DOCUMENTO Nº3

Pliego de prescripciones técnicas particulares

Índice

1ª PARTE: INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES **2**
100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 2
101. DISPOSICIONES GENERALES 3
102. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 4
103. INICIACIÓN DE LAS OBRAS 5
104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS 5
105. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA 8
106. MEDICIÓN Y ABONO 9
107.-OFICINA DE OBRA 10
108.- PROYECTO FIN DE OBRA 11
109.-OTROS GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA 11
110.-RECEPCIONES 12
111.-SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION 12
112. MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL 13
2ª PARTE: MATERIALES BÁSICOS **30**
184. BARRERAS DE SEGURIDAD 30
218. MORTEROS Y LECHADAS 32
241. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO 33
262. GALVANIZADOS 34
280. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES 35
291. PLACAS REFLECTANTES 36
3ªPARTE: TRABAJOS PRELIMINARES Y EXPLANACIONES **37**
300. DESBROCE DEL TERRENO 37
304. PRUEBAS CON EL SUPERCOMPACTADOR 37
320. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS 38
321. EXCAVACION EN CIMIENTOS, ZANJAS Y POZOS 43
330. TERRAPLENES O PEDRAPLENES 44
341. REFINO DE TALUDES 47
6ª PARTE: ESTRUCTURAS **48**
600. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO 48
610. HORMIGONES 48
611. MORTEROS 56
620. ACERO LAMINADO EN ESTRUCTURAS METÁLICAS 56
624.ELECTRODOS A EMPLEAR EN SOLDADURA ELÉCTRICA MANUAL AL ARCO 64
680. ENCOFRADOS Y MOLDES 64
685. PLANCHA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO 66
7ª PARTE: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y BARRERAS DE SEGURIDAD **67**
701. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES 67
703. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES 73
704. BARRERAS DE SEGURIDAD, PRETILES Y SISTEMAS PARA PROTECCION DE MOTOCICLISTAS 79
707. OTROS MATERIALES 84
712. SEÑALIZACION DE OBRA 85
778. EJECUCIÓN DE NUEVA REJILLA, EN OBRA DE DRENAJE EXISTENTE 85
8ª PARTE: RESTAURACIÓN AMBIENTAL **86**
800. UNIDADES DE MEDIDAS CORRECTORAS 86
800.4. RESTAURACIÓN VEGETAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA 86
800.11. GESTIÓN DE RESIDUOS 105
810. PANTALLAS O BARRERAS ACÚSTICAS 106
9ª PARTE: VARIOS **124**
951. UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS 124

Arabako Foru Aldundia
Diputación Foral de Álava

FULCRUM

1ª PARTE: INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

100.1. Definición

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tiene como objeto definir las condiciones singulares que complementan, concretan o modifican las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales (PG-3) aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1.976, del Ministerio de Obras Públicas, y sus modificaciones sucesivamente aprobadas.

Los documentos mencionados, incluyen igualmente la descripción general y localización de las obras, condiciones exigidas a los materiales, requisitos para la ejecución, medición y abono de las diversas unidades del proyecto, y todas las que constituyen las directrices que ha de seguir el Contratista adjudicatario de las obras.

En este Pliego se seguirá la misma numeración que tiene el PG-3 y también las mismas definiciones y nomenclatura adoptada en éste último, excepto en los casos en que de manera explícita se exprese en el presente Pliego.

100.2. Ámbito de Aplicación

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares será de aplicación en la construcción, dirección, control e inspección de las obras del "***Proyecto de Construcción de Pantallas Acústicas en la N-102 a su paso por Ariñez (P.K. 343+771 al P.K. 344+225 de la calzada Vitoria-Gasteiz - A-1)***", además de las prescripciones establecidas en el PG-3, debiendo prevalecer las de este Pliego sobre las del PG-3.

En cumplimiento de lo establecido en el párrafo 2 del apartado 100.2 del PG-3, se hace constar que el texto vigente para este proyecto del citado Pliego es el aprobado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo el 6 de Febrero de 1.976, publicado por la Secretaría General Técnica con efecto legal según Orden Ministerial de 2 de Julio de 1976, y sus modificaciones sucesivamente aprobadas.

Serán de aplicación, además, en su caso, como supletorias, complementarias de las contenidas en este Pliego, las disposiciones que a continuación se relacionan, en cuanto no modifiquen o se opongan a lo que en él se especifica:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes PG-3Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976. La Orden FOM/2523/2014 actualiza artículos de materiales básicos, firmes, pavimentos, señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (BOE del 3 de enero de 2015). La Orden FOM/1382/2002 actualiza artículos de explanaciones, drenajes y cimentaciones (BOE del 11 de junio de 2002; corrección de erratas BOE 26 de noviembre de 2002). La Orden FOM/475/2002 actualiza artículos de hormigones y aceros (BOE del 6 de marzo de 2002).
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero de 2016, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC "Trazado" de la Instrucción de Carreteras (BOE del 4 de marzo de 2016).
- ORDEN de 13 de noviembre de 2012, del Consejero de Vivienda, Obras Públicas y Transportes, por la que se aprueba el texto revisado y ampliado de la Norma para el dimensionamiento de firmes de la Red de Carreteras del País Vasco
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16) (BOE de 25 de junio de 2016).
- Real Decreto 470/2021, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Orden FOM298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial (BOE del 10 marzo de 2016).
- Recomendaciones para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa, T:H.M-73, del Instituto Eduardo Torroja de la construcción y del cemento.
- Orden FOM 534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 5 de abril de 2014).
- Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2- IC sobre marcas viales, (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre de 1987).
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público
- Reglamento de la ley de contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- 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 (BOE de 25 de octubre). Modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (BOE de 29 de mayo).
- Decreto 3854/70, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (BOE del 16 de febrero de 1971).
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establecen para la contratación de estas obras.

Arabako Foru Aldundia
Diputación Foral de Álava
FULCRUM

101. DISPOSICIONES GENERALES

101.1. Adscripción de las Obras

Se aplicará lo dispuesto en la cláusula 3 del Pliego de Cláusulas Administrativas del Estado (PCAG), aprobado por Decreto 3.854/70, de 31 de Diciembre.

101.2. Dirección de Obra

Será de aplicación todo lo dispuesto en la cláusula 4 del PCAG, en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y en el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

La Dirección de Obra objeto del presente Pliego corresponde al Servicio de Carreteras del Departamento de Infraestructuras Viarias y Movilidad de la Diputación Foral de Álava, cuyo Diputado Titular nombrará su representante o representantes, de acuerdo con las funciones que en cada caso aquél determine.

101.3. Funciones del Director

El Director de Obra será el representante de la Administración ante el Contratista, siendo de su competencia todas y cada una de las expresadas en el apartado 101.3 del PG-3. El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director de Obra para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

101.4. Personal del Contratista

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 5, 6 y 10 del PCAG.

El Contratista está obligado a tener un representante a pie de obra cuya titulación será de Ingeniero Superior de Caminos, Canales y Puertos con experiencia de al menos cinco (5) años en obras de características análogas a la que es objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Antes de iniciarse las obras, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra de la Diputación Foral de Álava la persona que ha de representarle en obra, siendo potestativo de esta Dirección su aceptación o rechazo.

El Director de Obra podrá exigir en cualquier momento del desarrollo de las obras, la remoción y la adecuada sustitución del representante del Contratista y la de cualquier facultativo responsable de la ejecución de los trabajos, por motivo fundado de mala conducta, incompetencia o negligencia en el cumplimiento de sus obligaciones, o por cualquier razón que haga inconveniente su presencia en obra para la buena marcha de los trabajos o de las relaciones entre Contratista y el Servicio de Carreteras de la Diputación Foral de Álava.

La recusación de cualquier persona dependiente del Contratista no dará derecho a éste a exigir ninguna indemnización de la Diputación Foral de Álava por los perjuicios que pudieran derivarse del uso de esta facultad de recusación. El Contratista deberá reemplazar en el plazo de quince (15) días a las personas recusadas por sustitutos competentes previamente aceptados por el Director de Obra.

101.5. Órdenes al Contratista

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo correspondiente del PG-3. Las órdenes al Contratista se darán por escrito a través del Libro de Ordenes diligenciado previamente por el Servicio a que esté adscrita la obra, quedando aquél obligado a firmar el oportuno acuse de recibo, o bien mediante oficio.

101.6. Libro de Incidencias

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

Arabako Foru Aldundia
Diputación Foral de Álava

FULCRUM

102. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

102.1. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Será de aplicación lo preceptuado en el Artículo 68 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Será de aplicación lo indicado en el Artículo 102.1 del PG-3.

102.2. Planos

Será de aplicación lo indicado en el Artículo 102.2 del PG-3.

Se entiende por Planos los del contrato y los que oficialmente entregue el Director de Obra al Contratista, y las modificaciones a los mismos, para la ejecución de la obra, así como los dibujos, croquis e instrucciones complementarias que para, mejor definición de las obras a realizar entregue el Director de Obra al Contratista.

También se considerarán "planos" aquellos que el Contratista proponga y sobre los que recaiga la aprobación expresa del Director de Obra.

Las obras se construirán con estricta sujeción a los planos, sin que el Contratista pueda introducir ninguna modificación que no haya sido previamente aprobada por el Director de Obra.

No tendrán carácter ejecutivo ni contractual los planos de información que aparezcan en la documentación del proyecto y que no tengan la calificación de planos del contrato y asimismo cuantos dibujos o informes técnicos que hayan sido facilitados al Contratista, para una mejor compresión de la obra a realizar, con un carácter puramente informativo.

Todos los planos de detalle preparados durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por el Director de Obra, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

102.3. Contradicciones, Omisiones o Errores

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 97 del RGLCAP.

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo prescrito en este último. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del Director de Obra, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director de Obra o el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de comprobación del replanteo.

102.4. Documentos que se Entregan al Contratista

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Administración entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo.

102.4.1. Documentos Contractuales

Los documentos que quedan incorporados al Contrato como documentos contractuales, salvo en el caso de que queden expresamente excluidos en el mismo, son los siguientes:

- Planos
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.)
- Cuadro de Precios
- Presupuestos parciales
- Presupuesto total

102.4.2. Documentos Informativos

Los datos sobre sondeos y reconocimientos geotécnicos, procedencia de materiales, informes geológicos, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimiento de tierras, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas y en general todos los que figuran habitualmente en la Memoria del Proyecto, son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión fundada de la Administración. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran; y en consecuencia deben aceptarse solamente como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente por sus propios medios.

