abierto con base de agua, inofensivo para el medio ambiente.

- **Tableros**

  HPL: laminado en alta presión compuesto por papel kraft y resinas especiales prensadas, que dan lugar a un tablero de grandes cualidades por su durabilidad, resistencia y colorido.

  Polietileno: de alta densidad con protección contra los rayos ultravioletas.

  Carrocero o finlandés: laminado de capas de madera y resinas fenólicas.

- **Metales**

  Acero: tubos redondos, cuadrados y rectangulares, chapas y pletinas de acero fabricados según las normas internacionales de calidad EN/UNE/ISO que confieren a los productos una robustez destacada.

  Acero Inoxidable: tubos, pletinas y chapas de acero inoxidable según AISI 304/316 y flejes según AISI 430.

  Aluminio: perfiles extruídos de aluminio fabricados cumpliendo los requisitos de la aleación EN-AW6363 según UNE 38337-01.

- **Recubrimientos**

  Pintura al polvo: recubrimiento al polvo formulado con resinas de poliéster, exento de TGIC. Se aplica en cadena de pintura automatizada con dos etapas de limpieza, secado, aplicación de polvo y termoendurecido a 210° que aseguran una resistencia en los ensayos de cámara de niebla salina de 240 horas como mínimo.

  Barniz: al agua, estudiada para reducir la absorción de humedad, el impacto de las radiaciones solares y dar la máxima protección contra el ataque de los hongos, lo cual confiere una óptima resistencia a las condiciones exteriores, sin emisión de disolventes al medio ambiente.

Galvanizado: en caliente según la norma UNE/EN/ISO 1461:2009 después de soldado, lo que garantiza el pleno recubrimiento de las piezas para ofrecer la mayor resistencia a la intemperie.

- **Fundición**

  Se emplean dos tipos de fundición en función de la resistencia necesaria para los distintos elementos de mobiliario urbano y equipamiento

  Fundición gris: según DIN 1691 GG-20, con una resistencia a la tracción de 263 N/mm^2.

  Fundición dúctil: según DIN 1693 GGG-50, con una resistencia a la tracción de 555 N/mm^2.

- **Tornillería**

  Zincada o de acero inoxidable, fabricado según normas DIN correspondientes.

900.4. MEDICIÓN Y ABONO

El montaje e instalación de los equipamientos se abonará por unidad (ud) de equipamiento perfectamente montada y colocada en obra. Se abonará dependiendo del tipo de equipamiento, según lo que marque el Cuadro de Precios.

PARTE X. VARIOS

ARTÍCULO 1000.- DISTANCIA ADIOCIONAL DE TRANSPORTE

La distancia adicional de transporte no será causa de incremento en el precio de la unidad considerándose válido dicho precio siempre que las obras puedan ejecutarse de acuerdo a los criterios marcados en este proyecto.

ARTICULO 1001.- LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.

1001.1. DEFINICIÓN

De acuerdo con lo dictado por la Orden Circular 15/2003 de 13 de octubre, se incluye la presente partida alzada.

En la Instrucción 8.3-IC "Señalización de obras", se fijan los principios a seguir sobre señalización y balizamiento de obras, tanto en vías fuera de poblado como en zona urbana y que afectan a la libre circulación por la red de interés general del estado, de acuerdo con lo establecido en los artículos 9 y 10 de la O.M. de 31 de Agosto de 1.987.

1001.2. EJECUCIÓN

Una vez terminada la obra, y antes de su recepción, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes y edificios que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía. Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes del inicio de la obra o similar a su entorno.

1001.3. MEDICIÓN Y ABONO.

Se abonará por partida de abono Integro de acuerdo con la cantidad expresada en los cuadros de precios. El abono se realizará en la liquidación de la obra, una vez que en las actas de recepción o definitiva se haya hecho constar que se ha realizado la limpieza y terminación.

ARTICULO 1002.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

1002.1. DEFINICIÓN

Se define como la conservación de las obras los trabajos necesarios para mantener las mismas en perfectas condiciones de funcionamiento, limpieza y acabado, durante su ejecución y hasta la recepción de las mismas.

Así mismo queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía fijado en el PCAC a partir de la fecha de recepción de las obras.

El período de vigencia para el seguimiento medioambiental, control de impactos y de la eficacia de las medidas correctoras es de tres años a partir de la recepción de las obras, siendo exigibles al contratista las actuaciones referidas durante el plazo de garantía.

ARTICULO 1003.- PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR

En el presente proyecto no se han considerado partidas alzadas a justificar.

Las obras accesorias que, como desviaciones de servicios, deban ser ejecutadas por la entidad explotadora de éstas, se abonarán por factura de la entidad que las ejecute, cuyo importe será anticipado por el Contratista, al cual se le liquidará

la manera que la cantidad total líquida que reciba sea igual al importe de la factura incrementada en los gastos fiscales vigentes.

Se considerará una única partida alzada de abono íntegro. .

ARTICULO 1004.- SEGURIDAD Y SALUD.

De acuerdo con el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, Iralia elaborará un Plan de Seguridad y Salud, ajustado a su forma y medios de trabajo, sirviendo como guía el estudio de seguridad y salud presente en este proyecto. La valoración de ese Plan no podrá implicar disminución del importe total establecido en el citado estudio de seguridad y salud. Tampoco podrá haber exceso del citado importe total, entendiéndose que este exceso del presupuesto fijado en el Estudio, está comprendido en el porcentaje de coste indirecto que forma parte de los precios del proyecto.

1004.1. MEDICION Y ABONO

El presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud se abonará según la cantidad establecida en el capítulo correspondiente del Proyecto, de acuerdo con el cuadro de precios que figura en el Estudio de Seguridad y Salud.

ARTICULO 1005.- PLAZO DE EJECUCION DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de la totalidad de las obras será de 6 meses, a contar desde el momento en que el contratista reciba la notificación de iniciarlas. Dicho

plazo de ejecución incluye el montaje de las instalaciones precisas para la realización de todos los trabajos

ARTICULO 1006.- REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con lo dispuesto en el Decreto 222/1964, de febrero (B.O.E. de 10 del mismo mes), en cumplimiento de lo dispuesto en el Artículo 3 del Decreto-Ley Número 2/1964, de 4 de febrero, sobre inclusión de la Cláusula de revisión de Precios en los Contratos del Estado, el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente ha deducido las fórmulas tipo que han de servir para calcular los coeficientes de revisión de las obras de su competencia y que se aplicarán en este proyecto.

Estos coeficientes serán los vigentes en el momento de la revisión según Decreto 3.650/1970 de 19 Dic. y R.D. 2.167/1981 de 20 de Agosto

ARTICULO 1007.- COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

Firmada la escritura de contratación, la Dirección de las Obras, en presencia del Contratista, comprobará sobre el terreno el replanteo que se haya realizado de las obras, extendiéndose acta del resultado, según se recoge en el artículo 142 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Real Decreto Legislativo 2/2000 de 16 de junio.

El Contratista deberá proveer, a su costa, todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar el replanteo y señalizar los puntos de referencia que se requieran.

El replanteo, se efectuará dejando sobre el terreno, señales o referencias que tengan suficientes garantías de permanencia para que, durante la construcción, pueda fijarse, con relación a ellas, la situación en planta o alzado de cualquier elemento o parte de las obras, estando obligado el Contratista a la custodia y reposición de las señales que se establezcan.

Durante el período de construcción, la Dirección de las Obras podrá ejecutar por sí u ordenar cuantos replanteos parciales estime necesarios para que las obras se realicen con arreglo al Proyecto y a las modificaciones del mismo que sean aprobadas.

ARTICULO 1008.- RECEPCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA

Finalizadas las obras de acuerdo con los términos del contrato y a satisfacción de la Administración, se levantará el Acta de Recepción en los términos fijados por los Artículos 110 y 147 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Recibidas las obras se procederá a su medición general en el plazo de un mes desde la recepción. Esta medición general se ajustará a lo establecido en el Artículo 166 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Transcurrido el plazo de garantía se formulará por el Director de las obras la propuesta de liquidación, según se determina en el Artículo 169 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

ARTICULO 1009.- LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS

Transcurrido el plazo de garantía, si el estado de las obras fuera favorable se procederá a la liquidación de las obras, según lo dispuesto en los artículos 110 y 147 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Real Decreto Legislativo 2/2000 de 16 de junio.

En Torrelavega, junio de 2013

El autor del proyecto

(Firma)

Antonio Miguel Santandrés Arroyo

Graduado en Ingeniería de los Recursos Mineros

Colegiado Nº 2.792

DOCUMENTO Nº IV:

PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº IV

PRESUPUESTO

1. **MEDICIONES**

    1.1. MEDICIONES POR CAPÍTULOS

2. **CUADROS DE PRECIOS Nº1**

    2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

    2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

3. **PRESUPUESTO**

    3.1 PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

    3.2 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

1. MEDICIONES

1. MEDICIONES

1.1.MEDICIONES POR CAPÍTULOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 01 LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO							
LIMP MAN	**m2 LIMPIEZA MANUAL**						
	Limpieza manual del terreno delimitado de actuación, incluso retirada de restos.						
	Superficie total	1				25.172,65	
	Aparcamiento	1				960,00	
							26.132,65
DESB MAN	**m2 DESBROCE MANUAL CON DESBROZADORA**						
	Desbroce manual con motodesbrozadora, así como despeje de la vegetación en zonas de estacionamiento o paso. Incluso transporte de residuos a zona de carga mediante dúmper.						
	Zona alta	1				14.933,71	
	Zona baja	1				6.266,59	
							21.200,30
C05A020	**m2 DESBROCE MECÁNICO EN TERRENO LLANO**						
	Desbroce mecánico de Cortaderia Selloana en zonas amplias sin pendiente pronunciada mediante tractor desbrozador. Incluso transporte de residuos a zona de carga mediante dúmper.						
	Aparcamiento	1	90,20	10,20		920,04	
							920,04
CAPÍTULO 02 DEMOLICIONES							
DEM. BANCO	**u DEMOLICIÓN DE BANCO**						
	Desmontaje y demolición de banco de madera, incluyendo base y cuerpo de madera. Incluye posterior relleno con tierra vegetal. No se incluye gestión y transporte a vertedero.						
	Banco	2				2,000	
							2,00
DEM. BAR PUE	**m DEMOLICIÓN VALLA**						
	Desmontaje y demolición de valla de madera, incluída parte proporcional de elementos de protección. No se incluye gestión y transporte a vertedero.						
	Poste de valla	44	1,00			44,00	
							44,00

ARRANC FIRM **m2** **ARRANCADO DE FIRME DE MEZCLA BITUMINOSA C/ RETRO**

Arrancado de firme compuesto de mezcla bituminosa mediante retroexcavadora de 107CV. No se incluye gestión y transporte a vertedero.

Hormigón	1	187,00	3,50		654,50
					654,50

CAPÍTULO 03 MOVIMIENTO DE TIERRAS

D02TF351 **m3** **RELLENO Y COMPAC. MECÁN. C/APORT.**

Relleno, extendido y compactado de tierras, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, i/aporte de las mismas, regado y p.p. de costes indirectos.

Aparcamiento	1	90,20	10,20	4,00	3.680,16
					3.680,16

C05D080 **m3** **VACIADO MECÁNICO CIELO ABIERTO BLANDO**

Vaciado mecánico realizado en terreno blando. Se excavará el terreno entre los límites laterales y hasta una cota coincidente con la de explanación marcada en la Documentación Técnica. En bordes con estructuras de protección.

Zona 1 camino superior	1	225,60	2,00	0,25	112,80
Zona 3 camino inferior	1	312,00	2,00	0,25	156,00
Escollera	1	95,00	4,05	2,50	961,88
					1.230,68

CAPÍTULO 04 ORDENACIÓN ECOLÓGICA Y PAISAJÍSTICA
SUBCAPÍTULO 04.01 TRATAMIENTOS PLANTAS INVASORAS

EXTRAC **m2** **TRITURACIÓN MECÁNICA CORTADERIA SELLOANA**

Trituración mecánica a ras de suelo de cortaderia selloana mediante medios mecánicos, incluyendo retirada de residuos tras corta a matarrasa. Incluso parte proporcional de medidas de descontaminación.

Aparcamiento	1	90,20	10,20	920,04
				920,04

SUBCAPÍTULO 04.02 SIEMBRAS

D39QC060 **m2** **HIDROSIEMBRA**

Hidrosiembra a base de dosificación en proporción de 9 gr. de semilla de Lolium perenne, 6 gr. de Festuca pratensis, 9 gr. de Festuca arundinacea, 2gr. de Trifolium repens, 3 gr. de Trifolium pratense, 0.6 gr. de Achillea millefolium, 0.9 gr. de Leucanthemum vulgare, 300 gr. de Mulch, 40 gr. abono, y 20 gr. de estabilizador.

Zona Alta	1	120,00	3,00	360,00
mirador	1	7,00	5,00	35,00
escaleras	1	5,00	10,00	50,00
				445,00

EXT TIERRA **m3** **EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL**

Extendido de tierra vegetal sin cribar mediante medios mecánicos.

Aparcamiento	1	90,20	10,20	0,10	92,00
					92,00

SUBCAPÍTULO 04.03 PLANTACIONES

PLAN01 **u** **PLANTA ARBUSTIVA O VIVAZ**

Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de unidad de planta de especies arbustivas y vivaces suministradas en contenedor forestal de 1.2L. Especies a plantar: Espino, Endrino, Cornejo, Laurel, Acebo, Hiedra y Madreselva.

Espino	100	100,00
Endrino	100	100,00
Cornejo	25	25,00
Laurel	25	25,00
Acebo	13	13,00
Hiedra	45	45,00
Madreselva	45	45,00
		353,00

TBX001 **u** **ENTUTORAMIENTO CON TUBEX**

Entutoramiento de plantación nueva mediante tubex de dimensiones adecuadas y tutor. Especies a plantar: Abedul, Roble y Encina.

Abedul	55	55,00
Roble	55	55,00
Encina	25	25,00
		135,00

PLANARB **u** **ÁRBOL AUTÓCTONO**

Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de unidad de árbol de 40-50 cm. de altura, servido en contenedor de 200 c.c. en alveolo forestal de 2 savias. Especies a plantar: Abedul, Roble y Encina.

Abedul	55	55,00
Roble	55	55,00
Encina	25	25,00
		135,00

CAPÍTULO 05 DRENAJE

EJEC CUNETA **m** **EJECUCIÓN DE CUNETA TRAPEZOIDAL DE HORMIGÓN SECCIÓN 1**

Formación de cuneta trapezoidal de hormigón, taludes 1:2, con profundidad de 0.20 m, y ancho en su base inferior de 0.10m.

Zona 1	1	225,60	225,60
			225,60

EJEC CUNETA **m** **EJECUCIÓN DE CUNETA TRAPEZOIDAL DE HORMIGÓN SECCIÓN 2**

Formación de cuneta trapezoidal de hormigón, taludes 1:2, con profundidad de 0.20 m, y ancho en su base inferior de 0.10m.