El resultado del balance de tierras que figura en el Anejo nº 10 "Movimiento de tierras" del Proyecto, reutilización del material obtenido en la excavación de la propia obra, así como las necesidades de material procedente de préstamos o canteras indicados en el Proyecto son estimativos en función de los resultados obtenidos en la campaña geotécnica desarrollada y lo justificado en el Anejo de Geología y Geotecnia del "***Proyecto de Construcción de Pantallas Acústicas en la N-102 a su paso por Ariñez (P.K. 343+771 al P.K. 344+225 de la calzada Vitoria-Gasteiz - A-1)"***, una vez realizados los ajustes pertinentes correspondientes al ámbito del proyecto desglosado, por lo que tienen carácter meramente informativo. Los volúmenes que finalmente resulten de la ejecución de las obras, podrán diferir de estas estimaciones en función de la calidad final de los materiales realmente excavados, de los procedimientos seguidos por el contratista para su obtención y empleo, de los medios empleados por el contratista para llevar a cabo las transformaciones que sean necesarias para la reutilización de los materiales considerados aptos para su empleo, en cumplimiento de lo requerido en los documentos contractuales del Proyecto (Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y Presupuesto) en cuanto a los niveles de calidad exigidos.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

103. INICIACIÓN DE LAS OBRAS

103.1. Inspección de las Obras

La inspección de las obras corresponde al Servicio de Carreteras de la Excma. Diputación Foral de Álava.

103.2. Comprobación del Replanteo

Una vez adjudicado definitivamente el contrato, la Dirección de Obra de la Diputación Foral de Álava hará entrega de las bases de replanteo y de los datos y señales del eje principal al representante autorizado del Contratista. A partir de este momento se aplicará lo establecido en el Artículo 104.1 del presente Pliego de Prescripciones, extendiéndose la correspondiente Acta.

103.3. Programa de Trabajos

En un plazo no superior a treinta (30) días desde la formalización del contrato, el Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajos que incluirá como mínimo los siguientes documentos:

a) Gráfico de barras (diagrama de Gantt), con expresión de las valoraciones de obra mensuales y al origen previstas.

b) Desarrollo del programa por el método PERT, C.P.M. o análogos.

c) Descripción detallada de la forma en que se ejecutarán las diversas partes de la obra.

d) Equipos de maquinaria que serán empleados, su situación en el momento de redactar el Programa y justificación de los rendimientos de obra en función de la capacidad efectiva de las máquinas.

e) Organización del personal superior, medio y operario que se destina a la ejecución de la obra, su situación actual y fecha de incorporación a la obra.

f) Procedencia de los materiales a emplear, ritmo de suministro, situación de los acopios, situación y capacidad de los terrenos para préstamos, vertederos y canteras que se propone.

g) Anteproyecto de las instalaciones auxiliares incluidas las obras auxiliares, accesos, oficinas, talleres, alojamientos, almacenes, explanadas de acopios y demás obras y medios auxiliares para la ejecución de la obra contratada, necesario para asegurar el cumplimiento del programa de trabajos.

103.4. Orden de Iniciación de las Obras

El Director de Obra dará la orden de iniciación de los trabajos cuando estime conveniente, teniendo en cuenta la situación de los trabajos de replanteo que incumben al Contratista y la elaboración del Programa de Trabajos, así como la disponibilidad de los terrenos necesarios para iniciar la obra definitiva de acuerdo con el programa de trabajos aprobado.

En las bases de concurso se establecerá la fecha de iniciación del plazo de ejecución.

104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

104.1. Topografía y replanteo

Se estará a lo dispuesto en el artículo 104.1 del PG-3 con las siguientes especificaciones:

104.1.1.- El Contratista deberá contar en su plantilla de personal técnico responsable de la ejecución de las obras con al menos un Ingeniero Técnico en Topografía (o grado equivalente) que se responsabilice de los trabajos topográficos.

Esta persona se encargará de avisar a la Dirección de Obra de la Diputación Foral de Álava siempre que haya que comprobar topográficamente cualquier elemento de la obra y presentará las comprobaciones que ésta le requiera. Asimismo, velará porque todas las referencias topográficas de la obra se ajusten a las exigencias requeridas, y los trabajos de ejecución se ajusten al proyecto según las tolerancias que se establezcan.

104.1.2.- La Diputación Foral de Álava pondrá a disposición del Contratista: una red primaria de bases de replanteo y nivelación materializada en el terreno con hitos provistos de inscripción para su identificación; una relación escrita de las bases que constituyen la red primaria de replanteo, con las coordenadas horizontales de cada base y la cota de un número suficiente de las mismas; un listado de los puntos de replanteo de los ejes del tronco y demás alineaciones de variantes; los datos geométricos que determinan el replanteo de las obras de fábrica, de drenaje, expropiaciones, explanada y terminación que constituyen el Proyecto.

Una vez entregada al Contratista la red primera de bases de replanteo, correrá de su cuenta la vigilancia y conservación de la misma, debiendo aquél dar cuenta inmediata, al Director, de la destrucción o remoción de cualquier base y reponerla de acuerdo con las instrucciones que a este fin reciba del Director.

Asimismo, en el caso de que sea necesario establecer bases nuevas de replanteo para densificar las ya existentes, deberá ser el Contratista el encargado de hacerlo. Las bases nuevas, con el fin de garantizar la perdurabilidad en el tiempo a la vez que una precisión adecuada, deberán seguir el modelo de las bases de proyecto existentes, y se colocarán y observarán de acuerdo con los requisitos establecidos por la Dirección de Obra de la Diputación Foral de Álava.

Para los trabajos altimétricos más finos será necesario además que exista una red de bases de nivelación cercanas a la carretera y de las mismas características que las bases de replanteo. Será requisito indispensable que estas bases sean niveladas geométricamente y que su cálculo y posterior cierre altimétrico cuente con el visto bueno de la Dirección de Obra de la Diputación Foral de Álava.

104.1.3.- La Dirección de Obra de la Diputación Foral de Álava, antes de iniciarse las obras, entregará al Contratista los datos para el replanteo de las obras; a su vez el Contratista propondrá un plan de replanteo, a partir de la red de bases antes citada y de los datos y referencias entregados. El Contratista realizará los replanteos detallados del eje del tronco de la carretera y ejes de intersecciones, así como de todas y cada una de las obras de fábrica, de drenaje y de terminación de explanada.

En dicho plan de replanteo se detallará el sistema o sistemas topográficos que se emplearán, los cálculos a realizar, y la petición de aclaraciones y aquellos datos complementarios que el Contratista

necesite para el replanteo de las obras que no puedan ser deducidos de los planos entregados por la Dirección de la Obra.

Este plan de replanteo también incluirá un estadillo que recoja los datos a replantear de cada una de las capas de firme en los puntos característicos de la sección tipo y puntos kilométricos que indique la Dirección de la Obra, calculados analíticamente a partir de la sección tipo, perfiles longitudinales y peraltes que figuran en el proyecto, y con unas anchuras de calzada que deberán coincidir con las establecidas en la planta de trazado. Dicho estadillo deberá ser cotejado con los datos de que disponga la Dirección de la Obra de la Diputación Foral de Álava para ver así las discrepancias si las hubiera y poder ser corregidas antes de que comience cualquier trabajo.

Todos los gastos de replanteo excepto el replanteo inicial del eje del tronco de la carretera, son de cuenta del Contratista. También serán de cuenta del Contratista la colocación e incorporación de las bases de replanteo complementarias a la red primaria de bases entregada por la Diputación Foral de Álava que fueren necesarias para el replanteo de detalle de las obras.

104.1.4.- La Dirección de Obra podrá realizar, en cualquier momento, las comprobaciones de los replanteos que estime conveniente, para lo cual el Contratista prestará a su cargo la asistencia y ayuda que requiera aquella y cuidará de que en la ejecución de las obras no interfieran tales comprobaciones, sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna. Al mismo tiempo la Dirección de Obra determinará, de entre las actuaciones susceptibles de ser medidas y abonadas, aquellas que impliquen la obligatoriedad del Contratista de realizar las comprobaciones topográficas pertinentes, para lo cual se exigirá que, en un plazo razonable de tiempo, éste informe a la Dirección de Obra de la Diputación Foral de Álava de cuándo el elemento se encuentra preparado y listo para su comprobación. La falta de comprobación de un elemento constructivo por causas ajenas a la Dirección de Obra cuando ésta previamente ha requerido explícitamente su medición puede ser motivo de la denegación del abono del mismo.

No obstante dichas comprobaciones, la responsabilidad del replanteo es del Contratista y los perjuicios que ocasionen los errores de replanteo deberán ser subsanados por cuenta y riesgo de aquél.

Será responsabilidad del Contratista y correrá asimismo por su cuenta la realización de todos los replanteos previos a las comprobaciones geométricas de todas las unidades de obra ejecutadas que lo precisen a juicio de la Dirección de Obra y que necesariamente deberá controlar el equipo de topografía de esta última.

104.1.5.- Plano Topográfico Final de Obra

El Contratista deberá de realizar un levantamiento topográfico y confeccionar un Plano Topográfico Final de Obra que entregará al Director, como parte de la documentación relativa al Proyecto Fin de Obra que se detalla en el apartado 108.

La escala de dicho plano topográfico de final de obra será 1:500 u otra escala adecuada acordada previamente con la Dirección de Obra, y para su realización, el levantamiento topográfico deberá de apoyarse en la Red de Bases de Replanteo en la que se ha desarrollado el Proyecto o en otra Red Geodésica oficial, bajo la supervisión de la Dirección de la Obra. En el plano deberán de reflejarse todos los puntos que definan elementos de nueva situación: plataforma de la carretera y de los caminos y accesos, líneas de señalización, taludes, bordillos, alineaciones de parcelas, esquinas de edificios construidos, centro de arquetas y postes, torres metálicas, esquinas y quiebros de cierres de parcelas, mojones, mobiliario urbano y viario, y cuantos elementos sean necesarios.

Salvo que por la Dirección de Obra se disponga lo contrario, el sistema de proyección geodésico utilizado para dicho trabajo será el Universal Transversal de Mercator (U.T.M.), y el sistema de referencia geodésico será el ETRS89, según las disposiciones legales establecidas en el Real Decreto 1071/2007.