Zona 2	1	103,000		103,000
				103,00

EJEC CUNETA **m** **EJECUCIÓN DE CUNETA RECTANGULAR DE HORMIGÓN SECCIÓN 3**

Formación de cuneta a ambos lados, rectangular y trapezoidal de hormigón, con profundidad de 0.20 m y 0.10 m respectivamente, y ancho en su base inferior de 0.10m para ambos lados.

Zona3	1	42,50		42,50
				42,50

EJEC CUNETA **m** **EJECUCIÓN DE CUNETA RECTANGULAR DE HORMIGÓN SECCIÓN 4**

Formación de cuneta rectangular de hormigón, con profundidad de 0.10 m, y ancho en su base inferior de 0.10m.

Sección 4	1	23,50		23,50
				23,50

EJEC CUNETA **m** **EJECUCIÓN DE CUNETA RECTANGULAR DE HORMIGÓN SECCIÓN 5**

Formación de cuneta rectangular de hormigón, con profundidad de 0.20 m, y ancho en su base inferior de 0.10m.

Sección 5	1	313,10		313,10
				313,10

DREN TRAN **m** **TUBO DREN PARA DRENAJE TRANSVERSAL D=110mm**

Colocación de tubo ranurado de PVC D=110 mm de diámetro, incluso material filtro.

Zona 1	5	5,000		25,000
				25,00

DREN TRAN **m** **TUBO DREN PARA DRENAJE TRANSVERSAL D=160mm**

Colocación de tubo ranurado de PVC D=160 mm de diámetro, incluso material filtro.

Tubo	6	5,00		30,00
				30,00

CAPÍTULO 06 AFIRMADO Y PAVIMENTACIÓN

RECRE **m2** **RECRECIDO DE HORMIGÓN**

Recrecido de hormigón impreso con espesor 0.05m. Suministro y puesta en obra incluidos.

Hormigón	1	67,20	3,50	235,20
				235,20

EXTEN ZAH **m3** **EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN ZAHORRA ARTIFICIAL ESTABILIZADA**

Extendido y compactación de Zahorra artificial estabilizada, mediante medios mecánicos, incluso transporte.

Zona 1	1	225,600	2,000	0,200	90,240
Zona 3	1	311,900	2,000	0,200	124,760
Acceso playa	1	30,000	10,000	0,200	60,000
Zona 2	1	118,400	3,500	0,200	82,880
					357,88

EXTEN ARENA **m3** **EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE ARENA**

Extendido y compactación de Arena, mediante medios mecánicos, incluso transporte.

Zona 1	1	225,600	2,000	0,050	22,560
Zona 3	1	311,900	2,000	0,050	31,190
Acceso playa	1	30,000	10,000	0,050	15,000
Zona 2	1	118,400	3,500	0,050	20,720
					89,47

CAPÍTULO 07 ESTRUCTURAS
SUBCAPÍTULO 07.01 MIRADOR

EXCAV CIMENT **m3** **EXCAVACIÓN DE CIMENTACIONES**

Excavación de cimentaciones por medios mecánicos. No se incluye la gestión de las tierras.

cimentación trasera	1	2,800	2,800	1,500	11,760
cimentación delantera	1	2,800	1,600	0,800	3,584
					15,34

ENCOF **m2** **ENCOFRADO EN PARAMENTOS OCULTOS**

Encofrado en paramentos ocultos, con tablero de madera de pino de espesor 22mm.

frontales	2	2,800		0,650	3,640
laterales	2	2,800	2,800		15,680
frontales2	2	2,800		0,800	4,480
laterales2	2	2,800	1,600		8,960
					32,76

ESCALERA **kg** **ACERO B 500 S EN BARRAS PARA ARMAR**

Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso parte proporcional de despuntes. Según EHE y CTE-SE-A.

Acero	1	294,000			294,000
					294,00

HORMIG LIMP **m3** **HORMIGÓN HM-20, NIVELACIÓN Y LIMPIEZA**

Hormigón en masa HM-20 N/mm2. Elaborado en central para nivelación y limpieza, incluso vertido, vibrado y colocado.

base	1	2,800	2,800	0,100	0,784
base2	1	2,800	1,600	0,100	0,448
					1,23

HORMIG **m3** **HORMIGÓN HA-25/P/20/IIa**

Hormigón en masa HA-25 N/mm2, de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm. y ambiente IIa. Elaborado en central en relleno de pilares, soleras y zapatas, incluso vertido, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.

muerto de hormigón	1	2,800	2,800	0,650	5,096
cimentación	1	2,800	1,600	0,800	3,584
					8,68

COLOC HEB220 **m** **COLOCACIÓN DE PERFIL HEM280**

Colocación de perfil laminado HEM280, de acero estructural SJR275, incluida parte proporcional de medios auxiliares.

35,57

COLOC M01 **m2** **TABLONES DE MADERA PARA SOLADO DE 0,22x0,09m**

Suministro y colocación de tablones de madera para solado de sección 0,16x0,10m.

158,70

COLOC M02 **m2** **TABLONES DE MADERA PARA PERGOLA DE 0,08x0,07m**

Suministro y colocación de tablones de madera , de sección 0,18x0,10m.

27,20

COLOC M03 **m2** **TABLONES DE MADERA PARA PILARES DE 0.16X0.16m**

Suministro y colocación de pilares de madera , de sección 0,16x0,16m.

51,70

PINTADO **m2** **PINTADO TRATAMIENTO DE MADERA**

Pintado de 2 manos de impregnación y acabado de elementos de madera del mirador.

33,10

SUBCAPÍTULO 07.02 ESCALERA DE MADERA GRANDE

ESC **m** **SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ESCALERA DE MADERA**

EScalera zig-zag	6	8,00	48,00
Descansillo	6	1,00	6,00
			54,00

SUBCAPÍTULO 07.03 ESCALERA DE MADERA PEQUEÑA

ESCA PEQ **m** **SUMINISTRTO Y COLOCACIÓN DE ESCALERA DE MADERA**

Escalera	1	6,00	6,00
			6,00

SUBCAPÍTULO 07.04 RAMPA

RAMP **m** **SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE RAMPA**

Rampa	5	8,00			40,00
Descasillos	5	5,00			25,00
					65,00

SUBCAPÍTULO 07.05 ESCOLLERA

TUB RANU **m** **Tubo ranurado de pvc, d=200mm**

Tubo ranurado de PVD de diametro 200 mm, incluida solera de hormigón.

Tubo	1	95,00			95,00
					95,00

ESCOLL **m3** **Escollera de bloque de piedra caliza de 400 a 800Kg**

Escollera de bloque de piedra caliza de 400 a 800 Kg; granulometría gruesa tipo HMB 300/1000, incluido suministro y colocación, medido sobre perfil teórico según planos.

Escollera	1	95,00	2,95	3,50	980,88
					980,88

ESCOLL EST **m3** **Escollera de bloque de piedra caliza de 400 a 800Kg estabilizada**

Escollera de bloque de piedra caliza de 400 a 800 Kg; granulometría gruesa tipo HMB 300/1000, estabilizada con hormigón de 15 N/mm2 de resistencia característica a la compresión, incluido suministro y colocación, medido sobre perfil teórico según planos.

Escollera	1	95,00	4,05	2,50	961,88
					961,88

CAP FILTR **m3** **Capa filtrante de grava**

Capa filtrante de grava formada por grava silicea de 20 a 40 mm

Escollera	1	95,00	1,00	3,00	285,00
					285,00

GEOTX **m2** **Geotextil no tejido 180 g/m2**

Geotextil no tejido, compuesto por filamentos de propileno unidos por agujeteado y posterior calandrado, con un gramaje de180 g/m2, colocado en la explanación de carreteras.

Escollera	1	95,00		3,50	332,50
					332,50

CAPÍTULO 08 APARCAMIENTO

EXTEN ARENA **m3** **EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE ARENA**

Extendido y compactación de Arena, mediante medios mecánicos, incluso transporte.

Aparcamiento	1	90,200	10,200	0,030	27,601
					27,60

RELLEN TIERR **m3** **EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL**

Extendido de tierra vegetal sin cribar mediante medios mecánicos.

Aparcamiento	1	90,200	10,200	0,040	36,802
					36,80

COLOC **m2** **COLOCACIÓN DE CELOSÍA DE HORMIGÓN**

Suministro y colocación de pavimento tipo celosía de hormigón de dimensiones 60x40x10cm, colocado y recibido con mortero de cemento, incluso parte proporcional de cortes y ajustes.

Aparcamiento	1	90,200	10,200	920,040
				920,04

BORD. 0.2 X0. **u** **BORDILLO**

Bordillo tipo A-1 prefabricado de hormigón HM-40, sentado sobre base de hormigón en masa HM-15, incluso excavación y p.p. de rejuntado con mortero (1:1). Medida la longitud realmente ejecutada.

Aparcamiento	237		237,00
			237,00

TRA 0.10X0.10 **m** **COLOCACIÓN TRAVIESAS ECOLÓGICAS DE 0,10x0,10m**

Colocación de traviesas ecológicas de sección 0,10x0,10m. de longitud 1 metro en madera tratada, con medios manuales.

Traviesas	1	220,000		220,000
				220,00

COLOC HITO **u** **COLOCACIÓN DE CAPTAFAROS DE METACRILATO**

Colocación de captafaro ojo de gato de dimensiones 117 x 55 x 18 mm y fabricado en metilo de metacrilato relleno de un componente adhesivo que incorpora catadióptricos.

Captafaro	172			172,000
				172,00

D38ID160 **u** **SEÑAL CIRCULAR 90 NIVEL 1**

Ud. Señal reflectante circular D=90 cm. nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

3,00

D38ID170 **u** **SEÑAL OCTOGONAL 90 NIVEL 1**

Ud. Señal octogonal A-90, nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

1,00

D38ID180 **u** **SEÑAL CUADRADA 60X60 CM. NIVEL 1**

Ud. Señal cuadrada de 60*60 cm., nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

2,00

CAPÍTULO 09 EQUIPAMIENTOS
SUBCAPÍTULO 09.01 MOBILIARIO URBANO

C34B050 **u** **BANCO DE MADERA**

Suministro y colocación de banco de madera tipo MARZAN (MB030) o similar, incluyendo solera. Totalmente instalado. Incluso limpieza posterior del elemento.

Bancos	4		4,00
			4,00

C34V270 **u** **PANEL INDICATIVO DOBLE CARA**

Suministro y colocación de panel indicativo de doble pie, de h=1,50 m. y señalización tablero fenólico de dimensiones 0,75x0,75 m. , con vinilo a doble cara. Totalmente instalado.

Panel indicativo	2		2,00
			2,00

C34P070 **u** **PAPELERA REDONDA MADERA TRATADA ABAT.**

Suministro y colocación de papelera redonda de madera tipo RÚSTICO(MP105) o similar, tratada en autoclave, abatible, con una dimensión de 55cm de alto, 350 mm de diámetro y 50 litros de capacidad. Totalmente instalada.

Papelera	4		4,00
			4,00

COLOC VALLA **u** **COLOCACIÓN DE VALLA DE MADERA**

Suministro y colocación de valla de madera de pino tratada en autoclave, de tipo TEJANO (MC008) o similar. Consta de 2 postes verticales de 1,5 m de altura, 2 horizontales y 2 en diagonal, todos con lamas con cantos redondeados.

Reposición	1	89,00	89,00
Aparcamiento	1	111,00	111,00
Mirador	1	11,00	11,00
			211,00

BALAN RUST **u** **BALANCIN RÚSTICO**

Suministro y colocación de balancín tipo RÚSTICO (PM701) o similar. Consta de dos plazas de altura 0,95 m y longitud 3 metros. Construido en madera tratada en autoclave y con tratamientos superficiales de acabado.

Balancín rústico	1		1,00
			1,00

COLUMP RUST **u** **COLUMPIO RÚSTICO**

Suministro y colocación de columpio tipo RÚSTICO (PM 721) o similar. Consta de dos plazas de altura 2,77 m y longitud 3,2 m. Está construido en madera rectangular tratada en autoclave y los asientos son de goma planos.

Columpio rústico	1		1,00
			1,00

MESA PINC **u** **MESA DE PICNIC**

Suministro y colocación de mesa de picnic de tipo PICNIC (MM004) o similar. Estarán construidas en madera tratada en autoclave. Tiene una longitud máxima de 2 metros y una capacidad para 6 personas.

Mesa de picnic	2				2,00
					2,00

BARBACOA **u** **BARBACOA**

Suministro y colocación de barbacoa de tipo JAMAICA o similar. Mide 1,25 metros de ancho y 1,20 metros de alto. Fabricada con placas de piedra refractaria y la parrilla es de acero inoxidable.

Barbacoa	2				2,00
					2,00

D36LP505 **u** **APARCAMIENTO MODELO GANCHO**

Suministro y colocación (sin incluir solera) de aparcamiento para bicicletas modelo MV 202 o similar, de 1,80 m. de longitud (6 plazas con doce tubos), galvanizado y pintado.

Aparcamiento de bicis	2				2,00
					2,00

BARRERA **u** **BARRERA VEHÍCULOS**

Suministro y colocación de Barrera para vehículos.

					1,00

SUBCAPÍTULO 09.02 ESCALERA ENCAJADA EN EL TERRENO

C05D080 **m3** **VACIADO MECÁNICO CIELO ABIERTO BLANDO**

Vaciado mecánico realizado en terreno blando. Se excavará el terreno entre los límites laterales y hasta una cota coincidente con la de explanación marcada en la Documentación Técnica. En bordes con estructuras de protección.

Escaleras	120	0,33	2,00	0,18	14,26
					14,26

TRA 0.10X0.10 **m** **COLOCACIÓN TRAVIESAS ECOLÓGICAS DE 0,10x0,10m**

Colocación de traviesas ecológicas de sección 0,10x0,10m. de longitud 1 metro en madera tratada, con medios manuales.

Traviesa	1	4,660			4,660
					4,66

ESCALERA **kg** **ACERO B 500 S EN BARRAS PARA ARMAR**

Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso parte proporcional de despuntes. Según EHE y CTE-SE-A.

Acero	2	1,000			2,000
					2,00

CAPÍTULO 10 REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

PA SSAA **u** **Partida alzada de reposición de líneas eléctricas**

Partida alzada en concepto de reposición de líneas de telefonía y abastecimiento de agua.

1,00

CAPÍTULO 11 GESTIÓN DE RESIDUOS

GEST RES TIER **m3** **GESTIÓN DE TIERRAS**

Retirada de tierras y transporte a vertedero, incluyendo canon de gestión.

Caminos	1		535,000	0,250	133,750

133,75

GEST RES VEG **m3** **GESTIÓN DE RESIDUOS VEGETALES**

Retirada de restos vegetales y transporte a vertedero, incluyendo canon de gestión.

Talud Zona Alta	1	14.933,710		0,010	149,337
Talud Zona baja	1	6.266,590		0,010	62,666
Plumero zona del parking	1	90,200	10,200	0,010	9,200

221,20

GEST RES **m3** **GESTIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS Y METALES**

Retirada de restos plásticos y metales, incluyendo transporte a vertedero y canon de gestión de residuos.

Plásticos y metales	1	2,000	1,000	1,000	2,000

2,00

GEST RES INER **m3** **GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES**

Retirada de residuos inertes y transporte a vertedero, incluyendo canon de gestión de residuos.