El plano deberá de ser entregado en soporte digital, en un formato compatible con la versión del programa de dibujo asistido que se indique desde la Dirección de Obra. La información recogida en él se estructurará conforme a la denominación y codificación de capas que maneja la Diputación Foral de Álava y que será facilitada al Contratista por la Dirección de Obra.

104.2. Equipos y Maquinaria

Se estará a lo dispuesto en el artículo 104.2 del PG-3 con las siguientes especificaciones:

- El Contratista está obligado, bajo su responsabilidad, a disponer en obra de todas las máquinas, útiles y demás auxiliares necesarios para la ejecución de las obras en las condiciones de calidad, capacidad y cantidad suficiente para cumplir todas las condiciones del contrato.
- De la maquinaria y medios auxiliares que con arreglo al Programa de Trabajos se haya comprometido a tener en obra, no podrá el Contratista disponer para otros trabajos ni retirarla de la zona de obras, salvo autorización expresa del Director de Obra.
- El Contratista no podrá reclamar si, en el curso de los trabajos y para el cumplimiento del contrato, se viese precisado a aumentar la importancia del equipo de maquinaria y medios auxiliares, en calidad o en cantidad, o a modificarlo respecto de sus previsiones iniciales de la oferta. De cada nueva aportación de maquinaria se formalizará una relación análoga a la que forma parte del contrato, y se unirá como anexo a éste.

104.3. Ensayos

Aunque la inspección de la calidad de los materiales y obras corresponde al Servicio de Carreteras de la Diputación Foral de Álava, el control permanente de la calidad es de cuenta y riesgo del Contratista, debiendo para ello de disponer de suficientes y adecuados medios, tanto de personal técnico como materiales, equipos y laboratorios para asegurar que la obra se realiza, en todo momento, en las condiciones exigidas por el Proyecto y órdenes dadas por el Director de Obra.

Serán de la exclusiva responsabilidad del Contratista los retrasos y demoliciones que se deriven de resultados negativos de la inspección de la calidad realizada por la Dirección de Obra.

Correrán a cargo del Contratista los gastos originados por los ensayos a realizar en la admisión de materiales y control durante la ejecución de las obras, descritos en el PG-3 y en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares hasta un máximo del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución por Contrata.

Serán de cuenta del Contratista aquellos tipos de ensayo que siendo precisos para que la Dirección de Obra pueda llevar a cabo la inspección de calidad antes citada, no puedan ser realizados por el Laboratorio de la Diputación Foral de Álava, y hayan sido encomendados a otros laboratorios distintos de aquél. También será de cuenta del Contratista el personal no cualificado necesario en el

Arabako Foru Aldundia
Diputación Foral de Álava
FUICRUM

campo para los ensayos y pruebas de la inspección de la calidad realizada por la Dirección de Obra, así como el transporte al laboratorio de las muestras y probetas.

104.4. Materiales

Todos los materiales y la ejecución de las obras deberán ser de la calidad exigida en el Proyecto, estarán de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra y estarán sujetos en cualquier momento a los ensayos y pruebas que ordene dicho Director de Obra. El Contratista proporcionará todas las facilidades necesarias para que se efectúen las tomas de muestras, así como la mano de obra no cualificada para la toma de muestras y el transporte de éstas al laboratorio o lugar de almacenamiento que indique el Director de Obra.

Cuando las procedencias de materiales no estén fijadas en el Proyecto, los materiales requeridos para la ejecución de las obras serán obtenidos por el Contratista en canteras, yacimientos o fuentes de suministro que estime oportuno. No obstante, deberán cumplirse todas las condiciones exigidas en este Pliego y en los planos, así como las específicas que en cada caso imponga la Diputación Foral de Álava, tanto en el aspecto técnico como desde los puntos de vista ecológico y estético del paisaje.

El Contratista notificará con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se propone emplear, aportando, cuando así lo solicite el Director de Obra, las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de su aceptación, tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad. En ningún caso podrán ser acopiados ni utilizados en obra materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por el Director de Obra.

Si durante las excavaciones se encontrasen materiales adecuados para la ejecución de unidades de obra de superior calidad o exigencia que las que estén en fase de ejecución simultánea a la excavación, el Contratista quedará obligado a acopiar estos materiales de superior calidad por su cuenta y para su ulterior empleo, sin que por ello tenga derecho a plantear reclamación de ningún tipo a no ser que de manera expresa notifique al Director de Obra que se responsabiliza de la provisión de aquellos materiales de otras procedencias por su cuenta y riesgo.

104.5. Acopios

Los lugares de acopio de materiales dentro del ámbito de la obra habrán de ser previamente autorizados por el Director de Obra. Para ello el Contratista propondrá el plan de acopios con suficiente antelación a la Dirección de Obra, indicando los accesos y todas las obras o medidas que se compromete a llevar a cabo para garantizar la preservación de la calidad de los materiales, el mantenimiento de los servicios y desagües y la no interferencia con la propia obra, así como la evitación de posibles daños a terceros.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse una vez retirado el acopio, restituyéndolas a su natural estado. Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de superficies para acopios serán de cuenta del Contratista.

104.6. Trabajos Nocturnos

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de Obra y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que el Director de Obra ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

104.7. Trabajos No Autorizados y Trabajos Defectuosos

Los trabajos ejecutados por el Contratista modificando lo prescrito en los documentos contractuales del Proyecto sin la debida autorización, deberán ser derruidos si el Director de Obra lo exigiere y en ningún caso serán abonables. El Contratista será además responsable de los daños y perjuicios que por esta causa puedan derivarse para la Administración.

Si por excepción se hubiese ejecutado alguna obra o parte de ella que no se ajuste exactamente a las condiciones fijadas en el contrato pero sin embargo aunque defectuosa pudiese ser tolerable a juicio del Director de Obra, éste podrá aceptarla con la rebaja de precio que considere justa, pudiendo el Contratista, en este caso, optar por admitir esta rebaja, a no ser que prefiera demoler la obra a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones del contrato.

En el caso de demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, el Director de Obra podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el Programa de Trabajos, maquinaria, equipo y personal facultativo que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

104.8. Construcción y Conservación de Desvíos

Si además de los previstos en el Proyecto, y a excepción de éstos, fuera necesaria la construcción de desvíos provisionales adicionales o rampas de acceso a los tramos parcial o totalmente terminados, se construirán con arreglo a las características del tráfico que han de soportar y según ordene el Director de Obra. Su construcción y su conservación durante el plazo de utilización, serán por cuenta del Contratista, así como su demolición, en su caso.

104.9. Señalización de Obras e Instalaciones

El Contratista queda obligado a señalizar, a su costa, las obras objeto del contrato con arreglo a las instrucciones y modelos que ordene el Director de Obra, y aquél será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia.

Cuando la señalización se aplique sobre instalaciones dependientes de otros organismos públicos, el Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan las normas del organismo público al que se afecte, siendo de cuenta del Contratista, además de los gastos de señalización, los del organismo citado en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

104.10. Precauciones Especiales durante la Ejecución de las Obras

Se estará a lo dispuesto en los artículos 104.10.1, 104.10.2, 104.10.3 y 104.10.4 del PG-3.

104.11. Modificaciones de Obra

El Departamento de Infraestructuras Viarias y Movilidad de la Diputación Foral de Álava, tendrá en todo caso y momento absoluta libertad para introducir en el curso de la ejecución de las obras, las modificaciones, cambios, adiciones, reducciones y supresiones que estime convenientes, así como para precisar los detalles de las obras. El Contratista está obligado a realizar las obras con estricta sujeción a las modificaciones que se fijen sin que por ningún motivo pueda disminuir el ritmo de los trabajos ni suspender la ejecución de las partes modificadas.

104.12. AUMENTO Y DISMINUCIÓN DEL VOLUMEN DE OBRA

No se considerarán a efectos del presente Artículo, ni aumento ni disminución de volumen de obra, las variaciones de cubicación que resulten entre las mediciones que figuran en el Proyecto y las que realmente se obtengan de la obra realizada siempre que no sean motivadas por modificaciones sustanciales de los planos de contrato o de las instrucciones y normas dadas en el Proyecto y ordenada su aplicación por el Director de Obra. Estas variaciones tendrán el carácter de simple ajuste del proyecto a la realidad del terreno observada e interpretada por el Director de Obra en el transcurso de las obras.

En caso de aumento o de disminución del volumen de los trabajos respecto de lo previsto en el presupuesto del proyecto, la valoración y abono de la obra se realizará en las condiciones económicas del contrato siempre que el aumento global de la obra, evaluado a los precios de origen considerando únicamente las unidades de obra que figuran en dicho presupuesto no sobrepase el veinte por ciento (20%) del importe de dicho presupuesto.

A efectos de la evaluación del aumento del volumen de obra realizada respecto del presupuesto de contrato, no se incluirá el importe de las obras realizadas con precios contradictorios. En cambio para la evaluación, en su caso, de la disminución del volumen de obra se incluirá el importe de la obra valorada con precios contradictorios y la ejecutada por administración.

Si el aumento o la disminución excediere del veinte por ciento (20%), las partes examinarán de común acuerdo las variaciones que deben considerarse en determinados precios. La parte interesada en esta revisión está, sin embargo, obligada a dar cuenta a la otra parte de todas las justificaciones del caso en un plazo de dos (2) meses a partir de la comprobación de la existencia de un aumento igual o superior al antes citado.

Si no se presenta ninguna petición por una u otra parte dentro del plazo fijado en el párrafo anterior, la valoración de los trabajos se realizará en las condiciones iniciales del contrato.

104.13. CONSERVACIÓN DEL PAISAJE

El Contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que sean precisas para ejecución de las obras en lo que se refiere a estética y cuidado del paisaje en las que aquellas se ubiquen.

A estos efectos, cuidará que no puedan producirse daños a plantaciones, bosques o masas arbóreas, evitará la modificación de cauces, la desaparición de la capa vegetal en las zonas en las que intervenga y procurará por todos los medios que el aspecto paisajístico quede en las mismas condiciones en que se hallaba antes del comienzo de sus actividades.

La negligencia o mal uso de sus equipos en esta materia, dará lugar a que tenga que reponer y reparar los daños causados al paisaje, a su costa, sin que exista abono alguno por parte de la Administración.

105. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

105.1. DAÑOS Y PERJUICIOS

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios y propiedades públicos y privados que resulten dañados, deberán ser reparados por el Contratista a su costa restableciendo los mismos a sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a costa del Contratista, adecuadamente.

Los servicios públicos o privados afectados por la obra definitiva y relacionados en el proyecto, serán repuestos por cuenta de la Administración en la forma que ordene la Dirección de Obra.

De los daños o perturbaciones producidos por negligencia del Contratista o por no haber seguido las órdenes o instrucciones del Director de Obra, será responsable el Contratista y los mismos serán reparados por su cuenta en la forma que indique el Director de Obra.

105.2. OBJETOS ENCONTRADOS

Será de aplicación el Artículo 105.2 del PG-3.

105.3. EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES

Se cumplirá lo establecido en 105.3 del PG-3.

105.4. PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista deberá obtener a su costa todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras y para la reposición de los servicios afectados por éstas , con excepción de los correspondientes a las expropiaciones que requiere la obra definitiva.

El Contratista se atendrá a las limitaciones de peso establecidas por la Diputación Foral de Álava en las carreteras locales y en los caminos vecinales, forestales o rurales, salvo que previamente obtenga el correspondiente permiso especial del Servicio de Carreteras en las condiciones que éste fije. Los gastos para la obtención de estos permisos, las tasas, las fianzas y las reparaciones en su caso, serán de cuenta del Contratista, todo ello en la forma y tiempo que señale la Diputación Foral de Álava.

Fuera de los terrenos ocupados por la explanación de la carretera y por la zona suplementaria expropiada, no se permitirá la apertura de nuevos caminos auxiliares para la ejecución de la obra, salvo los expresamente autorizados por la Diputación Foral.

Las averías o deterioros ocasionados con motivo de la ejecución de las obras en cualquier clase de servicios existentes, se repararán inmediatamente por el Contratista.

Arabako Foru Aldundia
Diputación Foral de Álava
FULCRUM

105.5. Reposición de Servicios Afectados

Todos los trámites necesarios para la reposición de los servicios afectados por el acondicionamiento de la carretera, tales como líneas eléctricas, líneas telegráficas y telefónicas, conducciones de gas, conducciones de agua potable, redes de saneamiento, caminos, cursos de agua, acequias, etc. serán gestionados por el Contratista, que también llevará a cabo, por cuenta de la Diputación Foral de Álava, la realización de las obras correspondientes a esas reposiciones, salvo en el caso de que las obras sean ejecutadas por la propia entidad afectada. El Contratista asume la total y exclusiva responsabilidad de los retrasos que pudieran originarse por los motivos señalados en este apartado.

105.6. Vertederos, Préstamos y Canteras

La ubicación, disposición y forma de utilización de los vertederos, préstamos y canteras que el Contratista requiera para la ejecución de las obras, deberán ser previamente aprobadas por el Director de Obra, quien impondrá en cada caso las condiciones que estime convenientes atendiendo, entre otras consideraciones, a la estética del paisaje y no afección al entorno.

Los gastos de gestión, ocupación o compra de los terrenos, explotación y arreglo final, así como todas las obras de acceso y evacuación de las aguas, nivelación, ataluzado y plantación o siembra en su caso, de acuerdo con los condicionantes impuestos por la Dirección de Obra, serán de cuenta y riesgo del Contratista, salvo las partidas expresamente consideradas tanto en los planos como en el presupuesto del proyecto.

105.7. Terminación y Limpieza de la Obra

El Contratista realizará cuantas labores de terminación, demolición y retirada de instalaciones fijas, materiales, acopios sobrantes y limpieza final de la obra objeto del contrato, para que ésta presente buen aspecto a juicio del Director de Obra, no siendo de abono estas labores de terminación y limpieza salvo las que expresamente figuren valoradas en los Presupuestos del Proyecto.

106. MEDICIÓN Y ABONO

106.1. Medición de las Obras

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar serán las definidas en el presente Pliego o en el Cuadro de Precios de este Proyecto.

Cuando en este Pliego se indique la necesidad de pesar materiales directamente, el Contratista deberá situar en los puntos que designe el Director de Obra, las básculas o instalaciones necesarias, debidamente contrastadas, para efectuar las mediciones por peso requeridas. Su utilización deberá ir precedida de la correspondiente aprobación del citado Director de Obra. Dichas básculas o instalaciones serán a costa del Contratista, salvo que se especifique lo contrario en los documentos contractuales correspondientes.

106.2. Abono de las Obras

106.2.1. Certificaciones

El importe de las obras ejecutadas se acreditará mensualmente al Contratista por medio de certificaciones expedidas por el Director de Obra en la forma establecida por la Diputación Foral de Álava.

106.2.2. Precios Unitarios

Los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios del Contrato para cada unidad de obra, cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material de la unidad correspondiente, incluidos los trabajos auxiliares de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego.

106.2.3. Partidas Alzadas

Se abonarán íntegras al Contratista las partidas alzadas que se consignen en el Presupuesto bajo esta forma de pago.

Las partidas alzadas a justificar se abonarán consignando las unidades de obras que comprenden a los precios unitarios del Contrato, o a los precios contradictorios aprobados si se trata de unidades de obra no figuradas en el Cuadro de Precios.

Los materiales acopiados no serán abonados al Contratista, excepto en el caso de que lo estime conveniente el Director de Obra, previa autorización del Departamento de Infraestructuras Viarias y Movilidad de la Diputación Foral de Álava.

106.3. Otros Gastos por Cuenta del Contratista

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 106.3 del PG-3.

Además de los gastos señalados en el referido Artículo y de los señalados explícitamente en otros apartados del presente Pliego, el Contratista vendrá obligado a soportar a su cargo los siguientes gastos:

- Los correspondientes a ensayos de los materiales y unidades de obra a emplear en la ejecución de las obras, hasta una cuantía máxima del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Adjudicación.
- Los correspondientes al replanteo de las obras.
- Los correspondientes al Proyecto de Liquidación de las obras.

106.4. REVISIÓN DE PRECIOS

Se estará a lo dispuesto en *Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.*

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.

Arabako Foru Aldundia
Diputación Foral de Álava

FULCRUM

108.- PROYECTO FIN DE OBRA

En el plazo de dos (2) meses una vez aprobada la certificación final de las obras, se elaborará y presentará a la Dirección de Obra el Proyecto Fin de Obra cuyo contenido se detalla a continuación:

- Memoria en la que se incluirá la descripción completa de las obras tal y como han sido realmente ejecutadas, así como el informe final de la obra en el que se recopilarán las incidencias más significativas ocurridas durante la ejecución.
- Anejos en los que se recogerán los cálculos de diseño desarrollados durante las obras para los elementos que hayan sido modificados, ensayos de calidad llevados a cabo, informes ambientales y de seguridad y salud emitidos, copia de las actas de las reuniones de obra, así como cualquier otro dato o información que a juicio de la Dirección de Obra resulte interesante recoger en el Proyecto Fin de Obra.
- Planos finales de las obras en los que se representará el estado de dimensiones y características finales de la obra, dentro de los cuales se incluirá necesariamente el plano topográfico final de obra al que se refiere el artículo 104.1.5 de este Pliego. Para la elaboración de los planos se atenderá a lo establecido en ese mismo artículo 104.1.5.
- Coste económico final de los trabajos.

A la vista de las características y entidad de las obras, así como teniendo en cuenta las incidencias surgidas durante las mismas, la Dirección de Obra podrá decidir que la documentación a presentar a la finalización de la obra y en los mismos plazos establecidos para el Proyecto Fin de Obra, sea exclusivamente el Plano Topográfico Final de Obra a que se refiere el artículo 104.1.5 de este Pliego.

109.-OTROS GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación, y los replanteos parciales; los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados; los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos; los derivados de mantener tráficos intermitentes mientras que se realicen los trabajos; los de adquisición de aguas y energía.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

110.-RECEPCIONES

110.1.-GENERALIDADES

A la recepción de las obras a su terminación y a los efectos establecidos en el artículo 243 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público, concurrirá un facultativo designado por la Administración representante de ésta, el facultativo encargado de la dirección de las obras y el contratista asistido, si lo estima oportuno, de su facultativo.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquéllos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

111.-SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION

Se define como seguridad y salud en las obras de construcción a las medidas y precauciones que el contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y las instalaciones preceptivas de 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 en el trabajo ajustado a su forma y medios de trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

En el Plan de Seguridad y Salud elaborado, las propuestas de medidas alternativas de prevención, incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total del presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.

El Contratista será responsable de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud y responderá solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

El Contratista designará una persona responsable de Seguridad y Salud, que deberá encargarse de que se cumplan correctamente todas las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.

Las prescripciones contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas de Estudio de Seguridad y Salud, tendrán carácter contractual.

El presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud va incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo. 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.

Arabako Foru Aldundia
Diputación Foral de Álava

FULCRUM

112. MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

El Contratista está obligado al cumplimiento de las prescripciones derivadas de la Declaración de Impacto Ambiental. Estas prescripciones las tendrá en cuenta en la elaboración del programa de trabajos, en la explotación de yacimientos y préstamos, en la ubicación de vertederos e instalaciones de obra.

Se limitará el movimiento de vehículos en aquellas zonas que han sido declaradas sensibles medioambientalmente, y que se definen en los planos y en el Anejo de Ordenación ecológica, estética y paisajística.

Las Prescripciones del Programa de Vigilancia Ambiental pasan a formar parte del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y son de obligado cumplimiento por parte del Contratista.

112.1. GENERALIDADES

112.1.1. INTRODUCCIÓN

En el presente Artículo se incluyen el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones, definición de los materiales, del modo de ejecución, las pruebas de recepción y los criterios de aprobación o rechazo así como la forma de medición y abono de las diversas unidades de obra, que junto a lo indicado en los planos del Proyecto, constituyen los requisitos técnicos a cumplir en la ejecución de las obras de Medidas Correctoras de Impacto Ambiental a aplicar en las superficies alteradas por el "***Proyecto de Construcción de Pantallas Acústicas en la N-102 a su paso por Ariñez (P.K. 343+771 al P.K. 344+225 de la calzada Vitoria-Gasteiz - A-1)***".