Banco	2	1,500	0,500	1,000	1,500
Poste de Madera	47	0,012		1,000	0,564
Mezcla bituminosa	1	197,000	3,500	0,150	103,425

105,49

CAPÍTULO 12 SEGURIDAD Y SALUD
CAPÍTULO 12.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES
SUBCAPÍTULO 12.01.01 PROTECCIONES DE LA CABEZA

SYS CASCO **ud** **Casco Amarillo**

13,000

SYS CASCO **ud** **Casco Verde**

11,000

SYS CASCO **ud** **Casco Naranja**

8,000

SYS CASCO **ud** **Casco Blanco**

4,000

SYS GAFAS	ud	Gafas	16,000
SYS GAFAS	ud	Gafas para soldadura	1,000
SYS TAPONES	ud	Tapones	300,000
SYS OREJERAS	ud	Orejeras	8,000
SYS MASC	ud	Mascarilla desechable	300,000
SYS MASC FILT	ud	Máscara con filtro	30,000
SYS FILTRO	ud	Filtro desechable para máscara	300,000
SYS PANT FAC	ud	Pantalla facial	9,000

SUBCAPÍTULO 12.01.02 PROTECCIONES EXTREMIDADES SUPERIORES

SYS GUANTES	ud	Par de guantes cuero	22,000
SYS GUAN SER	ud	Par de guantes de serraje	7,000
SYS GUAN LAT	caja	Par de guantes de latex (50 ud/caja)	10,000
SYS	ud	Par de manguitos protectores	1,000

SUBCAPÍTULO 12.01.03 PROTECCIONES CUERPO

SYS MONO	ud	Mono de trabajo	34,000
SYS ROPA	ud	Ropa de lluvia	34,000
SYS BUZO	ud	Buzo desechable	300,000
SYS CHAL REF	ud	Chaleco reflectante	34,000
SYS CINT	ud	Cinturón portaherramientas	7,000
SYS CINT ANTI	ud	Cinturón antivibratorio de cuero	6,000
SYS MANDIL	ud	Mandil delantal de cuero para soldador	1,000

SYS ARNES	ud	Arnés de seguridad	8,000

SUBCAPÍTULO 12.01.04 PROTECCIONES EXTREMIDADES INFERIORES

SYS BOTAS	ud	Par de botas de seguridad	34,000
SYS BOTAS AIS	ud	Par de botas aislantes electricidad	2,000
SYS POLAINAS	ud	Par de polainas de soldador	1,000
SYS PROT PIER	ud	Protectores para las piernas	8,000

CAPÍTULO 12.02 PROTECCIONES COLECTIVAS

SYS LINEA VID	ud	Línea de vida	2,000
SYS SETAS	ud	Tapón de plástico. Setas cubre-esperas	300,000
SYS BARAND	m	Barandilla de seguridad	30,000

CAPÍTULO 12.03 PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS

SYS EXTINTOR	ud	Extintor de polvo	1,000
SYS	ud	Extintor de CO2	1,000

CAPÍTULO 12.04 SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO

SYS VALL SEG	m	Vallado de seguridad	100,000
SYS SEÑ OBRA	ud	Señalización de obra	10,000
SYS JALON	ud	Jalones de señalización	15,000
SYS CONO BAL	ud	Cono de balizamiento	40,000
SYS CINTA	m	Cinta de balizamiento	15.000,000

CAPÍTULO 12.05 EQUIPAMIENTOS SYS

SYS CAS OBRA	mes	Caseta de obra	6,000

SYS CAS ASEO	mes	Caseta aseos y vestuario	18,000
SYS	mes	Contenedor para materiales	6,000
SYS ACOM	u	Acometida de agua potable	1,000
SYS ACOM	u	Acometida red general de saneamiento	1,000
SYS ACOM	m	Acometida de electricidad	50,000

CAPÍTULO 12.06 HIGIENE Y PRIMEROS AUXILIOS

SYS JABON	ud	Jabón de manos	300,000
SYS BOTIQUIN	ud	Botiquín	1,000

CAPÍTULO 12.07 FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

SYS	h	Formación en seguridad y salud	8,000

2. CUADROS DE PRECIOS

2. CUADROS DE PRECIOS

2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 01 LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

LIMP MAN	**m2**	**LIMPIEZA MANUAL**	**0,03**

Limpieza manual del terreno delimitado de actuación, incluso retirada de restos.
CERO EUROS con TRES CÉNTIMOS

DESB MAN	**m2**	**DESBROCE MANUAL CON DESBROZADORA**	**0,21**

Desbroce manual con motodesbrozadora, así como despeje de la vegetación en zonas de estacionamiento o paso. Incluso transporte de residuos a zona de carga mediante dúmper.
CERO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

C05A020	**m2**	**DESBROCE MECÁNICO EN TERRENO LLANO**	**0,13**

Desbroce mecánico de Cortaderia Selloana en zonas amplias sin pendiente pronunciada mediante tractor desbrozador. Incluso transporte de residuos a zona de carga mediante dúmper.
CERO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 02 DEMOLICIONES

DEM. BANCO	**u**	**DEMOLICIÓN DE BANCO**	**57,06**

Desmontaje y demolición de banco de madera, incluyendo base y cuerpo de madera. Incluye posterior relleno con tierra vegetal. No se incluye gestión y transporte a vertedero.
CINCUENTA Y SIETE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

DEM. BAR PUE	**m**	**DEMOLICIÓN VALLA**	**0,96**

Desmontaje y demolición de valla de madera, incluída parte proporcional de elementos de protección. No se incluye gestión y transporte a vertedero.
CERO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

ARRANC FIRM	**m2**	**ARRANCADO DE FIRME DE MEZCLA BITUMINOSA C/ RETRO**	**1,68**

Arrancado de firme compuesto de mezcla bituminosa mediante retroexcavadora de 107CV. No se incluye gestión y transporte a vertedero.
UN EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 03 MOVIMIENTO DE TIERRAS

D02TF351	**m3**	**RELLENO Y COMPAC. MECÁN. C/APORT.**	**11,66**

Relleno, extendido y compactado de tierras, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, i/aporte de las mismas, regado y p.p. de costes indirectos.
ONCE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

C05D080	**m3**	**VACIADO MECÁNICO CIELO ABIERTO BLANDO**	**1,64**

Vaciado mecánico realizado en terreno blando. Se excavará el terreno entre los límites laterales y hasta una cota coincidente con la de explanación marcada en la Documentación Técnica. En bordes con estructuras de protección.
UN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 04 ORDENACIÓN ECOLÓGICA Y PAISAJÍSTICA
SUBCAPÍTULO 04.01 TRATAMIENTOS PLANTAS INVASORAS

EXTRAC CORTA **m2** **TRITURACIÓN MECÁNICA CORTADERIA SELLOANA** **1,50**

Trituración mecánica a ras de suelo de cortaderia selloana mediante medios mecánicos, incluyendo retirada de residuos tras corta a matarrasa. Incluso parte proporcional de medidas de descontaminación.

UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 04.02 SIEMBRAS

D39QC060 **m2** **HIDROSIEMBRA** **0,94**

Hidrosiembra a base de dosificación en proporción de 9 gr. de semilla de Lolium perenne, 6 gr. de Festuca pratensis, 9 gr. de Festuca arundinacea, 2gr. de Trifolium repens, 3 gr. de Trifolium pratense, 0.6 gr. de Achillea millefolium, 0.9 gr. de Leucanthemum vulgare, 300 gr. de Mulch, 40 gr. abono, y 20 gr. de estabilizador.

CERO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

EXT TIERRA **m3** **EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL** **19,16**

Extendido de tierra vegetal sin cribar mediante medios mecánicos.

DIECINUEVE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 04.03 PLANTACIONES

PLAN01 **u** **PLANTA ARBUSTIVA O VIVAZ** **2,83**

Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de unidad de planta de especies arbustivas y vivaces suministradas en contenedor forestal de 1.2L. Especies a plantar: Espino, Endrino, Cornejo, Laurel, Acebo, Hiedra y Madreselva.

DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

TBX001 **u** **ENTUTORAMIENTO CON TUBEX** **1,53**

Entutoramiento de plantación nueva mediante tubex de dimensiones adecuadas y tutor. Especies a plantar: Abedul, Roble y Encina.

UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

PLANARB **u** **ÁRBOL AUTÓCTONO** **3,09**

Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de unidad de árbol de 40-50 cm. de altura, servido en contenedor de 200 c.c. en alveolo forestal de 2 savias. Especies a plantar: Abedul, Roble y Encina.

TRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 05 DRENAJE

EJEC CUNETA 1 **m** **EJECUCIÓN DE CUNETA TRAPEZOIDAL DE HORMIGÓN SECCIÓN 1** **5,41**

Formación de cuneta trapezoidal de hormigón, taludes 1:2, con profundidad de 0.20 m, y ancho en su base inferior de 0.10m.

CINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

EJEC CUNETA 2 **m** **EJECUCIÓN DE CUNETA TRAPEZOIDAL DE HORMIGÓN SECCIÓN 2** **5,86**

Formación de cuneta trapezoidal de hormigón, taludes 1:2, con profundidad de 0.20 m, y ancho en su base inferior de 0.10m.

CINCO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

EJEC CUNETA 3 **m** **EJECUCIÓN DE CUNETA RECTANGULAR DE HORMIGÓN SECCIÓN 3** **7,65**

Formación de cuneta a ambos lados, rectangular y trapezoidal de hormigón, con profundidad de 0.20 m y 0.10 m respectivamente, y ancho en su base inferior de 0.10m para ambos lados.

SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

EJEC CUNETA 4 **m** **EJECUCIÓN DE CUNETA RECTANGULAR DE HORMIGÓN SECCIÓN 4** **7,20**

Formación de cuneta rectangular de hormigón, con profundidad de 0.10 m, y ancho en su base inferior de 0.10m.

SIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

EJEC CUNETA 5 **m** **EJECUCIÓN DE CUNETA RECTANGULAR DE HORMIGÓN SECCIÓN 5** **7,20**

Formación de cuneta rectangular de hormigón, con profundidad de 0.20 m, y ancho en su base inferior de 0.10m.

SIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

DREN TRAN 110 **m** **TUBO DREN PARA DRENAJE TRANSVERSAL D=110mm** **6,44**

Colocación de tubo ranurado de PVC D=110 mm de diámetro, incluso material filtro.

SEIS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

DREN TRAN 160 **m** **TUBO DREN PARA DRENAJE TRANSVERSAL D=160mm** **6,75**

Colocación de tubo ranurado de PVC D=160 mm de diámetro, incluso material filtro.

SEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 06 AFIRMADO Y PAVIMENTACIÓN

RECRE HORMIG **m2** **RECRECIDO DE HORMIGÓN** **31,32**

Recrecido de hormigón impreso con espesor 0.05m. Suministro y puesta en obra incluidos.

TREINTA Y UN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

EXTEN ZAH AR **m3** **EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN ZAHORRA ARTIFICIAL ESTABILIZADA** **15,90**

Extendido y compactación de Zahorra artificial estabilizada, mediante medios mecánicos, incluso transporte.

QUINCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

EXTEN ARENA **m3** **EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE ARENA** **18,96**

Extendido y compactación de Arena, mediante medios mecánicos, incluso transporte.

DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 07 ESTRUCTURAS
SUBCAPÍTULO 07.01 MIRADOR

EXCAV CIMENT **m3** **EXCAVACIÓN DE CIMENTACIONES** **13,04**

Excavación de cimentaciones por medios mecánicos. No se incluye la gestión de las tierras.

TRECE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

ENCOF OCULTO **m2** **ENCOFRADO EN PARAMENTOS OCULTOS** **3,79**

Encofrado en paramentos ocultos, con tablero de madera de pino de espesor 22mm.

TRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

ESCALERA ENCA	**kg**	**ACERO B 500 S EN BARRAS PARA ARMAR**	**2,42**

Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso parte proporcional de despuntes. Según EHE y CTE-SE-A.

DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

HORMIG LIMP	**m3**	**HORMIGÓN HM-20, NIVELACIÓN Y LIMPIEZA**	**85,03**

Hormigón en masa HM-20 N/mm2. Elaborado en central para nivelación y limpieza, incluso vertido, vibrado y colocado.

OCHENTA Y CINCO EUROS con TRES CÉNTIMOS

HORMIG CIMEN	**m3**	**HORMIGÓN HA-25/P/20/IIa**	**92,76**

Hormigón en masa HA-25 N/mm2, de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm. y ambiente IIa. Elaborado en central en relleno de pilares, soleras y zapatas, incluso vertido, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.

NOVENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

COLOC HEB220	**m**	**COLOCACIÓN DE PERFIL HEM280**	**205,24**

Colocación de perfil laminado HEM280, de acero estructural SJR275, incluida parte proporcional de medios auxiliares.

DOSCIENTOS CINCO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

COLOC M01 SOL	**m2**	**TABLONES DE MADERA PARA SOLADO DE 0,22x0,09m**	**22,98**

Suministro y colocación de tablones de madera para solado de sección 0,16x0,10m.

VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

COLOC M02 PER	**m2**	**TABLONES DE MADERA PARA PERGOLA DE 0,08x0,07m**	**144,93**

Suministro y colocación de tablones de madera, de sección 0,18x0,10m.

CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

COLOC M03 PIR	**m2**	**TABLONES DE MADERA PARA PILARES DE 0.16X0.16m**	**167,18**

Suministro y colocación de pilares de madera, de sección 0,16x0,16m.

CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

PINTADO MADER	**m2**	**PINTADO TRATAMIENTO DE MADERA**	**4,62**

Pintado de 2 manos de impregnación y acabado de elementos de madera del mirador.

CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 07.02 ESCALERA DE MADERA GRANDE

ESC	**m**	**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ESCALERA DE MADERA**	**470,00**

CUATROCIENTOS SETENTA EUROS

SUBCAPÍTULO 07.03 ESCALERA DE MADERA PEQUEÑA

ESCA PEQ	**m**	**SUMINISTRTO Y COLOCACIÓN DE ESCALERA DE MADERA**	**470,00**

CUATROCIENTOS SETENTA EUROS

SUBCAPÍTULO 07.04 RAMPA

RAMP	**m**	**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE RAMPA**	**304,00**

TRESCIENTOS CUATRO EUROS

SUBCAPÍTULO 07.05 ESCOLLERA

TUB RANU **m** **Tubo ranurado de pvc, d=200mm** **13,84**

Tubo ranurado de PVD de diametro 200 mm, incluida solera de hormigón.
TRECE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

ESCOLL **m3** **Escollera de bloque de piedra caliza de 400 a 800Kg** **38,45**

Escollera de bloque de piedra caliza de 400 a 800 Kg; granulometría gruesa tipo HMB 300/1000, incluido suministro y colocación, medido sobre perfil teórico según planos.
TREINTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

ESCOLL EST **m3** **Escollera de bloque de piedra caliza de 400 a 800Kg estabilizada** **56,01**

Escollera de bloque de piedra caliza de 400 a 800 Kg; granulometría gruesa tipo HMB 300/1000, estabilizada con hormigón de 15 N/mm2 de resistencia característica a la compresión, incluido suministro y colocación, medido sobre perfil teórico según planos.
CINCUENTA Y SEIS EUROS con UN CÉNTIMOS

CAP FILTR **m3** **Capa filtrante de grava** **16,21**

Capa filtrante de grava formada por grava silicea de 20 a 40 mm
DIECISEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

GEOTX **m2** **Geotextil no tejido 180 g/m2** **1,99**

Geotextil no tejido, compuesto por filamentos de propileno unidos por agujeteado y posterior calandrado, con un gramaje de180 g/m2, colocado en la explanación de carreteras.
UN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 08 APARCAMIENTO

EXTEN ARENA **m3** **EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE ARENA** **18,96**

Extendido y compactación de Arena, mediante medios mecánicos, incluso transporte.
DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

RELLEN TIERR **m3** **EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL** **13,53**

Extendido de tierra vegetal sin cribar mediante medios mecánicos.
TRECE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

COLOC CELOSIA **m2** **COLOCACIÓN DE CELOSÍA DE HORMIGÓN** **16,60**

Suministro y colocación de pavimento tipo celosía de hormigón de dimensiones 60x40x10cm, colocado y recibido con mortero de cemento, incluso parte proporcional de cortes y ajustes.
DIECISEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

BORD. 0.2 X0. **u** **BORDILLO** **4,64**

Bordillo tipo A-1 prefabricado de hormigón HM-40, sentado sobre base de hormigón en masa HM-15, incluso excavación y p.p. de rejuntado con mortero (1:1). Medida la longitud realmente ejecutada.
CUATRO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

TRA 0.10X0.10 **m** **COLOCACIÓN TRAVIESAS ECOLÓGICAS DE 0,10x0,10m** **32,51**

Colocación de traviesas ecológicas de sección 0,10x0,10m. de longitud 1 metro en madera tratada, con medios manuales.
TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

COLOC HITO **u** **COLOCACIÓN DE CAPTAFAROS DE METACRILATO** **7,53**

Colocación de captafaro ojo de gato de dimensiones 117 x 55 x 18 mm y fabricado en metilo de metacrilato relleno de un componente adhesivo que incorpora catadióptricos.

SIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

D38ID160 **u** **SEÑAL CIRCULAR 90 NIVEL 1** **151,80**

Ud. Señal reflectante circular D=90 cm. nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

D38ID170 **u** **SEÑAL OCTOGONAL 90 NIVEL 1** **155,18**

Ud. Señal octogonal A-90, nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

D38ID180 **u** **SEÑAL CUADRADA 60X60 CM. NIVEL 1** **99,93**

Ud. Señal cuadrada de 60*60 cm., nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

NOVENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

CAPÍTULO 09 EQUIPAMIENTOS
SUBCAPÍTULO 09.01 MOBILIARIO URBANO

C34B050 **u** **BANCO DE MADERA** **224,04**

Suministro y colocación de banco de madera tipo MARZAN (MB030) o similar, incluyendo solera. Totalmente instalado. Incluso limpieza posterior del elemento.

DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

C34V270 **u** **PANEL INDICATIVO DOBLE CARA** **711,48**

Suministro y colocación de panel indicativo de doble pie, de h=1,50 m. y señalización tablero fenólico de dimensiones 0,75x0,75 m. , con vinilo a doble cara. Totalmente instalado.

SETECIENTOS ONCE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

C34P070 **u** **PAPELERA REDONDA MADERA TRATADA ABAT.** **201,63**

Suministro y colocación de papelera redonda de madera tipo RÚSTICO(MP105) o similar, tratada en autoclave, abatible, con una dimensión de 55cm de alto, 350 mm de diámetro y 50 litros de capacidad. Totalmente instalada.

DOSCIENTOS UN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

COLOC VALLA **u** **COLOCACIÓN DE VALLA DE MADERA** **30,82**

Suministro y colocación de valla de madera de pino tratada en autoclave, de tipo TEJANO (MC008) o similar. Consta de 2 postes verticales de 1,5 m de altura, 2 horizontales y 2 en diagonal, todos con lamas con cantos redondeados.

TREINTA EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

BALAN RUST **u** **BALANCIN RÚSTICO** **455,79**

Suministro y colocación de balancín tipo RÚSTICO (PM701) o similar. Consta de dos plazas de altura 0,95 m y longitud 3 metros. Construido en madera tratada en autoclave y con tratamientos superficiales de acabado.

CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

COLUMP RUST **u** **COLUMPIO RÚSTICO** **818,35**

Suministro y colocación de columpio tipo RÚSTICO (PM 721) o similar. Consta de dos plazas de altura 2,77 m y longitud 3,2 m. Está construido en madera rectangular tratada en autoclave y los asientos son de goma planos.

OCHOCIENTOS DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

MESA PINC **u** **MESA DE PICNIC** **598,96**

Suministro y colocación de mesa de picnic de tipo PICNIC (MM004) o similar. Estarán construidas en madera tratada en autoclave. Tiene una longitud máxima de 2 metros y una capacidad para 6 personas.

QUINIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

BARBACOA **u** **BARBACOA** **596,90**

Suministro y colocación de barbacoa de tipo JAMAICA o similar. Mide 1,25 metros de ancho y 1,20 metros de alto. Fabricada con placas de piedra refractaria y la parrilla es de acero inoxidable.

QUINIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

D36LP505 **u** **APARCAMIENTO MODELO GANCHO** **221,58**

Suministro y colocación (sin incluir solera) de aparcamiento para bicicletas modelo MV 202 o similar, de 1,80 m. de longitud (6 plazas con doce tubos), galvanizado y pintado.

DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

BARRERA **u** **BARRERA VEHÍCULOS** **2.490,72**

Suministro y colocación de Barrera para vehículos.

DOS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 09.02 ESCALERA ENCAJADA EN EL TERRENO

C05D080 **m3** **VACIADO MECÁNICO CIELO ABIERTO BLANDO** **1,64**

Vaciado mecánico realizado en terreno blando. Se excavará el terreno entre los límites laterales y hasta una cota coincidente con la de explanación marcada en la Documentación Técnica. En bordes con estructuras de protección.

UN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

TRA 0.10X0.10 **m** **COLOCACIÓN TRAVIESAS ECOLÓGICAS DE 0,10x0,10m** **32,51**

Colocación de traviesas ecológicas de sección 0,10x0,10m. de longitud 1 metro en madera tratada, con medios manuales.

TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

ESCALERA ENCA **kg** **ACERO B 500 S EN BARRAS PARA ARMAR** **2,42**

Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso parte proporcional de despuntes. Según EHE y CTE-SE-A.

DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 10 REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

PA SSAA **u** **Partida alzada de reposición de líneas eléctricas** **3.000,00**

Partida alzada en concepto de reposición de líneas de telefonía y abastecimiento de agua.

TRES MIL EUROS

CAPÍTULO 11 GESTIÓN DE RESIDUOS

GEST RES TIER **m3** **GESTIÓN DE TIERRAS** **12,81**

Retirada de tierras y transporte a vertedero, incluyendo canon de gestión.

DOCE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

GEST RES VEG **m3** **GESTIÓN DE RESIDUOS VEGETALES** **21,35**

Retirada de restos vegetales y transporte a vertedero, incluyendo canon de gestión.

VEINTIUN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

GEST RES PLAS	**m3**	**GESTIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS Y METALES**	**33,63**

Retirada de restos plásticos y metales, incluyendo transporte a vertedero y canon de gestión de residuos.

TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

GEST RES INER	**m3**	**GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES**	**26,89**

Retirada de residuos inertes y transporte a vertedero, incluyendo canon de gestión de residuos.

VEINTISEIS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 12 SEGURIDAD Y SALUD

CAPÍTULO 12.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES

SUBCAPÍTULO 12.01.01 PROTECCIONES DE LA CABEZA

SYS CASCO AMA	**ud**	**Casco Amarillo**	**6,00**	SEIS EUROS
SYS CASCO VER	**ud**	**Casco Verde**	**6,00**	SEIS EUROS
SYS CASCO NEG	**ud**	**Casco Naranja**	**6,00**	SEIS EUROS
SYS CASCO BLA	**ud**	**Casco Blanco**	**6,00**	SEIS EUROS
SYS GAFAS	**ud**	**Gafas**	**10,34**	DIEZ EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
SYS GAFAS SOL	**ud**	**Gafas para soldadura**	**14,52**	CATORCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
SYS TAPONES	**ud**	**Tapones**	**1,10**	UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS
SYS OREJERAS	**ud**	**Orejeras**	**20,00**	VEINTE EUROS
SYS MASC ANTI	**ud**	**Mascarilla desechable**	**1,00**	UN EUROS
SYS MASC FILT	**ud**	**Máscara con filtro**	**23,00**	VEINTITRES EUROS
SYS FILTRO	**ud**	**Filtro desechable para máscara**	**0,67**	CERO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
SYS PANT FAC	**ud**	**Pantalla facial**	**11,05**	ONCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 12.01.02 PROTECCIONES EXTREMIDADES SUPERIORES

SYS GUANTES	**ud**	**Par de guantes cuero**	**1,50**	UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
SYS GUAN SER	**ud**	**Par de guantes de serraje**	**2,25**	DOS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
SYS GUAN LAT	**caja**	**Par de guantes de latex (50 ud/caja)**	**5,00**	CINCO EUROS
SYS MANGUITOS	**ud**	**Par de manguitos protectores**	**6,04**	SEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 12.01.03 PROTECCIONES CUERPO

SYS MONO TRAB	**ud**	**Mono de trabajo**	**20,00**	VEINTE EUROS
SYS ROPA LLUV	**ud**	**Ropa de lluvia**	**23,00**	VEINTITRES EUROS

SYS BUZO DES.	**ud**	**Buzo desechable**	**1,50**	UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
SYS CHAL REF	**ud**	**Chaleco reflectante**	**4,50**	CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
SYS CINT HERR	**ud**	**Cinturón portaherramientas**	**13,80**	TRECE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS
SYS CINT ANTI	**ud**	**Cinturón antivibratorio de cuero**	**5,85**	CINCO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
SYS MANDIL	**ud**	**Mandil delantal de cuero para soldador**	**18,12**	DIECIOCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS
SYS ARNES	**ud**	**Arnés de seguridad**	**49,48**	CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 12.01.04 PROTECCIONES EXTREMIDADES INFERIORES

SYS BOTAS SEG	**ud**	**Par de botas de seguridad**	**15,00**	QUINCE EUROS
SYS BOTAS AIS	**ud**	**Par de botas aislantes electricidad**	**80,05**	OCHENTA EUROS con CINCO CÉNTIMOS
SYS POLAINAS	**ud**	**Par de polainas de soldador**	**5,10**	CINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS
SYS PROT PIER	**ud**	**Protectores para las piernas**	**15,00**	QUINCE EUROS

CAPÍTULO 12.02 PROTECCIONES COLECTIVAS

SYS LINEA VID	**ud**	**Línea de vida**	**6,99**	SEIS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
SYS SETAS	**ud**	**Tapón de plástico. Setas cubre-esperas**	**0,95**	CERO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
SYS BARAND	**m**	**Barandilla de seguridad**	**8,00**	OCHO EUROS

CAPÍTULO 12.03 PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS

SYS EXTINTOR	**ud**	**Extintor de polvo**	**77,20**	SETENTA Y SIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS
SYS EXTINTOR2	**ud**	**Extintor de CO2**	**114,08**	CIENTO CATORCE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 12.04 SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO

SYS VALL SEG	**m**	**Vallado de seguridad**	**3,27**	TRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS
SYS SEÑ OBRA	**ud**	**Señalización de obra**	**25,00**	VEINTICINCO EUROS
SYS JALON SEÑ	**ud**	**Jalones de señalización**	**24,25**	VEINTICUATRO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
SYS CONO BAL	**ud**	**Cono de balizamiento**	**3,98**	TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SYS CINTA BAL	**m**	**Cinta de balizamiento**	**0,03**	CERO EUROS con TRES CÉNTIMOS

CAPÍTULO 12.05 EQUIPAMIENTOS SYS

SYS CAS OBRA	**mes**	**Caseta de obra**	**150,00**	CIENTO CINCUENTA EUROS
SYS CAS ASEO	**mes**	**Caseta aseos y vestuario**	**140,00**	CIENTO CUARENTA EUROS
SYS CONTENED	**mes**	**Contenedor para materiales**	**90,00**	NOVENTA EUROS
SYS ACOM AGUA	**u**	**Acometida de agua potable**	**303,90**	TRESCIENTOS TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS
SYS ACOM SANE	**u**	**Acometida red general de saneamiento**	**224,47**	DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
SYS ACOM ELEC	**m**	**Acometida de electricidad**	**8,52**	OCHO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 12.06 HIGIENE Y PRIMEROS AUXILIOS

SYS JABON MAN	**ud**	**Jabón de manos**	**1,00**	UN EURO
SYS BOTIQUIN	**ud**	**Botiquín**	**74,75**	SETENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 12.07 FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

SYS FORMACION	**h**	**Formación en seguridad y salud**	**60,00**	SETENTA EUROS

2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 01 LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

LIMP MAN **m2** **LIMPIEZA MANUAL**

Limpieza manual del terreno delimitado de actuación, incluso retirada de restos.

Mano de obra……0,03
TOTAL PARTIDA……0,03

DESB MAN **m2** **DESBROCE MANUAL CON DESBROZADORA**

Desbroce manual con motodesbrozadora, así como despeje de la vegetación en zonas de estacionamiento o paso. Incluso transporte de residuos a zona de carga mediante dúmper.

Mano de obra …….. 0,17
Maquinaria…….. 0,03
Resto de obra y materiales…..0,01
TOTAL PARTIDA……0,21

C05A020 **m2** **DESBROCE MECÁNICO EN TERRENO LLANO**

Desbroce mecánico de Cortaderia Selloana en zonas amplias sin pendiente pronunciada mediante tractor desbrozador. Incluso transporte de residuos a zona de carga mediante dúmper.

Mano de obra …….. 0,05
Maquinaria……0,08
TOTAL PARTIDA……0,13

CAPÍTULO 02 DEMOLICIONES

DEM. BANCO **u** **DEMOLICIÓN DE BANCO**

Desmontaje y demolición de banco de madera, incluyendo base y cuerpo de madera. Incluye posterior relleno con tierra vegetal. No se incluye gestión y transporte a vertedero.

Mano de obra……0,08
Maquinaria……34,92
Resto de obra y materiales…22,06
TOTAL PARTIDA……..57,06

DEM. BAR PUE **m** **DEMOLICIÓN VALLA**

Desmontaje y demolición de valla de madera, incluída parte proporcional de elementos de protección. No se incluye gestión y transporte a vertedero.

Mano de obra……0,93
Resto de obra y materiales….0,03
TOTAL PARTIDA……0,96

ARRANC FIRM **m2** **ARRANCADO DE FIRME DE MEZCLA BITUMINOSA C/ RETRO**

Arrancado de firme compuesto de mezcla bituminosa mediante retroexcavadora de 107CV. No se incluye gestión y transporte a vertedero.