Las estipulaciones del presente Pliego afectarán a la totalidad de las obras de Medidas Correctoras de Impacto Ambiental, así como al proyecto de revegetación.

112.1.2. DOCUMENTOS Y ORDEN DE PRELACIÓN

Los documentos que definen las obras objeto del Proyecto son, enumerados por su orden de prioridad decreciente: Pliego de Cláusulas Generales y Administrativas, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, Planos y Mediciones, Cuadro de Precios. A estos documentos iniciales hay que añadir:

Los Planos de obra complementarios o sustitutorios de los de Proyecto, que hayan sido debidamente aprobados para construcción y firmados por el Director de las Obras.

Las órdenes escritas emanadas del Director de las Obras y reflejadas en el Libro de Ordenes al Contratista, existente en la obra.

112.1.3. DEFINICIÓN Y OBRAS COMPRENDIDAS

Se entiende por revegetación, ornamentación y restauración paisajística el conjunto de operaciones de preparaciones previas del terreno, acondicionamiento del sustrato, siembras, plantaciones arbóreas y arbustivas, protecciones y labores de mantenimiento durante el plazo de garantía.

Los fines que persigue este Proyecto son los siguientes:

Estabilizar los taludes resultantes de la Obra mediante la implantación de una cubierta vegetal que evite la erosión superficial, al tiempo que reduzca el impacto paisajístico o visual originado en fase de obras, integrándolos, en lo posible, en el medio circundante.

Ejecutar una labor de compensación de la superficie vegetal ocupada con la explanación y con el préstamo reparado para el proyecto.

Crear pantallas visuales que reduzcan o impidan la visibilidad de algunos taludes.

Reponer vegetación en márgenes de las carreteras.

Las unidades de obra comprendidas son en consecuencia:

0) Acopio y conservación de la tierra a reemplear.
0') Extendido de tierra recuperada.
1) Preparación del terreno:
   1.1.) Desfonde-subsolado a 50 cm de profundidad, dos pases cruzados.
   1.2.) Preparación del terreno para siembra o hidrosiembra en zonas con extendido de tierra en pendiente o taludes.
   1.3) Preparación del terreno para siembra o hidrosiembra en zonas allanadas con extendido de tierra.
2) Siembras o hidrosiembras, incluyendo reposición de marras:
   2.1.) Siembra manual en la superficie de las bermas-arcén, en rotonda, isletas, áreas entre carreteras y caminos, en berma de 4 m de anchura a pie de desmonte y en bordes de la explanación.
   2.2.) Hidrosiembra H para las siguientes superficies, todas ellas con extendido previo de tierra vegetal: taludes en relleno de carreteras y préstamo.
3) Plantaciones arbóreas y/o arbustivas en alineación o bosquetes y en macizos arbustivos y plantaciones de trepadoras, incluyendo el riego de plantación y reposición de marras en todos los casos.
4) Varios:
   4.1.) Jalonamiento temporal de protección.
   4.2.) Instalación de acolchante en macizos arbustivos.
   4.2.) Plantaciones complementarias y otras actuaciones.
5) Labores de mantenimiento y conservación durante el plazo de garantía:
   4.1.) Riegos de superficies sembradas.
   4.2.) Siega manual de superficies sembradas.
   4.3.) Mantenimiento integral de plantaciones.

Las actuaciones o y o' no están incluidas en esta parte del proyecto dedicada a la restauración pero lo están en otras partes del proyecto de construcción. En esta parte del proyecto se dan algunas prescripciones para mejorar los resultados.

112.1.4. NORMATIVA ESPECÍFICA APLICABLE

Además de la normativa aplicable propia "***Proyecto de Construcción de Pantallas Acústicas en la N-102 a su paso por Ariñez (P.K. 343+771 al P.K. 344+225 de la calzada Vitoria-Gasteiz - A-1)***", específicamente para abonos y semillas, se estará a lo dispuesto en el REGLAMENTO INTERNACIONAL DE SEMILLAS (Asociación Internacional de Ensayos de Semillas -1 de Julio de 1.980) y Legislación vigente sobre abonos y semillas (OO.MM. de 20 de Junio de 1.950 y 19 de Julio de 1.955) y cualesquiera otras que pudieran dictarse posteriormente.

Sobre las posibles afecciones de la vegetación a introducir en las líneas de conducción eléctrica se estará a lo dispuesto en:

- REGLAMENTO DE LINEAS DE ALTA TENSION (Decreto 3151/68).
- NORMA NIDSA 00-7-18 SOBRE TALA Y PODA EN EL PASO DE LINEAS

112.2. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

112.2.1. CONDICIONES GENERALES

112.2.1.1. Examen y Aceptación

Los materiales que se propongan para su empleo en las obras de este Proyecto deberán:

Ser examinados y aceptados por la Dirección de Obra.

La aceptación de principio no presupone la definitiva que queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad, considerados en el conjunto de la obra.

Este criterio tiene especial vigencia y relieve en el suministro de plantas, caso en que el Contratista viene obligado a:

Reponer todas las marras producidas por causas que le sean imputables.

Sustituir todas las plantas que, a la terminación del plazo de garantía, no reúnan las condiciones exigidas en el momento de suministro o plantación.

La aceptación o el rechazo de los materiales competen a la Dirección de las obras, que establecerá sus criterios de acuerdo con las normas y los fines del Proyecto.

Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra, salvo autorización expresa de la Dirección de las obras.

Todos los materiales que no se citan en el presente Pliego deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de las obras, quien podrá someterlos a las pruebas que juzgue necesarias, quedando facultada para desechar aquellos que a su juicio no reúnan las condiciones deseadas.

112.2.1.2. Almacenamiento

Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento.

El almacenamiento en obra no supone la entrega de los materiales al entender que estos sólo se consideran integrantes de la obra tras la ejecución de la partida donde deban incluirse.

112.2.1.3. Inspección y Ensayos

El Contratista deberá facilitar a la Dirección de las obras y a sus delegados el acceso a los viveros, talleres, almacenes, fábricas, etc., donde se encuentren los materiales y efectuará todas las pruebas que la Dirección de obra considere necesarias.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por Laboratorios especializados en la materia, que en cada caso serán designados por la Dirección de las obras.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción, por consiguiente, la admisión de materiales o piezas en cualquier forma que se realicen antes de la recepción no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o temporalmente en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

112.2.1.4. Sustituciones

Si por circunstancias imprevisibles hubiera de sustituirse algún material, se recabará, por escrito, autorización de la Dirección de las obras, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución; la Dirección de las obras contestará, también por escrito y determinará, en caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del Proyecto.

En el caso de vegetales, las especies que se elijan pertenecerán al mismo grupo que las que sustituyen, y reunirán las condiciones de adecuación al medio y a la función prevista.

112.2.1.5. Materiales Fuera de Especificación

Los materiales no especificados en las disposiciones, normativa o condiciones específicas de cada tipo, deberán cumplir las condiciones que la práctica de la buena construcción ha determinado por su empleo reiterado.

112.3. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

112.3.1. DISPOSICIONES GENERALES

El Contratista se obliga al cumplimiento de:

- Las leyes vigentes, o que pudieran dictarse durante la ejecución de las obras, en materia laboral.
- La legislación municipal, autonómica y provincial respecto a protección de los recursos naturales: agua y cauces, vegetación y fauna.
- La legislación de Contratos con el Estado, Corporaciones locales, autonómicas o provinciales en su caso.
- Las disposiciones de este Pliego de Condiciones Técnicas.
- Los Pliegos de Condiciones Particulares y Económicas que se establezcan para la contratación de estas obras.

112.3.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y MEDIOS AUXILIARES

El Contratista tiene la obligación de ejecutar esmeradamente las obras y cumplir estrictamente las condiciones estipuladas y cuantas órdenes verbales o estrictas le sean dadas por el Director de la Obra.

Si a juicio del Director de la Obra, hubiese alguna parte de la obra mal ejecutada, tendrá el Contratista la obligación de demolerla y volverla a ejecutar cuantas veces sea necesario hasta que merezca la aprobación del Director de la Obra, no dándole estos aumentos de trabajo derecho a percibir indemnización de ningún género, aunque las malas condiciones de aquellas se hubiesen notado después de la recepción.

Antes de efectuar cualquier unidad de obra en cantidad, el Contratista deberá presentar una unidad, o las que considere necesarias la Dirección, completamente terminadas. El Contratista no tendrá derecho a abono alguno por la ejecución de estas muestras si no son aprobadas por la Dirección, ni por las demoliciones necesarias para la nueva ejecución, de acuerdo con las normas que dicte la Dirección a la vista de la muestra.

Serán de cuenta del Contratista los aperos y materiales auxiliares de la construcción, no cupiendo por tanto responsabilidad alguna a la Dirección técnica, por cualquier acción o avería que pueda ocurrir en la obra por insuficiencia o defecto en la disposición de dichos medios auxiliares.

El Contratista entregará la obra con todas sus partes completamente terminadas y los servicios funcionando perfectamente, sin dejar residuos.

112.3.3. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

112.3.3.1. Generales

El Contratista será responsable del cumplimiento de todas las disposiciones oficiales, bien sean estatales, autonómicas, provinciales o municipales, relacionadas con la ejecución de las obras.

El Contratista está obligado a asegurar a su personal, con arreglo a la Legislación Laboral vigente, su maquinaria, medios auxiliares, acopiados, pero sin que estos gastos repercutan en la obra. En cualquier caso, la Propiedad no responde de siniestros que afecten a dicho personal o materiales.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada, durante todo el tiempo que dure su ejecución y hasta la Recepción; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El Contratista será el único responsable durante la ejecución de las obras, de todos los accidentes, daños o perjuicios, que puedan ocasionar a otras personas o entidades, así como de las de infracciones a los Reglamentos y Ordenanzas locales, Derechos de Propiedad Industrial, etc.

Hasta la recepción, el Contratista es el exclusivo responsable de la ejecución de las obras que ha contratado y de las faltas que en ella puedan existir, sin que sirva de disculpa ni le dé derecho alguno sobre las circunstancias que la Dirección Facultativa haya examinado o reconocido la construcción durante su realización y los materiales empleados, ni aún el hecho de haber sido valoradas en certificaciones parciales.

En caso de producirse alguna avería, accidentes o hundimientos, el Contratista no podrá alegar falta de vigilancia en la dirección de obra o del personal a sus órdenes, para justificar los defectos de ejecución que hayan originado aquellos, puesto que la función del Director de Obra se limita a la emisión de directrices para la ejecución de las obras sin que les quepa responsabilidad por falta de cumplimiento de las mismas, ni aún en el plazo de que éstas puedan considerarse aparentes, correspondiéndole la responsabilidad en todo caso y por entera al Contratista.

En la ejecución de las obras que haya contratado, el Contratista será el único responsable, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio, a que pudiera costarle, ni por las erradas maniobras que cometiese durante la construcción, siendo de su cuenta y riesgo e independiente a la inspección del Director de la Obra.

Si el Contratista causase algún desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta dejándolas en el estado que las encontró al dar comienzo la obra.

El Contratista estará obligado a reponer cualquier parte de la obra que se deteriore durante la ejecución de este proyecto.

No se considerará como justificación de demora en la terminación de las obras, ninguna causa que no sea de absoluta fuerza mayor, no estimándose como tal los días de lluvia, siempre y cuando el número de éstos no sea superior al promedio de los diez últimos años, haciéndose extensiva esta determinación para las nevadas, hielos y otros fenómenos de la naturaleza análogos. Por la inobservancia de cuanto antecede, la Constructora incurre en las sanciones que se estipulen. No serán motivo de reclamación alguna por parte de la Constructora, los deterioros o pérdidas producidas en maquinaria, medios auxiliares, a causa del terreno y otras circunstancias durante la ejecución de las diferentes unidades de obra contratadas, o de aquellas que la Dirección Técnica ordenare realizar.

Si fueran previsibles estos daños, el Contratista lo comunicará por escrito a la Propiedad y a la Dirección Técnica, al menos con diez días de antelación, pudiendo ser reintegrado el importe de los gastos que serán valorados a juicio de la Dirección Técnica. El Contratista queda obligado a satisfacer el Seguro contra incendios de las obras hasta la Recepción de las mismas.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de ejecución de las obras, previamente fijados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Técnica, excepto en el caso de que en el uso de sus facultades que este artículo le confiere, los haya solicitado por escrito y no le hayan sido entregados. De no ser así, será responsable de dichos retrasos y se sujetará a las sanciones y amonestaciones que se estipulen en el Contrato.

Los retrasos e interrupciones no imputables al Contratista serán previamente solicitados por ésta y autorizados por el órgano de gobierno, previo informe de la Dirección de Obra, haciéndolo constar así en el libro de órdenes. A los efectos de posibles sanciones, la Dirección de Obra informará en su día de dichas autorizaciones y sus causas, quedando todo ello sometido finalmente a lo que establece el artículo 137 y siguientes del Reglamento de Contratación del Estado.

Los retrasos imputables al Contratista llevarán consigo pérdidas del derecho a revisión de precios en el período comprendido entre el final del plazo y la terminación real de la obra.

Las sanciones por incumplimiento de plazo serán las establecidas en el Pliego de condiciones administrativas que rijan la adjudicación.

En el Acta de Recepción, se hará constar el estado de terminación respecto al Proyecto y órdenes complementarias de la Dirección Técnica, así como todas las diferencias u omisiones que se

observen, emplazándose a la Constructora para que subsane y corrija las deficiencias encontradas, que por no ser sustanciales no hayan impedido la Recepción fijándose un plazo breve para corregirlas.

Desde la fecha de Recepción, comienza a contarse el plazo de garantía, durante el cual responde la Constructora de los defectos que aparecieran y que no se deban a mal uso por parte de la Propiedad u ocupantes de la Obra. Dicho plazo se suspende si se observasen deficiencias de carácter grave, volviendo a contarse una vez subsanadas éstas.

Cuando las obras no se encuentren en estado de ser recibidas se hará constar en el Acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que la Dirección Técnica debe señalar a la Constructora para remediar defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos; expirado éste, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones a fin de proceder a la Recepción de las Obras. Si el Contratista no hubiere cumplido, se estará en un supuesto de rescisión de Contrato, indemnización o multa alternativa.

Cuando por causa directa de una mala ejecución de parte de obra, falta de protección o delimitación adecuada de la misma o cualquier otra causa que sea imputable al Contratista, se produzca la obligación de indemnizar, esta indemnización será por cuenta exclusiva de dicho Contratista.

Al abandonar el Contratista el Area de trabajo, tanto por la buena terminación de las obras, como en el caso de rescisión de Contrato, está obligada a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que la Dirección Técnica fije.

112.3.3.2. Buen Acabado de los Límites de la Obra

Se exigirá en las labores de extendido de tierra, siembras y plantaciones y otras de ornamentación o contención de tierra un buen acabado de los límites o bordes o aristas de contacto con el terreno natural, de tal manera que se produzca una transición gradual cuando sea el caso o una transición limpia, neta, en caso contrario.

112.1.3.4. SANCIONES Y RESPONSABILIDADES

El incumplimiento del contrato o cualquier falta a lo establecido en este Pliego, el de condiciones administrativas o el de condiciones particulares de la obra, podrá ser sancionado por providencia de la Excma. Diputación Foral y a propuesta de la Dirección de Obra, en las cuantías y forma que marque la Ley o los pliegos de condiciones.

Estas sanciones, se harán efectivas en la forma establecida en la Ley o en dichos pliegos.

Las responsabilidades a que hubiera lugar por causa de la realización y garantía de esta obra, serán valoradas y abonadas con arreglo a lo establecido en la Ley o pliegos de condiciones.

112.3.5. CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO

El Contratista está obligado a señalar a la Dirección de la Obra con antelación al inicio de las obras todas las contradicciones y omisiones que haya advertido entre los diferentes documentos del proyecto, para su aclaración oportuna.

De no hacerse así, las descripciones que figuren en un documento del Proyecto y hayan sido omitidas en los demás habrán de considerarse como expuestas en todos ellos. En caso de contradicción entre Planos y Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último.

La omisión, descripción incompleta o errónea de alguna operación de patente necesidad para llevar a cabo todos los fines del Proyecto, no exime a la Contrata de realizar dicha operación como si figurase completa y correctamente descrita.

112.3.6. PERMISOS Y LICENCIAS

La contrata deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras.

112.3.7. GASTOS A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos de:

- Limpieza y policía de la obra, tanto durante la ejecución como en el momento de su terminación y entrega.
- Protección y seguros de la obra en ejecución.
- Liquidación y retirada, en caso de rescisión del contrato, cualquiera que sea su causa y momento.
- Replanteo, análisis, pruebas, etc., que se especifiquen en los capítulos anteriores del Pliego.

112.3.8. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de las obras incluidas en este Proyecto de Medidas Correctoras será el mismo que el del "***Proyecto de Construcción de Pantallas Acústicas en la N-102 a su paso por Ariñez (P.K. 343+771 al P.K. 344+225 de la calzada Vitoria-Gasteiz - A-1)".*** El plazo comenzará a correr a partir de la fecha indicada en el Pliego de Bases.

En relación con el calendario de trabajos se establecen las siguientes prescripciones:

- No se podrá realizar ningún trabajo de implantación vegetal durante los meses de Junio, Julio y Agosto.
- El Contratista viene obligado al tratamiento vegetal inmediato de las superficies de trabajo, exigiéndose la ejecución de las diferentes labores de implantación vegetal objeto de este Pliego de forma secuencial a los vertidos de tierras y acabados de las superficies de trabajo, para evitar así las pérdidas de suelo por erosión.
- Siempre que la marcha de la obra civil lo permita, los trabajos de implantación vegetal se harán en las siguientes épocas:
  - Preparaciones previas de terreno, siembras e hidrosiembras: meses de Septiembre y Octubre y hasta el 15 de Noviembre. Mes de Marzo y hasta el 15 de Abril.
  - Plantaciones: meses de Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero y hasta el 15 de Marzo.

Respecto a las épocas de realización de las hidrosiembras y plantaciones el Contratista se atendrá a lo indicado en el apartado 1.3 de este Pliego.

Los retrasos e interrupciones, no imputables al Contratista, serán previamente solicitados por éste y autorizado por la Dirección de Obra, haciéndolo constar así en el Libro de Ordenes. A los efectos de posibles sanciones, la Dirección de Obra informará en su día de dichas autorizaciones y sus causas.

Los retrasos imputables al Contratista llevarán consigo pérdida de derecho a revisión de precios en el período comprendido entre el final del plazo y la terminación real de la obra.

112.3.9. PRUEBAS ANTES DE LA RECEPCIÓN

Antes de verificarse la recepción y siempre que sea posible, se someterán todas las obras a pruebas de resistencia, estabilidad y funcionamiento y a las correspondientes exigibles a la calidad de siembras y plantaciones, con arreglo al plan que proponga el Técnico Encargado de la Inspección Facultativa.

112.3.10. RECEPCIÓN

Una vez terminadas las obras se procederá por la Dirección de Obra, a la recepción de las obras ejecutadas, con arreglo al Proyecto o modificaciones posteriores. La Recepción de las obras tendrá lugar cuando la hierba nacida alcance una altura de dos centímetros (2 cm) y las plantaciones y el resto de unidades de obra previstas hayan sido realizadas.

Se efectuará un reconocimiento de las obras y se levantará acta por triplicado del resultado del mismo. En caso de que al verificar el reconocimiento y las pruebas enunciadas en el artículo anterior se encontrasen defectos subsanables en la ejecución de las obras, se concederá al Contratista un plazo que no podrá exceder de quince (15) días para corregir los defectos, y a la terminación del mismo se reconocerán nuevamente y se procederá a la recepción como anteriormente se indica. En el establecimiento de dicho plazo se tendrán en cuenta las limitaciones estacionales y fisiológicas de las siembras y plantaciones.

En cualquier caso, el Acta de recepción será también suscrita por los técnicos representantes de la Excma. Diputación Foral.

Se tendrá en cuenta todo lo indicado en el artículo "Obligaciones del Contratista".

Efectuada la Recepción, para el abono de los trabajos realizados durante el plazo de garantía, se procederá de la siguiente forma:

- Si los servicios que se realicen estuviesen especificados en el Proyecto, no habiendo sido ejecutados por la Constructora sin causa justificada a su debido tiempo, y la Dirección Técnica exigiese su ejecución durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuran en el presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido.
- Si se han ejecutado los trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del área de trabajos, al haber sido ésta utilizada durante dicho plazo, se valorarán y abonarán a los precios actualizados a ese momento, previamente acordados.
- Si se han efectuado trabajos de reparación de desperfectos ocasionados por deficiencias de la construcción o mala calidad de los materiales, nada se abonará por ello al Contratista.