Mano de obra.....0,80
Maquinaria.....0,83
Resto de obra y materiales.....0,05
TOTAL PARTIDA.....1,68

CAPÍTULO 03 MOVIMIENTO DE TIERRAS

D02TF351 **m3** **RELLENO Y COMPAC. MECÁN. C/APORT.**

Relleno, extendido y compactado de tierras, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, i/aporte de las mismas, regado y p.p. de costes indirectos.

Mano de obra.....0,76
Maquinaria.....0,66
Resto de obra y materiales...10,24
TOTAL PARTIDA.....11,66

C05D080 **m3** **VACIADO MECÁNICO CIELO ABIERTO BLANDO**

Vaciado mecánico realizado en terreno blando. Se excavará el terreno entre los límites laterales y hasta una cota coincidente con la de explanación marcada en la Documentación Técnica. En bordes con estructuras de protección.

Mano de obra.....0,19
Maquinaria.....1,40
Resto de obra y materiales.....0,05
TOTAL PARTIDA.....1,64

CAPÍTULO 04 ORDENACIÓN ECOLÓGICA Y PAISAJÍSTICA
SUBCAPÍTULO 04.01 TRATAMIENTOS PLANTAS INVASORAS

EXTRAC CORTA **m2** **TRITURACIÓN MECÁNICA CORTADERIA SELLOANA**

Trituración mecánica a ras de suelo de cortaderia selloana mediante medios mecánicos, incluyendo retirada de residuos tras corta a matarrasa. Incluso parte proporcional de medidas de descontaminación.

Mano de obra.....0,22
Maquinaria.....1,23
Resto de obra y materiales.....0,05
TOTAL PARTIDA.....1,50

SUBCAPÍTULO 04.02 SIEMBRAS

D39QC060 **m2** **HIDROSIEMBRA**

Hidrosiembra a base de dosificación en proporción de 9 gr. de semilla de Lolium perenne, 6 gr. de Festuca pratensis, 9 gr. de Festuca arundinacea, 2gr. de Trifolium repens, 3 gr. de Trifolium pratense, 0.6 gr. de Achillea millefolium, 0.9 gr. de Leucanthemum vulgare, 300 gr. de Mulch, 40 gr. abono, y 20 gr. de estabilizador.

Mano de obra.....0,25
Maquinaria.....0,37
Resto de obra y materiales.....0,32
TOTAL PARTIDA.....0,94

EXT TIERRA **m3** **EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL**

Extendido de tierra vegetal sin cribar mediante medios mecánicos.

Mano de obra.....0,30
Maquinaria.....2,90
Resto de obra y materiales...15,96
TOTAL PARTIDA.....19,16

SUBCAPÍTULO 04.03 PLANTACIONES

PLAN01 **u** **PLANTA ARBUSTIVA O VIVAZ**

Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de unidad de planta de especies arbustivas y vivaces suministradas en contenedor forestal de 1.2L. Especies a plantar: Espino, Endrino, Cornejo, Laurel, Acebo, Hiedra y Madreselva.

Mano de obra.....0,77
Resto de obra y materiales.....2,06
TOTAL PARTIDA.....2,83

TBX001 **u** **ENTUTORAMIENTO CON TUBEX**

Entutoramiento de plantación nueva mediante tubex de dimensiones adecuadas y tutor. Especies a plantar: Abedul, Roble y Encina.

Mano de obra.....0,58
Resto de obra y materiales.....0,95
TOTAL PARTIDA.....1,53

PLANARB **u** **ÁRBOL AUTÓCTONO**

Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de unidad de árbol de 40-50 cm. de altura, servido en contenedor de 200 c.c. en alveolo forestal de 2 savias. Especies a plantar: Abedul, Roble y Encina.

Mano de obra.....0,94
Resto de obra y materiales.....2,15
TOTAL PARTIDA.....3,09

CAPÍTULO 05 DRENAJE

EJEC CUNETA 1 **m** **EJECUCIÓN DE CUNETA TRAPEZOIDAL DE HORMIGÓN SECCIÓN 1**

Formación de cuneta trapezoidal de hormigón, taludes 1:2, con profundidad de 0.20 m, y ancho en su base inferior de 0.10m.

Mano de obra.....1,81
Maquinaria.....0,84
Resto de obra y materiales.....2,76
TOTAL PARTIDA.....5,41

EJEC CUNETA 2 **m** **EJECUCIÓN DE CUNETA TRAPEZOIDAL DE HORMIGÓN SECCIÓN 2**

Formación de cuneta trapezoidal de hormigón, taludes 1:2, con profundidad de 0.20 m, y ancho en su base inferior de 0.10m.

Mano de obra.....1,81
Maquinaria.....0,84
Resto de obra y materiales.....3,21
TOTAL PARTIDA.....5,86

EJEC CUNETA 3 **m** **EJECUCIÓN DE CUNETA RECTANGULAR DE HORMIGÓN SECCIÓN 3**

Formación de cuneta a ambos lados, rectangular y trapezoidal de hormigón, con profundidad de 0.20 m y 0.10 m respectivamente, y ancho en su base inferior de 0.10m para ambos lados.

Mano de obra.....1,81
Maquinaria.....0,84
Resto de obra y materiales.....5,00
TOTAL PARTIDA.....7,65

EJEC CUNETA 4 **m** **EJECUCIÓN DE CUNETA RECTANGULAR DE HORMIGÓN SECCIÓN 4**

Formación de cuneta rectangular de hormigón, con profundidad de 0.10 m, y ancho en su base inferior de 0.10m.

Mano de obra.....1,81
Maquinaria.....0,84
Resto de obra y materiales.....4,55
TOTAL PARTIDA.....7,20

EJEC CUNETA 5 **m** **EJECUCIÓN DE CUNETA RECTANGULAR DE HORMIGÓN SECCIÓN 5**

Formación de cuneta rectangular de hormigón, con profundidad de 0.20 m, y ancho en su base inferior de 0.10m.

Mano de obra……1,81
Maquinaria……0,84
Resto de obra y materiales…..4,55
TOTAL PARTIDA……7,20

DREN TRAN 110 **m** **TUBO DREN PARA DRENAJE TRANSVERSAL D=110mm**

Colocación de tubo ranurado de PVC D=110 mm de diámetro, incluso material filtro.

Mano de obra……0,78
Resto de obra y materiales…..5,66
TOTAL PARTIDA……6,44

DREN TRAN 160 **m** **TUBO DREN PARA DRENAJE TRANSVERSAL D=160mm**

Colocación de tubo ranurado de PVC D=160 mm de diámetro, incluso material filtro.

Mano de obra……0,78
Resto de obra y materiales…..5,97
TOTAL PARTIDA……6,75

CAPÍTULO 06 AFIRMADO Y PAVIMENTACIÓN

RECRE HORMIG **m2** **RECRECIDO DE HORMIGÓN**

Recrecido de hormigón impreso con espesor 0.05m. Suministro y puesta en obra incluidos.

Mano de obra……5,50
Maquinaria……2,24
Resto de obra y materiales…23,58
TOTAL PARTIDA……31,32

EXTEN ZAH AR **m3** **EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN ZAHORRA ARTIFICIAL ESTABILIZADA**

Extendido y compactación de Zahorra artificial estabilizada, mediante medios mecánicos, incluso transporte.

Mano de obra……0,26
Maquinaria……1,36
Resto de obra y materiales…14,28
TOTAL PARTIDA……15,90

EXTEN ARENA **m3** **EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE ARENA**

Extendido y compactación de Arena, mediante medios mecánicos, incluso transporte.

Mano de obra……0,22
Maquinaria……1,36
Resto de obra y materiales…17,38
TOTAL PARTIDA……18,96

CAPÍTULO 07 ESTRUCTURAS
SUBCAPÍTULO 07.01 MIRADOR

EXCAV CIMENT **m3** **EXCAVACIÓN DE CIMENTACIONES**

Excavación de cimentaciones por medios mecánicos. No se incluye la gestión de las tierras.

Mano de obra……1,46
Maquinaria……11,20
Resto de obra y materiales…..0,38
TOTAL PARTIDA……13,04

ENCOF OCULTO m2 ENCOFRADO EN PARAMENTOS OCULTOS

Encofrado en paramentos ocultos, con tablero de madera de pino de espesor 22mm.

Mano de obra……1,56
Resto de obra y materiales…..2,23
TOTAL PARTIDA……3,79

ESCALERA ENCA kg ACERO B 500 S EN BARRAS PARA ARMAR

Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso parte proporcional de despuntes. Según EHE y CTE-SE-A.

Mano de obra……1,56
Resto de obra y materiales…..0,86
TOTAL PARTIDA……2,42

HORMIG LIMP m3 HORMIGÓN HM-20, NIVELACIÓN Y LIMPIEZA

Hormigón en masa HM-20 N/mm2. Elaborado en central para nivelación y limpieza, incluso vertido, vibrado y colocado.

Mano de obra……1,56
Maquinaria……2,24
Resto de obra y materiales…81,23
TOTAL PARTIDA……85,03

HORMIG CIMEN m3 HORMIGÓN HA-25/P/20/IIa

Hormigón en masa HA-25 N/mm2, de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm. y ambiente IIa. Elaborado en central en relleno de pilares, soleras y zapatas, incluso vertido, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.

Mano de obra……1,56
Maquinaria……0,30
Resto de obra y materiales…90,90
TOTAL PARTIDA……92,76

COLOC HEB220 m COLOCACIÓN DE PERFIL HEM280

Colocación de perfil laminado HEM280, de acero estructural SJR275, incluida parte proporcional de medios auxiliares.

Mano de obra……4,76
Resto de obra y materiales.200,48
TOTAL PARTIDA……205,24

COLOC M01 SOL m2 TABLONES DE MADERA PARA SOLADO DE 0,22x0,09m

Suministro y colocación de tablones de madera para solado de sección 0,16x0,10m.

Mano de obra……2,31
Resto de obra y materiales…20,67
TOTAL PARTIDA……22,98

COLOC M02 PER m2 TABLONES DE MADERA PARA PERGOLA DE 0,08x0,07m

Suministro y colocación de tablones de madera , de sección 0,18x0,10m.

Mano de obra……2,31
Resto de obra y materiales.142,62
TOTAL PARTIDA……144,93

COLOC M03 PIR **m2** **TABLONES DE MADERA PARA PILARES DE 0.16X0.16m**

Suministro y colocación de pilares de madera , de sección 0,16x0,16m.

Mano de obra……2,31
Resto de obra y materiales.164,87
TOTAL PARTIDA……167,18

PINTADO MADER **m2** **PINTADO TRATAMIENTO DE MADERA**

Pintado de 2 manos de impregnación y acabado de elementos de madera del mirador.

Mano de obra……0,98
Resto de obra y materiales…..3,64
TOTAL PARTIDA……4,62

SUBCAPÍTULO 07.02 ESCALERA DE MADERA GRANDE

ESC **m** **SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ESCALERA DE MADERA**

TOTAL PARTIDA……470,00

SUBCAPÍTULO 07.03 ESCALERA DE MADERA PEQUEÑA

ESCA PEQ **m** **SUMINISTRTO Y COLOCACIÓN DE ESCALERA DE MADERA**

TOTAL PARTIDA……470,00

SUBCAPÍTULO 07.04 RAMPA

RAMP **m** **SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE RAMPA**

TOTAL PARTIDA……304,00

SUBCAPÍTULO 07.05 ESCOLLERA

TUB RANU **m** **Tubo ranurado de pvc, d=200mm**

Tubo ranurado de PVD de diametro 200 mm, incluida solera de hormigón.

Mano de obra……3,48
Maquinaria0,01
Resto de obra y materiales…10,35
TOTAL PARTIDA……13,84

ESCOLL **m3** **Escollera de bloque de piedra caliza de 400 a 800Kg**

Escollera de bloque de piedra caliza de 400 a 800 Kg; granulometría gruesa tipo HMB 300/1000, incluido suministro y colocación, medido sobre perfil teórico según planos.

Mano de obra……5,47
Maquinaria……11,96
Resto de obra y materiales…21,02
TOTAL PARTIDA……38,45

ESCOLL EST **m3** **Escollera de bloque de piedra caliza de 400 a 800Kg estabilizada**

Escollera de bloque de piedra caliza de 400 a 800 Kg; granulometría gruesa tipo HMB 300/1000, estabilizada con hormigón de 15 N/mm2 de resistencia característica a la compresión, incluido suministro y colocación, medido sobre perfil teórico según planos.

Mano de obra……11,11
Maquinaria11,96
Resto de obra y materiales…32,94
TOTAL PARTIDA……56,01

CAP FILTR **m3** **Capa filtrante de grava**

Capa filtrante de grava formada por grava silicea de 20 a 40 mm

Mano de obra……0,27
Maquinaria……..1,53
Resto de obra y materiales…14,41
TOTAL PARTIDA……...16,21

GEOTX **m2** **Geotextil no tejido 180 g/m2**

Geotextil no tejido, compuesto por filamentos de propileno unidos por agujeteado y posterior calandrado, con un gramaje de180 g/m2, colocado en la explanación de carreteras.

Mano de obra……0,15
Resto de obra y materiales…..1,84
TOTAL PARTIDA……1,99

CAPÍTULO 08 APARCAMIENTO

EXTEN ARENA **m3** **EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE ARENA**

Extendido y compactación de Arena, mediante medios mecánicos, incluso transporte.

Mano de obra……0,22
Maquinaria……..1,36
Resto de obra y materiales…17,38
TOTAL PARTIDA……...18,96

RELLEN TIERR **m3** **EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL**

Extendido de tierra vegetal sin cribar mediante medios mecánicos.

Mano de obra……1,90
Maquinaria……..0,74
Resto de obra y materiales…10,89
TOTAL PARTIDA……...13,53

COLOC CELOSIA **m2** **COLOCACIÓN DE CELOSÍA DE HORMIGÓN**

Suministro y colocación de pavimento tipo celosía de hormigón de dimensiones 60x40x10cm, colocado y recibido con mortero de cemento, incluso parte proporcional de cortes y ajustes.

Mano de obra……2,96
Resto de obra y materiales…13,64
TOTAL PARTIDA……...16,60

BORD. 0.2 X0. **u** **BORDILLO**

Bordillo tipo A-1 prefabricado de hormigón HM-40, sentado sobre base de hormigón en masa HM-15, incluso excavación y p.p. de rejuntado con mortero (1:1). Medida la longitud realmente ejecutada.

Mano de obra……1,56
Resto de obra y materiales…..3,08
TOTAL PARTIDA……4,64

TRA 0.10X0.10 **m** **COLOCACIÓN TRAVIESAS ECOLÓGICAS DE 0,10x0,10m**

Colocación de traviesas ecológicas de sección 0,10x0,10m. de longitud 1 metro en madera tratada, con medios manuales.

Mano de obra……1,56
Resto de obra y materiales…30,95
TOTAL PARTIDA……...32,51

COLOC HITO **u** **COLOCACIÓN DE CAPTAFAROS DE METACRILATO**

Colocación de captafaro ojo de gato de dimensiones 117 x 55 x 18 mm y fabricado en metilo de metacrilato relleno de un componente adhesivo que incorpora catadióptricos.