Previamente a la Recepción y durante el plazo de garantía, el Contratista deberá mantener el área de trabajos totalmente limpia de cualquier resto de materiales, trabajos que se entiende comprendidos en el Contrato. También durante este mismo período de tiempo, el Contratista deberá realizar las tareas de mantenimiento integral de plantaciones indicadas en otros capítulos del Pliego.

112.3.11. PLAZO DE GARANTÍA Y RECEPCIÓN

112.3.11.1. Condiciones Generales

El Contratista viene obligado a la conservación de la obra ejecutada durante el plazo de garantía que se ha fijado, desde la terminación hasta la recepción y también a las tareas de mantenimiento integral de plantaciones que se describen en este Pliego.

En este Proyecto de Medidas Correctoras se establece un plazo de garantía que finaliza en el momento de la comprobación del segundo rebrote de las plantaciones, normalmente en el mes de Junio del año siguiente al de las plantaciones.

Durante este período, el Contratista no podrá retirar la fianza definitiva y vendrá obligado a reponer o rehacer cuantas deficiencias, deterioros o roturas se ocasionen en las obras por causas no imputables a otros factores.

Las condiciones en cuanto al plazo de garantía, variaciones en la cantidad de obra a realizar, recepción de la obra y otros no definidos en este Pliego quedarán en general a lo referido en la Ley de Contratos del Estado, y en particular, a lo que se disponga en el documento de adjudicación y sus pliegos correspondientes.

El plazo de garantía se contará a partir de la fecha de recepción de la obra a que se hace referencia en el artículo anterior, y durante este período serán de cuenta del Contratista las obras de conservación y reparación que sean necesarias.

Si al proceder al reconocimiento para la recepción alguna obra se encontrase sin las debidas condiciones al efecto, se aplazará dicha recepción hasta tanto la obra esté en disposición de ser recibida, sin abonar al Contratista cantidad alguna en concepto de ampliación de plazo de garantía y siendo obligación del mismo continuar encargándose de la conservación y reparación de las obras en cuestión.

Terminado el plazo de garantía se procederá a la recepción en la forma que se ha indicado para la recepción.

El acto de Recepción será también suscrita por los técnicos representantes de la Excma. Diputación Foral.

Para el acto de Recepción, el Contratista deberá presentar una Memoria con el mantenimiento efectuado y sus incidencias, además del registro explicado en el punto correspondiente del presente Pliego.

112.3.11.2. Deficiencias en Construcción o Calidad

Si en este período, la Dirección de Obra observara alguna falta de construcción o de calidad en los materiales utilizados que no hubiera advertido a lo largo de la ejecución, podrá ordenar la demolición y sustitución con cargo al Contratista.

112.3.11.3. Reposición de Plantas

Las plantas o siembras que una vez transcurrido el periodo de garantía no presenten las características exigidas a juicio de la Dirección de Obra, deberán ser igualmente sustituidas a cargo del Contratista.

Cualquier marra o deficiencia en las plantas a lo largo de este período, deberá ser repuesta y subsanada por el Contratista.

112.3.11.4. Mantenimiento

Si se incluyera en el proyecto, partida de conservación de siembras y plantaciones a lo largo del período de garantía, la Dirección de Obra, pasará cuantas inspecciones juzgue oportunas para ordenar el buen mantenimiento de las plantas, siembras, y construcciones. Los trabajos de

conservación que ordene la Dirección de la Obra serán realizados por cuenta de la contrata. El mantenimiento se aplicará también a las marras repuestas.

112.3.11.5. Responsabilidades del Contratista

En lo que se refiere a la responsabilidad del Contratista respecto a los tres apartados anteriores, corresponde a la Dirección de Obra juzgar la verdadera causa de los deterioros o deficiencias, decidiendo a quién corresponde afrontar los costos de las reparaciones.

112.3.12. Organización de la obra

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta a la Dirección de la Obra, del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir 24 horas de su iniciación.

Inmediatamente después del otorgamiento de la adjudicación provisional, el Contratista preparará un "plan de avance de obra".

Este programa, en forma gráfica indicará las fechas propuestas de iniciación y terminación de cada una de las diversas subdivisiones de la obra, en relación con la fecha de terminación estipulada en el contrato.

Se exigirá a todos los demás Subcontratistas que programen las fechas propuestas para sus respectivos trabajos. La preparación de este Plan se hará basándose en los plazos previstos o propuestos por el Contratista al presentar la oferta.

El Contratista habrá de aportar el personal, las instalaciones para la construcción y la maquinaria suficiente para asegurar la prosecución de los trabajos, de acuerdo con el Plan presentado y aprobado por la Dirección.

Además de lo indicado en las disposiciones generales, dichas condiciones se consideran ampliadas en la forma siguiente:

Las especificaciones o las descripciones de unidades en las mediciones de la Dirección de Obra regirán con preferencia a los planos o programas generales o ambas cosas, del mismo trabajo, y las dimensiones por escrito regirán con preferencia a las medidas de escala.

Se ha procurado que los planos y especificaciones fueran lo más completo posible, sin embargo, los materiales o mano de obra que no se mencionan en los planos, ni en las especificaciones, pero que vayan implícitas lógicamente y sean necesarias para la ejecución adecuada de las obras, se considerarán como incluidas en el Contrato.

112.3.13. Calidad de la construcción

Es obligación del Contratista, el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que lo disponga la Dirección de la Obra, y dentro de los límites que los presupuestos determinen para cada unidad de obra.

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el presente Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado en los diferentes documentos de este Proyecto.

Por ello y hasta que tenga lugar la recepción de la Obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos pueden existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que puedan servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Director de la Obra o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valoradas en las certificaciones parciales de la obra, que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Si la Dirección de la Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas ordenará ejecutar, en cualquier tiempo y antes de la recepción, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los aparatos, sin que antes sean examinados y aceptados por la Dirección de obra, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratista las muestras y modelos necesarios, previamente reseñados, para efectuar con ellos las comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones vigente en la Obra. Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc. serán de cargo del Contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuvieran perfectamente preparados, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas por los Pliegos, o a falta de estos, a las órdenes de la Dirección de Obra.

Todos los materiales habrán de ser de la mejor calidad en su clase respectiva, salvo que la Dirección de Obra conceda autorización escrita para apartarse de esta norma.

En el caso de normas UNE o extranjeras, la Dirección Técnica fijará libremente la calidad caso de existir varios. Los datos públicos de catálogos se considerarán como formando parte de estas especificaciones.

El Contratista deberá facilitar a la Dirección, para su aprobación, el nombre de los materiales y de los elementos mecánicos que tenga intención de utilizar en la Obra, caso de no estar definidos en el Proyecto, junto con los rendimientos de los mismos, y cualquier información necesaria para decidir la conveniencia de su utilización por parte de la Dirección, a efectos aprobatorios, información completa sobre los materiales o artículos que tenga intención de utilizar en la Obra, de acuerdo con el Pliego de Condiciones o con lo exigido por la Dirección.

La maquinaria, el equipo, los materiales o los artículos instalados o utilizados sin tal aprobación, correrán el riesgo de ser rechazados.

Cuando se especifiquen nominalmente varios materiales para su utilización, el Contratista podrá elegir cualquiera de los especificados, pero antes de comenzar el trabajo notificará su elección a la Dirección.

Cuando un sistema, producto o material se especifique por su nombre, se considerará como el más satisfactorio para esta finalidad. Sólo podrá sustituirse por otro que sea igual en todos los aspectos, con las siguientes condiciones:

Si el Contratista desea utilizar otro material, pedirá por escrito autorización a los Técnicos y presentará todas las notas de catálogo, esquemas u otra información; los datos de catálogo se considerarán como formando parte de estas especificaciones si la Dirección de Obra así lo considera.

El Contratista acompañará a su petición, en el momento de presentarla, con una hoja por separado en que se expondrá el sistema, producto o material concreto que desea que sustituya a otro, y enfrente de cada partida, en su caso, la cantidad que aumentará o deducirá de su presupuesto básico de aprobarle el cambio. Los presupuestos relativos a la sustitución incluirán todos y cada uno de los reajustes que haya de efectuar consiguientemente en ese u otro trabajo.

Si la Dirección de Obra rechaza la solicitud, se utilizará el sistema, producto o material especificado originalmente. La decisión de la Dirección de Obra respecto a la igualdad o conveniencia de los sustitutos propuestos será definitiva y quedará enteramente a su disposición.

Todos los materiales y trabajos estarán sujetos a inspección, examen y prueba por parte de la Dirección cuando lo crea oportuno durante la construcción.

La Dirección podrá rechazar los materiales o trabajos defectuosos o bien exigir la corrección de los mismos. El trabajo rechazado, deberá ser corregido satisfactoriamente debiendo ser sustituidos gratuitamente los materiales rechazados por materiales adecuados.

Así mismo, el Contratista deberá separar y retirar los materiales rechazados sin dilación alguna del lugar de la obra. Si el Contratista dejara de proceder inmediatamente a la sustitución de los materiales rechazados y a la corrección de los trabajos defectuosos, la Dirección de Obra podrá de cualquier forma sustituir tales materiales y corregir tal trabajo cargando el costo de los mismos al Contratista, o bien podrá rescindir el derecho de proseguir del Contratista siendo éste el único responsable por cualquier daño o perjuicio que se derive de esta causa.

112.4. Condiciones generales

112.4.1. Personal técnico de la contrata al servicio de la obra

La Contrata deberá responsabilizar de la ejecución de la obra a un Titulado Superior o Medio, capacitado para la ordenación de los trabajos y toma de decisiones. Estará ayudado por un Capataz General, a pie de obra para desempeñar las funciones que su titulación exige de ellos.

Las personas indicadas serán a costa del Contratista y deberán ser admitidos por la Dirección de obra, la cual podrá en cualquier momento, por causas justificadas, prescindir de ellos, exigiendo al Contratista su reemplazo.

En las visitas de obra que efectúe la Dirección de la misma, estará acompañado de las personas mencionadas, de las que recibirá cuantas aclaraciones y ayudas necesite.