TOTAL PARTIDA.....7,53

D38ID160 **u** **SEÑAL CIRCULAR 90 NIVEL 1**

Ud. Señal reflectante circular D=90 cm. nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

Mano de obra.....4,67
Maquinaria.....5,50
Resto de obra y materiales.141,63
TOTAL PARTIDA.....151,80

D38ID170 **u** **SEÑAL OCTOGONAL 90 NIVEL 1**

Ud. Señal octogonal A-90, nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

Mano de obra.....4,67
Maquinaria5,50
Resto de obra y materiales.145,01
TOTAL PARTIDA.....155,18

D38ID180 **u** **SEÑAL CUADRADA 60X60 CM. NIVEL 1**

Ud. Señal cuadrada de 60*60 cm., nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

Mano de obra.....4,67
Maquinaria.....5,50
Resto de obra y materiales...89,76
TOTAL PARTIDA.....99,93

CAPÍTULO 09 EQUIPAMIENTOS
SUBCAPÍTULO 09.01 MOBILIARIO URBANO

C34B050 **u** **BANCO DE MADERA**

Suministro y colocación de banco de madera tipo MARZAN (MB030) o similar, incluyendo solera. Totalmente instalado. Incluso limpieza posterior del elemento.

Mano de obra.....18,26
Resto de obra y materiales.205,78
TOTAL PARTIDA.....224,04

C34V270 **u** **PANEL INDICATIVO DOBLE CARA**

Suministro y colocación de panel indicativo de doble pie, de h=1,50 m. y señalización tablero fenólico de dimensiones 0,75x0,75 m. , con vinilo a doble cara. Totalmente instalado.

Mano de obra.....18,26
Resto de obra y materiales.693,22
TOTAL PARTIDA.....711,48

C34P070 **u** **PAPELERA REDONDA MADERA TRATADA ABAT.**

Suministro y colocación de papelera redonda de madera tipo RÚSTICO(MP105) o similar, tratada en autoclave, abatible, con una dimensión de 55cm de alto, 350 mm de diámetro y 50 litros de capacidad. Totalmente instalada.

Mano de obra.....18,26
Resto de obra y materiales.183,37
TOTAL PARTIDA.....201,63

COLOC VALLA **u** **COLOCACIÓN DE VALLA DE MADERA**

Suministro y colocación de valla de madera de pino tratada en autoclave, de tipo TEJANO (MC008) o similar. Consta de 2 postes verticales de 1,5 m de altura, 2 horizontales y 2 en diagonal, todos con lamas con cantos redondeados.

Mano de obra……1,79
Resto de obra y materiales…29,03
TOTAL PARTIDA……..30,82

BALAN RUST **u** **BALANCIN RÚSTICO**

Suministro y colocación de balancín tipo RÚSTICO (PM701) o similar. Consta de dos plazas de altura 0,95 m y longitud 3 metros. Construido en madera tratada en autoclave y con tratamientos superficiales de acabado.

Mano de obra……...18,26
Resto de obra y materiales.437,53
TOTAL PARTIDA……455,79

COLUMP RUST **u** **COLUMPIO RÚSTICO**

Suministro y colocación de columpio tipo RÚSTICO (PM 721) o similar. Consta de dos plazas de altura 2,77 m y longitud 3,2 m. Está construido en madera rectangular tratada en autoclave y los asientos son de goma planos.

Mano de obra……...18,26
Resto de obra y materiales.800,09
TOTAL PARTIDA……818,35

MESA PINC **u** **MESA DE PICNIC**

Suministro y colocación de mesa de picnic de tipo PICNIC (MM004) o similar. Estarán construidas en madera tratada en autoclave. Tiene una longitud máxima de 2 metros y una capacidad para 6 personas.

Mano de obra……..18,26
Resto de obra y materiales.580,70
TOTAL PARTIDA……598,96

BARBACOA **u** **BARBACOA**

Suministro y colocación de barbacoa de tipo JAMAICA o similar. Mide 1,25 metros de ancho y 1,20 metros de alto. Fabricada con placas de piedra refractaria y la parrilla es de acero inoxidable.

Mano de obra……..18,26
Resto de obra y materiales.578,64
TOTAL PARTIDA……596,90

D36LP505 **u** **APARCAMIENTO MODELO GANCHO**

Suministro y colocación (sin incluir solera) de aparcamiento para bicicletas modelo MV 202 o similar, de 1,80 m. de longitud (6 plazas con doce tubos), galvanizado y pintado.

Mano de obra……9,13
Resto de obra y materiales.212,45
TOTAL PARTIDA……221,58

BARRERA **u** **BARRERA VEHÍCULOS**

Suministro y colocación de Barrera para vehículos.

Mano de obra……..11,42
Resto de obra y materia 2.479,30
TOTAL PARTIDA……..2.490,72

SUBCAPÍTULO 09.02 ESCALERA ENCAJADA EN EL TERRENO

C05D080 **m3** **VACIADO MECÁNICO CIELO ABIERTO BLANDO**

Vaciado mecánico realizado en terreno blando. Se excavará el terreno entre los límites laterales y hasta una cota coincidente con la de explanación marcada en la Documentación Técnica. En bordes con estructuras de protección.

Mano de obra……0,19
Maquinaria……1,40
Resto de obra y materiales…..0,05
TOTAL PARTIDA……1,64

TRA 0.10X0.10 **m** **COLOCACIÓN TRAVIESAS ECOLÓGICAS DE 0,10x0,10m**

Colocación de traviesas ecológicas de sección 0,10x0,10m. de longitud 1 metro en madera tratada, con medios manuales.

Mano de obra……1,56
Resto de obra y materiales…30,95
TOTAL PARTIDA……..32,51

ESCALERA ENCA **kg** **ACERO B 500 S EN BARRAS PARA ARMAR**

Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso parte proporcional de despuntes. Según EHE y CTE-SE-A.

Mano de obra……1,56
Resto de obra y materiales…..0,86
TOTAL PARTIDA……2,42

CAPÍTULO 10 REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

PA SSAA **u** **Partida alzada de reposición de líneas eléctricas**

Partida alzada en concepto de reposición de líneas de telefonía y abastecimiento de agua.

TOTAL PARTIDA……3.000,00

CAPÍTULO 11 GESTIÓN DE RESIDUOS

GEST RES TIER **m3** **GESTIÓN DE TIERRAS**

Retirada de tierras y transporte a vertedero, incluyendo canon de gestión.

Mano de obra……1,38
Maquinaria0,21
Resto de obra y materiales…11,22
TOTAL PARTIDA……..12,81

GEST RES VEG **m3** **GESTIÓN DE RESIDUOS VEGETALES**

Retirada de restos vegetales y transporte a vertedero, incluyendo canon de gestión.

Mano de obra……1,38
Resto de obra y materiales…19,97
TOTAL PARTIDA……..21,35

GEST RES PLAS **m3** **GESTIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS Y METALES**

Retirada de restos plásticos y metales, incluyendo transporte a vertedero y canon de gestión de residuos.

Mano de obra.....1,38
Maquinaria0,21
Resto de obra y materiales...32,04
TOTAL PARTIDA.....33,63

GEST RES INER **m3** **GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES**

Retirada de residuos inertes y transporte a vertedero, incluyendo canon de gestión de residuos.

Mano de obra.....1,38
Maquinaria.....0,34
Resto de obra y materiales...25,17
TOTAL PARTIDA.....26,89

CAPÍTULO 12 SEGURIDAD Y SALUD
CAPÍTULO 12.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES
SUBCAPÍTULO 12.01.01 PROTECCIONES DE LA CABEZA

SYS CASCO AMA	**ud**	**Casco Amarillo**	**TOTAL PARTIDA**	**6,00**
SYS CASCO VER	**ud**	**Casco Verde**	**TOTAL PARTIDA**	**6,00**
SYS CASCO NEG	**ud**	**Casco Naranja**	**TOTAL PARTIDA**	**6,00**
SYS CASCO BLA	**ud**	**Casco Blanco**	**TOTAL PARTIDA**	**6,00**
SYS GAFAS	**ud**	**Gafas**	**TOTAL PARTIDA**	**10,34**
SYS GAFAS SOL	**ud**	**Gafas para soldadura**	**TOTAL PARTIDA**	**14,52**
SYS TAPONES	**ud**	**Tapones**	**TOTAL PARTIDA**	**1,10**
SYS OREJERAS	**ud**	**Orejeras**	**TOTAL PARTIDA**	**20,00**
SYS MASC ANTI	**ud**	**Mascarilla desechable**	**TOTAL PARTIDA**	**1,00**
SYS MASC FILT	**ud**	**Máscara con filtro**	**TOTAL PARTIDA**	**23,00**
SYS FILTRO	**ud**	**Filtro desechable para máscara**	**TOTAL PARTIDA**	**0,67**
SYS PANT FAC	**ud**	**Pantalla facial**	**TOTAL PARTIDA**	**11,05**

SUBCAPÍTULO 12.01.02 PROTECCIONES EXTREMIDADES SUPERIORES

SYS GUANTES	**ud**	**Par de guantes cuero**	**TOTAL PARTIDA**	**1,50**
SYS GUAN SER	**ud**	**Par de guantes de serraje**	**TOTAL PARTIDA**	**2,25**
SYS GUAN LAT	**caja**	**Par de guantes de latex (50 ud/caja)**	**TOTAL PARTIDA**	**5,00**
SYS MANGUITOS	**ud**	**Par de manguitos protectores**	**TOTAL PARTIDA**	**6,04**

SUBCAPÍTULO 12.01.03 PROTECCIONES CUERPO

SYS MONO TRAB	**ud**	**Mono de trabajo**	**TOTAL PARTIDA**	**20,00**
SYS ROPA LLUV	**ud**	**Ropa de lluvia**	**TOTAL PARTIDA**	**23,00**
SYS BUZO DES.	**ud**	**Buzo desechable**	**TOTAL PARTIDA**	**1,50**
SYS CHAL REF	**ud**	**Chaleco reflectante**	**TOTAL PARTIDA**	**4,50**

SYS CINT HERR	ud	Cinturón portaherramientas	TOTAL PARTIDA	13,80
SYS CINT ANTI	ud	Cinturón antivibratorio de cuero	TOTAL PARTIDA	5,85
SYS MANDIL	ud	Mandil delantal de cuero para soldador	TOTAL PARTIDA	18,12
SYS ARNES	ud	Arnés de seguridad	TOTAL PARTIDA	49,48

SUBCAPÍTULO 12.01.04 PROTECCIONES EXTREMIDADES INFERIORES

SYS BOTAS SEG	ud	Par de botas de seguridad	TOTAL PARTIDA	15,00
SYS BOTAS AIS	ud	Par de botas aislantes electricidad	TOTAL PARTIDA	80,05
SYS POLAINAS	ud	Par de polainas de soldador	TOTAL PARTIDA	5,10
SYS PROT PIER	ud	Protectores para las piernas	TOTAL PARTIDA	15,00

CAPÍTULO 12.02 PROTECCIONES COLECTIVAS

SYS LINEA VID	ud	Línea de vida	TOTAL PARTIDA	6,99
SYS SETAS	ud	Tapón de plástico. Setas cubre-esperas	TOTAL PARTIDA	0,95
SYS BARAND	m	Barandilla de seguridad	TOTAL PARTIDA	8,00

CAPÍTULO 12.03 PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS

SYS EXTINTOR	ud	Extintor de polvo	TOTAL PARTIDA	77,20
SYS EXTINTOR2	ud	Extintor de CO2	TOTAL PARTIDA	114,08

CAPÍTULO 12.04 SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO

SYS VALL SEG	m	Vallado de seguridad	TOTAL PARTIDA	3,27
SYS SEÑ OBRA	ud	Señalización de obra	TOTAL PARTIDA	25,00
SYS JALON SEÑ	ud	Jalones de señalización	TOTAL PARTIDA	24,25
SYS CONO BAL	ud	Cono de balizamiento	TOTAL PARTIDA	3,98
SYS CINTA BAL	m	Cinta de balizamiento	TOTAL PARTIDA	0,03

CAPÍTULO 12.05 EQUIPAMIENTOS SYS

SYS CAS OBRA	mes	Caseta de obra	TOTAL PARTIDA	150,00
SYS CAS ASEO	mes	Caseta aseos y vestuario	TOTAL PARTIDA	140,00
SYS CONTENED	mes	Contenedor para materiales	TOTAL PARTIDA	90,00
SYS ACOM AGUA	u	Acometida de agua potable	TOTAL PARTIDA	303,90
SYS ACOM SANE	u	Acometida red general de saneamiento	TOTAL PARTIDA	224,47
SYS ACOM ELEC	m	Acometida de electricidad	TOTAL PARTIDA	8,52

CAPÍTULO 12.06 HIGIENE Y PRIMEROS AUXILIOS

SYS JABON MAN	ud	Jabón de manos	TOTAL PARTIDA	1,00
SYS BOTIQUIN	ud	Botiquín	TOTAL PARTIDA	74,75

CAPÍTULO 12.07 FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

SYS FORMACION	h	Formación en seguridad y salud	TOTAL PARTIDA	60,00

3. PRESUPUESTO

3. PRESUPUESTO

3.1. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO								
LIMP MAN	**m2 LIMPIEZA MANUAL**								
	Limpieza manual del terreno delimitado de actuación, incluso retirada de restos.								
	Superficie total	1				25.172,65			
	Aparcamiento	1				960,00			
							26.132,65	0,03	783,98
DESB MAN	**m2 DESBROCE MANUAL CON DESBROZADORA**								
	Desbroce manual con motodesbrozadora, así como despeje de la vegetación en zonas de estacionamiento o paso. Incluso transporte de residuos a zona de carga mediante dúmper.								
	Zona alta	1				14.933,71			
	Zona baja	1				6.266,59			
							21.200,30	0,21	4.452,06
C05A020	**m2 DESBROCE MECÁNICO EN TERRENO LLANO**								
	Desbroce mecánico de Cortaderia Selloana en zonas amplias sin pendiente pronunciada mediante tractor desbrozador. Incluso transporte de residuos a zona de carga mediante dúmper.								
	Aparcamiento	1	90,20	10,20		920,04			
							920,04	0,13	119,61
	TOTAL CAPÍTULO 01 LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO								**5.355,65**
	CAPÍTULO 02 DEMOLICIONES								
DEM. BANCO	**u DEMOLICIÓN DE BANCO**								
	Desmontaje y demolición de banco de madera, incluyendo base y cuerpo de madera. Incluye posterior relleno con tierra vegetal. No se incluye gestión y transporte a vertedero.								
	Banco	2				2,000			
							2,00	57,06	114,12
DEM. BAR PUE	**m DEMOLICIÓN VALLA**								
	Desmontaje y demolición de valla de madera, incluída parte proporcional de elementos de protección. No se incluye gestión y transporte a vertedero.								
	Poste de valla	44	1,00			44,00			
							44,00	0,96	42,24
ARRANC FIRM	**m2 ARRANCADO DE FIRME DE MEZCLA BITUMINOSA C/ RETRO**								
	Arrancado de firme compuesto de mezcla bituminosa mediante retroexcavadora de 107CV. No se incluye gestión y transporte a vertedero.								
	Hormigon	1	187,00	3,50		654,50			
							654,50	1,68	1.099,56
	TOTAL CAPÍTULO 02 DEMOLICIONES								**1.255,92**

CAPÍTULO 03 MOVIMIENTO DE TIERRAS

D02TF351 **m3 RELLENO Y COMPAC. MECÁN. C/APORT.**

Relleno, extendido y compactado de tierras, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, i/aporte de las mismas, regado y p.p. de costes indirectos.

Aparcamiento	1	90,20	10,20	4,00	3.680,16		
					3.680,16	11,66	42.910,67

C05D080 **m3 VACIADO MECÁNICO CIELO ABIERTO BLANDO**

Vaciado mecánico realizado en terreno blando. Se excavará el terreno entre los límites laterales y hasta una cota coincidente con la de explanación marcada en la Documentación Técnica. En bordes con estructuras de protección.

Zona 1 camino superior	1	225,60	2,00	0,25	112,80		
Zona 3 camino inferior	1	312,00	2,00	0,25	156,00		
Escollera	1	95,00	4,05	2,50	961,88		
					1.230,68	1,64	2.018,32

TOTAL CAPÍTULO 03 MOVIMIENTO DE TIERRAS..... 44.928,99

CAPÍTULO 04 ORDENACIÓN ECOLÓGICA Y PAISAJÍSTICA

SUBCAPÍTULO 04.01 TRATAMIENTOS PLANTAS INVASORAS

EXTRAC **m2 TRITURACIÓN MECÁNICA CORTADERIA SELLOANA**

Trituración mecánica a ras de suelo de cortaderia selloana mediante medios mecánicos, incluyendo retirada de residuos tras corta a matarrasa. Incluso parte proporcional de medidas de descontaminación.

Aparcamiento	1	90,20	10,20		920,04		
					920,04	1,50	1.380,06

TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 TRATAMIENTOS PLANTAS ... 1.380,06

SUBCAPÍTULO 04.02 SIEMBRAS

D39QC060 **m2 HIDROSIEMBRA**

Hidrosiembra a base de dosificación en proporción de 9 gr. de semilla de Lolium perenne, 6 gr. de Festuca pratensis, 9 gr. de Festuca arundinacea, 2gr. de Trifolium repens, 3 gr. de Trifolium pratense, 0.6 gr. de Achillea millefolium, 0.9 gr. de Leucanthemum vulgare, 300 gr. de Mulch, 40 gr. abono, y 20 gr. de estabilizador.

Zona Alta	1	120,00	3,00		360,00		
mirador	1	7,00	5,00		35,00		
escaleras	1	5,00	10,00		50,00		
					445,00	0,94	418,30

EXT TIERRA **m3 EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL**

Extendido de tierra vegetal sin cribar mediante medios mecánicos.

Aparcamiento	1	90,20	10,20	0,10	92,00		
					92,00	19,16	1.762,72

TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 SIEMBRAS 2.181,02

SUBCAPÍTULO 04.03 PLANTACIONES

PLAN01 **u PLANTA ARBUSTIVA O VIVAZ**

Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de unidad de planta de especies arbustivas y vivaces suministradas en contenedor forestal de 1.2L. Especies a plantar: Espino, Endrino, Cornejo, Laurel, Acebo, Hiedra y Madreselva.

Espino	100	100,00
Endrino	100	100,00
Cornejo	25	25,00
Laurel	25	25,00
Acebo	13	13,00
Hiedra	45	45,00

	Madreselva	45		45,00		
				353,00	2,83	998,99

TBX001 **u** **ENTUTORAMIENTO CON TUBEX**

Entutoramiento de plantación nueva mediante tubex de dimensiones adecuadas y tutor. Especies a plantar: Abedul, Roble y Encina.

Abedul	55	55,00	
Roble	55	55,00	
Encina	25	25,00	
		135,00	1,53	206,55

PLANARB **u** **ÁRBOL AUTÓCTONO**

Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de unidad de árbol de 40-50 cm. de altura, servido en contenedor de 200 c.c. en alveolo forestal de 2 savias. Especies a plantar: Abedul, Roble y Encina.

Abedul	55	55,00	
Roble	55	55,00	
Encina	25	25,00	
		135,00	3,09	417,15

TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 PLANTACIONES..... 1.622,69

TOTAL CAPÍTULO 04 ORDENACIÓN ECOLÓGICA Y PAISAJÍSTICA 5.183,77

CAPÍTULO 05 DRENAJE

EJEC CUNETA **m** **EJECUCIÓN DE CUNETA TRAPEZOIDAL DE HORMIGÓN SECCIÓN 1**

Formación de cuneta trapezoidal de hormigón, taludes 1:2, con profundidad de 0.20 m, y ancho en su base inferior de 0.10m.

Zona 1	1	225,60	225,60	
			225,60	5,41	1.220,50

EJEC CUNETA **m** **EJECUCIÓN DE CUNETA TRAPEZOIDAL DE HORMIGÓN SECCIÓN 2**

Formación de cuneta trapezoidal de hormigón, taludes 1:2, con profundidad de 0.20 m, y ancho en su base inferior de 0.10m.

Zona 2	1	103,000	103,000	
			103,00	5,86	603,58

EJEC CUNETA **m** **EJECUCIÓN DE CUNETA RECTANGULAR DE HORMIGÓN SECCIÓN 3**

Formación de cuneta a ambos lados, rectangular y trapezoidal de hormigón, con profundidad de 0.20 m y 0.10 m respectivamente, y ancho en su base inferior de 0.10m para ambos lados.

Zona3	1	42,50	42,50	
			42,50	7,65	325,13

EJEC CUNETA **m** **EJECUCIÓN DE CUNETA RECTANGULAR DE HORMIGÓN SECCIÓN 4**

Formación de cuneta rectangular de hormigón, con profundidad de 0.10 m, y ancho en su base inferior de 0.10m.

Sección 4	1	23,50	23,50	
			23,50	7,20	169,20

EJEC CUNETA **m** **EJECUCIÓN DE CUNETA RECTANGULAR DE HORMIGÓN SECCIÓN 5**

Formación de cuneta rectangular de hormigón, con profundidad de 0.20 m, y ancho en su base inferior de 0.10m.

Sección 5	1	313,10	313,10	
			313,10	7,20	2.254,32

DREN TRAN **m** **TUBO DREN PARA DRENAJE TRANSVERSAL D=110mm**

Colocación de tubo ranurado de PVC D=110 mm de diámetro, incluso material filtro.

Zona 1	5	5,000			25,000		
					25,00	6,44	161,00

DREN TRAN **m** **TUBO DREN PARA DRENAJE TRANSVERSAL D=160mm**

Colocación de tubo ranurado de PVC D=160 mm de diámetro, incluso material filtro.

Tubo	6	5,00			30,00		
					30,00	6,75	202,50

TOTAL CAPÍTULO 05 DRENAJE..... 4.936,23

CAPÍTULO 06 AFIRMADO Y PAVIMENTACIÓN

RECRE **m2** **RECRECIDO DE HORMIGÓN**

Recrecido de hormigón impreso con espesor 0.05m. Suministro y puesta en obra incluidos.

Hormigón	1	67,20	3,50		235,20		
					235,20	31,32	7.366,46

EXTEN ZAH **m3** **EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN ZAHORRA ARTIFICIAL ESTABILIZADA**

Extendido y compactación de Zahorra artificial estabilizada, mediante medios mecánicos, incluso transporte.

Zona 1	1	225,600	2,000	0,200	90,240		
Zona 3	1	311,900	2,000	0,200	124,760		
Acceso playa	1	30,000	10,000	0,200	60,000		
Zona 2	1	118,400	3,500	0,200	82,880		
					357,88	15,90	5.690,29

EXTEN ARENA **m3** **EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE ARENA**

Extendido y compactación de Arena, mediante medios mecánicos, incluso transporte.

Zona 1	1	225,600	2,000	0,050	22,560		
Zona 3	1	311,900	2,000	0,050	31,190		
Acceso playa	1	30,000	10,000	0,050	15,000		
Zona 2	1	118,400	3,500	0,050	20,720		
					89,47	18,96	1.696,35

TOTAL CAPÍTULO 06 AFIRMADO Y PAVIMENTACIÓN..... 14.753,10

CAPÍTULO 07 ESTRUCTURAS

SUBCAPÍTULO 07.01 MIRADOR

EXCAV CIMENT **m3** **EXCAVACIÓN DE CIMENTACIONES**

Excavación de cimentaciones por medios mecánicos. No se incluye la gestión de las tierras.

cimentacion trasera	1	2,800	2,800	1,500	11,760		
cimentación delantera	1	2,800	1,600	0,800	3,584		
					15,34	13,04	200,03

ENCOF **m2** **ENCOFRADO EN PARAMENTOS OCULTOS**

Encofrado en paramentos ocultos, con tablero de madera de pino de espesor 22mm.

fontales	2	2,800		0,650	3,640		
laterales	2	2,800	2,800		15,680		
frontales2	2	2,800		0,800	4,480		
laterales2	2	2,800	1,600		8,960		
					32,76	3,79	124,16

ESCALERA **kg** **ACERO B 500 S EN BARRAS PARA ARMAR**

Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso parte proporcional de despuntes. Según EHE y CTE-SE-A.

Acero	1	294,000			294,000
				294,00	2,42	711,48

HORMIG LIMP **m3** **HORMIGÓN HM-20, NIVELACIÓN Y LIMPIEZA**

Hormigón en masa HM-20 N/mm2. Elaborado en central para nivelación y limpieza, incluso vertido, vibrado y colocado.

base	1	2,800	2,800	0,100	0,784
base2	1	2,800	1,600	0,100	0,448
				1,23	85,03	104,59

HORMIG **m3** **HORMIGÓN HA-25/P/20/IIa**

Hormigón en masa HA-25 N/mm2, de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm. y ambiente IIa. Elaborado en central en relleno de pilares, soleras y zapatas, incluso vertido, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.

muerto de hormigon	1	2,800	2,800	0,650	5,096
cimentacion	1	2,800	1,600	0,800	3,584
				8,68	92,76	805,16

COLOC HEB220 **m** **COLOCACIÓN DE PERFIL HEM280**

Colocación de perfil laminado HEM280, de acero estructural SJR275, incluida parte proporcional de medios auxiliares.

35,57	205,24	7.300,39

COLOC M01 **m2** **TABLONES DE MADERA PARA SOLADO DE 0,22x0,09m**

Suministro y colocación de tablones de madera para solado de sección 0,16x0,10m.

158,70	22,98	3.646,93

COLOC M02 **m2** **TABLONES DE MADERA PARA PERGOLA DE 0,08x0,07m**

Suministro y colocación de tablones de madera , de sección 0,18x0,10m.

27,20	144,93	3.942,10

COLOC M03 **m2** **TABLONES DE MADERA PARA PILARES DE 0.16X0.16m**

Suministro y colocación de pilares de madera , de sección 0,16x0,16m.

51,70	167,18	8.643,21

PINTADO **m2** **PINTADO TRATAMIENTO DE MADERA**

Pintado de 2 manos de impregnación y acabado de elementos de madera del mirador.

33,10	4,62	152,92

TOTAL SUBCAPÍTULO 06.01 MIRADOR..... 25.630,97

SUBCAPÍTULO 07.02 ESCALERA DE MADERA GRANDE

ESC **m** **SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ESCALERA DE MADERA**

EScalera zig-zag	6	8,00	48,00
Descansillo	6	1,00	6,00
		54,00	470,00	25.380,00

TOTAL SUBCAPÍTULO 06.02 ESCALERA DE MADERA GRANDE 25.380,00

SUBCAPÍTULO 07.03 ESCALERA DE MADERA PEQUEÑA

ESCA PEQ **m SUMINISTRTO Y COLOCACIÓN DE ESCALERA DE MADERA**

Escalera	1	6,00			6,00		
					6,00	470,00	2.820,00

TOTAL SUBCAPÍTULO 06.03 ESCALERA DE MADERA 2.820,00

SUBCAPÍTULO 07.04 RAMPA

RAMP **m SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE RAMPA**

Rampa	5	8,00			40,00		
Descasillos	5	5,00			25,00		
					65,00	304,00	19.760,00

TOTAL SUBCAPÍTULO 06.04 RAMPA..... 19.760,00

SUBCAPÍTULO 07.05 ESCOLLERA

TUB RANU **m Tubo ranurado de pvc, d=200mm**

Tubo ranurado de PVD de diametro 200 mm, incluida solera de hormigón.

Tubo	1	95,00			95,00		
					95,00	13,84	1.314,80

ESCOLL **m3 Escollera de bloque de piedra caliza de 400 a 800Kg**

Escollera de bloque de piedra caliza de 400 a 800 Kg; granulometría gruesa tipo HMB 300/1000, incluido suministro y colocación, medido sobre perfil teórico según planos.

Escollera	1	95,00	2,95	3,50	980,88		
					980,88	38,45	37.714,84

ESCOLL EST **m3 Escollera de bloque de piedra caliza de 400 a 800Kg estabilizada**

Escollera de bloque de piedra caliza de 400 a 800 Kg; granulometría gruesa tipo HMB 300/1000, estabilizada con hormigón de 15 N/mm2 de resistencia característica a la compresión, incluido suministro y colocación, medido sobre perfil teórico según planos.

Escollera	1	95,00	4,05	2,50	961,88		
					961,88	56,01	53.874,90

CAP FILTR **m3 Capa filtrante de grava**

Capa filtrante de grava formada por grava silicea de 20 a 40 mm

Escollera	1	95,00	1,00	3,00	285,00		
					285,00	16,21	4.619,85

GEOTX **m2 Geotextil no tejido 180 g/m2**

Geotextil no tejido, compuesto por filamentos de propileno unidos por agujeteado y posterior calandrado, con un gramaje de180 g/m2, colocado en la explanación de carreteras.

Escollera	1	95,00		3,50	332,50		
					332,50	1,99	661,68

TOTAL SUBCAPÍTULO 06.05 ESCOLLERA..... 98.186,07

TOTAL CAPÍTULO 07 ESTRUCTURAS..... 171.777,04

CAPÍTULO 08 APARCAMIENTO

EXTEN ARENA **m3 EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE ARENA**

Extendido y compactación de Arena, mediante medios mecánicos, incluso transporte.

Aparcamiento	1	90,200	10,200	0,030	27,601		
					27,60	18,96	523,30

RELLEN TIERR **m3 EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL**

Extendido de tierra vegetal sin cribar mediante medios mecánicos.

Aparcamiento	1	90,200	10,200	0,040	36,802		

					36,80	13,53	497,90
COLOC	**m2**	**COLOCACIÓN DE CELOSÍA DE HORMIGÓN**					
		Suministro y colocación de pavimento tipo celosía de hormigón de dimensiones 60x40x10cm, colocado y recibido con mortero de cemento, incluso parte proporcional de cortes y ajustes.					
		Aparcamiento	1	90,200 10,200	920,040		
					920,04	16,60	15.272,66
BORD. 0.2 X0.	**u**	**BORDILLO**					
		Bordillo tipo A-1 prefabricado de hormigón HM-40, sentado sobre base de hormigón en masa HM-15, incluso excavación y p.p. de rejuntado con mortero (1:1). Medida la longitud realmente ejecutada.					
		Aparcamiento	237		237,00		
					237,00	4,64	1.099,68
TRA 0.10X0.10	**m**	**COLOCACIÓN TRAVIESAS ECOLÓGICAS DE 0,10x0,10m**					
		Colocación de traviesas ecológicas de sección 0,10x0,10m. de longitud 1 metro en madera tratada, con medios manuales.					
		Traviesas	1	220,000	220,000		
					220,00	32,51	7.152,20
COLOC HITO	**u**	**COLOCACIÓN DE CAPTAFAROS DE METACRILATO**					
		Colocación de captafaro ojo de gato de dimensiones 117 x 55 x 18 mm y fabricado en metilo de metacrilato relleno de un componente adhesivo que incorpora catadióptricos.					
		Hitos	172		172,000		
					172,00	7,53	1.295,16
D38ID160	**u**	**SEÑAL CIRCULAR 90 NIVEL 1**					
		Ud. Señal reflectante circular D=90 cm. nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.					
					3,00	151,80	455,40
D38ID170	**u**	**SEÑAL OCTOGONAL 90 NIVEL 1**					
		Ud. Señal octogonal A-90, nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.					
					1,00	155,18	155,18
D38ID180	**u**	**SEÑAL CUADRADA 60X60 CM. NIVEL 1**					
		Ud. Señal cuadrada de 60*60 cm., nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.					
					2,00	99,93	199,86

TOTAL CAPÍTULO 08 APARCAMIENTO 26.651,34

CAPÍTULO 09 EQUIPAMIENTOS

SUBCAPÍTULO 09.01. MOBILIARIO URBANO

C34B050	**u**	**BANCO DE MADERA**				
		Suministro y colocación de banco de madera tipo MARZAN (MB030) o similar, incluyendo solera. Totalmente instalado. Incluso limpieza posterior del elemento.				
		Bancos	4	4,00		
				4,00	224,04	896,16
C34V270	**u**	**PANEL INDICATIVO DOBLE CARA**				
		Suministro y colocación de panel indicativo de doble pie, de h=1,50 m. y señalización tablero fenólico de dimensiones 0,75x0,75 m. , con vinilo a doble cara. Totalmente instalado.				
		Panel indicativo	2	2,00		
				2,00	711,48	1.422,96

C34P070 **u** **PAPELERA REDONDA MADERA TRATADA ABAT.**

Suministro y colocación de papelera redonda de madera tipo RÚSTICO(MP105) o similar, tratada en autoclave, abatible, con una dimensión de 55cm de alto, 350 mm de diámetro y 50 litros de capacidad. Totalmente instalada.

Papelera	4		4,00			
				4,00	201,63	806,52

COLOC VALLA **u** **COLOCACIÓN DE VALLA DE MADERA**

Suministro y colocación de valla de madera de pino tratada en autoclave, de tipo TEJANO (MC008) o similar. Consta de 2 postes verticales de 1,5 m de altura, 2 horizontales y 2 en diagonal, todos con lamas con cantos redondeados.

Reposicíon	1	89,00	89,00			
Aparcamiento	1	111,00	111,00			
Mirador	1	11,00	11,00			
				211,00	30,82	6.503,02

BALAN RUST **u** **BALANCIN RÚSTICO**

Suministro y colocación de balancín tipo RÚSTICO (PM701) o similar. Consta de dos plazas de altura 0,95 m y longitud 3 metros. Construido en madera tratada en autoclave y con tratamientos superficiales de acabado.

Balancín rústico	1		1,00			
				1,00	455,79	455,79

COLUMP RUST **u** **COLUMPIO RÚSTICO**

Suministro y colocación de columpio tipo RÚSTICO (PM 721) o similar. Consta de dos plazas de altura 2,77 m y longitud 3,2 m. Está construido en madera rectangular tratada en autoclave y los asientos son de goma planos.

Columpio rústico	1		1,00			
				1,00	818,35	818,35

MESA PINC **u** **MESA DE PICNIC**

Suministro y colocación de mesa de picnic de tipo PICNIC (MM004) o similar. Estarán construidas en madera tratada en autoclave. Tiene una longitud máxima de 2 metros y una capacidad para 6 personas.

Mesa de picnic	2		2,00			
				2,00	598,96	1.197,92

BARBACOA **u** **BARBACOA**

Suministro y colocación de barbacoa de tipo JAMAICA o similar. Mide 1,25 metros de ancho y 1,20 metros de alto. Fabricada con placas de piedra refractaria y la parrilla es de acero inoxidable.

Barbacoa	2		2,00			
				2,00	596,90	1.193,80

D36LP505 **u** **APARCAMIENTO MODELO GANCHO**

Suministro y colocación (sin incluir solera) de aparcamiento para bicicletas modelo MV 202 o similar, de 1,80 m. de longitud (6 plazas con doce tubos), galvanizado y pintado.

Aparcamiento de bicis	2		2,00			
				2,00	221,58	443,16

BARRERA **u** **BARRERA VEHÍCULOS**

Suministro y colocación de Barrera para vehículos.

				1,00	2.490,72	2.490,72

TOTAL SUBCAPÍTULO 09.01 MOBILIARIO URBANO..... 16.228,40

SUBCAPÍTULO 09.02. ESCALERA ENCAJADA EN EL TERRENO

C05D080 **m3** **VACIADO MECÁNICO CIELO ABIERTO BLANDO**

Vaciado mecánico realizado en terreno blando. Se excavará el terreno entre los límites laterales y hasta una cota coincidente con la de explanación marcada en la Documentación Técnica. En

bordes con estructuras de protección.

Escaleras	120	0,33	2,00	0,18	14,26			
						14,26	1,64	23,39

TRA 0.10X0.10 **m** **COLOCACIÓN TRAVIESAS ECOLÓGICAS DE 0,10x0,10m**

Colocación de traviesas ecológicas de sección 0,10x0,10m. de longitud 1 metro en madera tratada, con medios manuales.

Traviesa	1	4,660			4,660			
						4,66	32,51	151,50

ESCALERA **kg** **ACERO B 500 S EN BARRAS PARA ARMAR**

Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso parte proporcional de despuntes. Según EHE y CTE-SE-A.

Acero	2	1,000			2,000			
						2,00	2,42	4,84

TOTAL SUBCAPÍTULO 09.02 ESCALERA ENCAJADA EN ... 21.567,60

TOTAL CAPÍTULO 09 EQUIPAMIENTOS..... 37.796,00

CAPÍTULO 10 REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

PA SSAA **u** **Partida alzada de reposición de líneas eléctricas**

Partida alzada en concepto de reposición de líneas de telefonía y abastecimiento de agua.

1,00	3.000,00	3.000,00

TOTAL CAPÍTULO 10 REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS 3.000,00

CAPÍTULO 11 GESTIÓN DE RESIDUOS

GEST RES TIER **m3** **GESTIÓN DE TIERRAS**

Retirada de tierras y transporte a vertedero, incluyendo canon de gestión.

Caminos	1		535,000	0,250	133,750			
						133,75	12,81	1.713,34

GEST RES VEG **m3** **GESTIÓN DE RESIDUOS VEGETALES**

Retirada de restos vegetales y transporte a vertedero, incluyendo canon de gestión.

Talud Zona Alta	1	14.933,710		0,010	149,337			
Talud Zona baja	1	6.266,590		0,010	62,666			
Plumero zona del parking	1	90,200	10,200	0,010	9,200			
						221,20	21,35	4.722,62

GEST RES **m3** **GESTIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS Y METALES**

Retirada de restos plásticos y metales, incluyendo transporte a vertedero y canon de gestión de residuos.

Plásticos y metales	1	2,000	1,000	1,000	2,000			
						2,00	33,63	67,26

GEST RES INER **m3** **GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES**

Retirada de residuos inertes y transporte a vertedero, incluyendo canon de gestión de residuos.

Banco	2	1,500	0,500	1,000	1,500			
Poste de Madera	47	0,012		1,000	0,564			
Mezcla bituminosa	1	197,000	3,500	0,150	103,425			
						105,49	26,89	2.836,63

TOTAL CAPÍTULO 11 GESTIÓN DE RESIDUOS..... 9.339,85

CAPÍTULO 12 SEGURIDAD Y SALUD
CAPÍTULO 12.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES
SUBCAPÍTULO 12.01.01 PROTECCIONES DE LA CABEZA

SYS CASCO	ud	Casco Amarillo	13,000	6,00	78,00
SYS CASCO	ud	Casco Verde	11,000	6,00	66,00
SYS CASCO	ud	Casco Naranja	8,000	6,00	48,00
SYS CASCO	ud	Casco Blanco	4,000	6,00	24,00
SYS GAFAS	ud	Gafas	16,000	10,34	165,44
SYS GAFAS	ud	Gafas para soldadura	1,000	14,52	14,52
SYS TAPONES	ud	Tapones	300,000	1,10	330,00
SYS OREJERAS	ud	Orejeras	8,000	20,00	160,00
SYS MASC	ud	Mascarilla desechable	300,000	1,00	300,00
SYS MASC FILT	ud	Máscara con filtro	30,000	23,00	690,00
SYS FILTRO	ud	Filtro desechable para máscara	300,000	0,67	201,00
SYS PANT FAC	ud	Pantalla facial	9,000	11,05	99,45

TOTAL SUBCAPÍTULO 12.01.01 PROTECCIONES DE LA 2.176,41

SUBCAPÍTULO 12.01.02 PROTECCIONES EXTREMIDADES SUPERIORES

SYS GUANTES	ud	Par de guantes cuero	22,000	1,50	33,00
SYS GUAN SER	ud	Par de guantes de serraje	7,000	2,25	15,75
SYS GUAN LAT	caja	Par de guantes de latex (50 ud/caja)	10,000	5,00	50,00
SYS	ud	Par de manguitos protectores	1,000	6,04	6,04

TOTAL SUBCAPÍTULO 12.01.02 PROTECCIONES 104,79

SUBCAPÍTULO 12.01.03 PROTECCIONES CUERPO

SYS MONO	ud	Mono de trabajo	34,000	20,00	680,00
SYS ROPA	ud	Ropa de lluvia	34,000	23,00	782,00
SYS BUZO	ud	Buzo desechable	300,000	1,50	450,00
SYS CHAL REF	ud	Chaleco reflectante	34,000	4,50	153,00
SYS CINT	ud	Cinturón portaherramientas	7,000	13,80	96,60
SYS CINT ANTI	ud	Cinturón antivibratorio de cuero	6,000	5,85	35,10
SYS MANDIL	ud	Mandil delantal de cuero para soldador	1,000	18,12	18,12
SYS ARNES	ud	Arnés de seguridad	8,000	49,48	395,84

TOTAL SUBCAPÍTULO 12.01.03 PROTECCIONES CUERPO 2.610,66

SUBCAPÍTULO 12.01.04 PROTECCIONES EXTREMIDADES INFERIORES

SYS BOTAS	ud	Par de botas de seguridad	34,000	15,00	510,00
SYS BOTAS AIS	ud	Par de botas aislantes electricidad	2,000	80,05	160,10
SYS POLAINAS	ud	Par de polainas de soldador	1,000	5,10	5,10
SYS PROT PIER	ud	Protectores para las piernas	8,000	15,00	120,00

TOTAL SUBCAPÍTULO 12.01.04 PROTECCIONES 795,20

TOTAL CAPÍTULO 12.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES..... 5.687,06

CAPÍTULO 12.02 PROTECCIONES COLECTIVAS

SYS LINEA VID	ud	Línea de vida	2,000	6,99	13,98
SYS SETAS	ud	Tapón de plástico. Setas cubre-esperas	300,000	0,95	285,00
SYS BARAND	m	Barandilla de seguridad	30,000	8,00	240,00

TOTAL CAPÍTULO 12.02 PROTECCIONES COLECTIVAS..... 538,98

CAPÍTULO 12.03 PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS

SYS EXTINTOR	ud	Extintor de polvo	1,000	77,20	77,20
SYS	ud	Extintor de CO2	1,000	114,08	114,08

TOTAL CAPÍTULO 12.03 PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS..... 191,28

CAPÍTULO 12.04 SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO

SYS VALL SEG	m	Vallado de seguridad	100,000	3,27	327,00
SYS SEÑ OBRA	ud	Señalización de obra	10,000	25,00	250,00
SYS JALON	ud	Jalones de señalización	15,000	24,25	363,75
SYS CONO BAL	ud	Cono de balizamiento	40,000	3,98	159,20
SYS CINTA	m	Cinta de balizamiento	15.000,000	0,03	450,00

TOTAL CAPÍTULO 12.04 SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO 1.549,95

CAPÍTULO 12.05 EQUIPAMIENTOS SYS

SYS CAS OBRA	mes	Caseta de obra	6,000	150,00	900,00
SYS CAS ASEO	mes	Caseta aseos y vestuario	18,000	140,00	2.520,00
SYS	mes	Contenedor para materiales	6,000	90,00	540,00
SYS ACOM	u	Acometida de agua potable	1,000	303,90	303,90
SYS ACOM	u	Acometida red general de saneamiento	1,000	224,47	224,47
SYS ACOM	m	Acometida de electricidad	50,000	8,52	426,00

TOTAL CAPÍTULO 12.05 EQUIPAMIENTOS SYS 4.914,37

CAPÍTULO 12.06 HIGIENE Y PRIMEROS AUXILIOS

SYS JABON	ud	Jabón de manos	300,000	1,00	300,00

SYS BOTIQUIN **ud** **Botiquín**

	1,000	74,75	74,75

TOTAL CAPÍTULO 12.06 HIGIENE Y PRIMEROS AUXILIOS 374,75

CAPÍTULO 12.07 FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

SYS **h** **Formación en seguridad y salud**

	8,000	60,00	480,00

TOTAL CAPÍTULO 12.07 FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD 480,00

TOTAL CAPÍTULO 12 SEGURIDAD Y SALUD 13.736,39

TOTAL 338.714,28

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

3.2. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	5.355,65	1,58
02	DEMOLICIONES	1.255,92	0,37
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS	44.928,99	13,26
04	ORDENACIÓN ECOLÓGICA Y PAISAJÍSTICA	5.183,77	1,53
05	DRENAJE	4.936,23	1,46
06	AFIRMADO Y PAVIMENTACIÓN	14.753,10	4,36
07	ESTRUCTURAS	171.777,04	50,71
08	APARCAMIENTO	26.651,34	7,87
09	EQUIPAMIENTOS	37.796,00	11,16
10	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	3.000,00	0,89
11	GESTIÓN DE RESIDUOS	9.339,85	2,76
12	SEGURIDAD Y SALUD	13.736,39	4,06
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**338.714,28**	
	13,00 % Gastos generales	44.032,86	
	6,00 % Beneficio industrial	20.322,86	
	SUMA DE G.G. y B.I.	64.355,72	
	21,00 % I.V.A.	84.644,70	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**487.714,70**	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**487.714,70**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS CATORCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

Torrelavega, a 1 de junio de 2013

El autor del Proyecto:

Antonio Miguel Santandrés Arroyo

Graduado en Ingeniería de los Recursos Mineros

Colegiado Nº 2.792