112.4.2. Dirección

La interpretación técnica será a cargo del Director de Obra. De todos los materiales se presentarán muestras a dicho Director y con arreglo a ellas se ejecutará el trabajo. Toda obra ejecutada, que a juicio del Director de Obra sea defectuosa o no esté de acuerdo con las instrucciones de este Pliego, será demolida y reconstruida por el Contratista, sin que pueda servirle de excusa el que el Director de Obra haya examinado la construcción durante las obras ni que haya sido abonada en liquidaciones parciales.

Y si hubiera alguna diferencia en la interpretación de las condiciones del presente Pliego, el Contratista deberá siempre aceptar la opinión del Director de Obra.

112.4.3. Responsabilidades de la dirección de obra

La Dirección de Obra únicamente vendrá obligada a aquellos extremos acordados en el Contrato suscrito entre ella y la Propiedad, quedando exenta en cualquier responsabilidad y obligación ante el Contratista que no provenga de dicho trabajo.

En general, no son de cuenta de la Dirección de Obra ninguna de las operaciones, ni sus costes, necesarias para la ejecución de la obra, en cualquiera de sus aspectos de protección, limpieza, maquinaria, personal, seguros, construcciones auxiliares, etc.

Así mismo, tampoco se considera responsable de los gastos de ensayos, muestras, demoliciones, etc. que considere necesarias para la buena construcción y correcto funcionamiento de las obras objeto de este Proyecto. En ningún modo es la Dirección de la Obra responsable de los gastos que originen las órdenes por ella emitidas de cara a la correcta ejecución y buen fin de la obra que se proyecta.

El Contratista correrá con los gastos de adquisición de los elementos de control necesarios para la obra según las condiciones especificadas en este proyecto.

En ningún caso es la Dirección de Obra responsable de la coordinación de los diferentes oficios de la Obra, si bien cualquier subcontrata deberá obtener la aprobación del Director de la Obra, previa a su entrada en la Obra.

112.4.4. Libro de órdenes

En la casilla de la obra tendrá el Contratista un libro de órdenes en el que se pondrán las que el Director de la Obra necesite darle.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho libro es tan obligatorio para el Contratista como las que figuran en este Pliego de Condiciones.

112.4.5. Copia de documentos

El Contratista tiene derecho a sacar copias, a su costa, de los planos, Pliegos de condiciones, presupuesto y demás documentos de la contrata. El Director de la Obra, si el Contratista solicitara éstas, autorizará las copias después de contratadas las obras.

112.4.6. Subcontratas

Si el Contratista subcontrata todas o parte de las labores de revegetación, ornamentación o restauración paisajística, lo hará en los términos de este Pliego, debiendo ser autorizada la Dirección de las obras, quien pedirá experiencia y capacitación a la subcontrata.

112.5. Unidades de obra no especificadas

112.5.1. Condiciones generales de ejecución

Todas las unidades de obra no especificadas expresamente en este Pliego y que figuren en el Cuadro de Precios cumplirán las prescripciones Técnicas del PG-3, y en su defecto su ejecución se atendrá al buen arte de construir y a las instrucciones dadas por la Dirección de Obra.

Su definición y forma de abono será la expresada en el texto que figura en el Cuadro de Precios. En caso de duda la interpretación se ajustará a los criterios señalados en el presente Pliego para las unidades de obra similares u homologables, a juicio del Director de Obra.

112.6. CONDICIONADO AMBIENTAL PARA LAS OBRAS

De acuerdo con las medidas correctoras señaladas en el anterior análisis de impactos se ha redactado el presente condicionado ambiental para la ejecución de las obras de construcción. Puede ser incluido en su momento en el Pliego del Proyecto de Construcción.

Se especifican los condicionantes de los apartados siguientes:

- Relación de documentos aplicables a la obra
- Documentos contractuales
- Archivo de los documentos que definen las obras
- Desarrollo y control de la obra: instalaciones, medios y obras auxiliares. Ubicación y ejecución
- Desarrollo y control de la obra: instalaciones, medios y obras auxiliares. Retirada de instalaciones y obras auxiliares
- Desarrollo y control de la obra: planes de control de calidad y programas de puntos de inspección
- Desarrollo y control de la obra: extracción y acopio de tierra vegetal
- Desarrollo y control de la obra: depósitos de sobrantes y prestamos, acopios
- Desarrollo y control de la obra: construcción de caminos de accesos
- Desarrollo y control de la obra: utilización de los explosivos
- Desvíos y señalización: consideraciones especiales sobre cruces de carreteras
- Recepciones y liquidación: periodo de garantía: responsabilidad del contratista
- Protección del entorno: preparación del terreno.
- Protección del entorno: limpieza de cunetas
- Protección del entorno: protección de entornos sensibles y del arbolado existente
- Protección del entorno: protección del arbolado existente. valoración de los arboles
- Protección del entorno: protección del arbolado existente. tratamiento de las heridas
- Protección del entorno: patrimonio y hallazgos históricos
- Protección del entorno: aguas de limpieza y de otros usos
- Protección del entorno: protección de la calidad de las aguas, de la fauna ligada a los cursos de agua y de los márgenes de la red de drenaje
- Protección del entorno: gestión de residuos y tratamiento de aceites usados.
- Protección del entorno: prevención de daños y restauración en superficies contiguas a la obra y otras de ocupación temporal
- Protección del entorno: prescripciones particulares a la definición y condiciones de ejecución de todo tipo de rellenos
- Protección del entorno: integración paisajística
- Protección del entorno: protección de la calidad del aire
- Protección del entorno: protección y precauciones respecto a usos del agua, servicios e infraestructuras afectables
- Protección del entorno: residuos industriales inertes y residuos tóxicos y peligrosos
- Protección del entorno: medidas preventivas y correctoras de ruido y vibraciones
- Protección del entorno: desvíos y señalizaciones
- Protección del entorno: estudio de impacto ambiental.
- Protección del entorno: programa de vigilancia ambiental.

<u>Relación de documentos aplicables a la obra</u>

Serán, además, de aplicación en la ejecución de esta obra, las siguientes disposiciones:

- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. Art.1, 23, 76.
- Ley 7/1990, de 3 de Julio, de Patrimonio Cultural Vasco.
- Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas. Título V: De la protección del dominio público hidráulico y de calidad de las aguas continentales, capítulo I, II, V.
- Real Decreto legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, Real Decreto 849/1.986 que aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico y el Real Decreto 1315/92, por el que se modifica parcialmente el Reglamento anterior.
- Ley 10/1998, de 21 de Abril, de Residuos.
- Orden 28 de febrero 1.989, que regula las situaciones específicas para las actividades de producción y gestión de los aceites usados. Art. 1-5.
- Decreto 259/1998, por el que se regula la gestión del aceite usado en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- Decreto 1481/2001, de 27 de Diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Decreto 423/1.994 sobre gestión de residuos inertes e inertizados. Comunidad del País Vasco.
- Orden de 15 de Febrero de 1.995 sobre el contenido de los proyectos técnicos y memorias descriptivas de instalaciones de vertederos de residuos inertes y/o inertizados, rellenos y acondicionamiento de terreno. Comunidad del País Vasco.
- Real Decreto Legislativo 1302/1.986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental. Real Decreto 1131/1.988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986. Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del R.D.L. 1302/1986, de 28 de Junio, de evaluación de impacto ambiental.
- Ley 16/1994, de 30 de Junio, de Conservación de la Naturaleza del País Vasco.
- Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de las Especies Naturales y de Flora y Fauna Silvestres. Título IV. Art. 26.ss.
- Blenio de Río *(Salariafluvialis).* Orden Foral 351/02, de 12 de junio. BOTHA nº75 de 5 de junio de 2002.
- Visón Europeo *(Mustela lutreola).* Orden Foral 322/03, de 7 de noviembre. BOTHA nº142 de 5 de diciembre de 2003.
- Nutria *(Lutra lutra).* Orden Foral 880/04, de 27 de octubre. BOTHA nº136 de 24 de noviembre de 2004.
- Lamprehuela *(Cobitis calderonz).* Orden Foral nº340/07, de 18 de abril. BOTHA nº57, de 11 de mayo, de 2007.

- Zaparda *(Squalius pyrenaicus).* Orden Foral 339/07, de 18 de abril. BOTHA nº58 de 14 de mayo de 2007.
- Águila-azor perdicera *(Hieraaetus fasciatus).* Orden Foral 612/2001, de 28 de septiembre. BOTHA nº120 de 22 de octubre de 2001.
- Real Decreto 439/1.990, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Art. 9.
- Decreto 262/1983, de la C.A.P.V. de 5 de diciembre, sobre protección de especies amenazadas de la flora silvestre. Decreto 167/1.996, de 9 de Julio, que aprueba la primera relación de especies, subespecies y poblaciones de la fauna que van a integrar el Catálogo Vasco de especies amenazadas y Orden de 10 de Julio de 1998 por la que se incluyen en el Catálogo 130 taxones y 6 poblaciones de la flora vascular. Orden de 20 de mayo 2003, del Consejero de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, por la que se modifica el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestre y Marina.
- Orden de 20 de mayo 2003, del Consejero de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, por la que se modifica el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestre y Marina.
- Ley 3/1998. de 27 de Febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco.
- Directiva 2000/14/CE del Parlamento y del Consejo, de 8 de mayo de 2000, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre y Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, que regula las emisiones sonoras en el entorno, debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Ley 37/03, de 17 de Noviembre del Ruido.
- Ordenanzas forales y municipales, en su caso, sobre el patrimonio forestal, las actividades clasificadas y sobre ruidos y vibraciones.
- Cuantas disposiciones oficiales existan sobre la materia de acuerdo con la legislación vigente que guarden relación con la misma, con la protección de los distintos componentes del entorno y con sus instalaciones auxiliares o con trabajos necesarios para ejecutarlas. Se deberá prestar atención especial a las disposiciones que vayan saliendo sobre protección de elementos del Patrimonio Cultural, sobre especies de flora y fauna protegidas y sobre árboles singulares.

Documentos contractuales

Será también documento contractual las condiciones de autorización que emita el organismo medioambiental competente y el programa de vigilancia ambiental que acompaña al Estudio de Impacto.

Tendrán un carácter meramente informativo los estudio específicos realizados para obtener la identificación y valoración de los impactos ambientales. No así las Medidas Correctoras, Artículos de Protección del entorno del Pliego y el Programa de Vigilancia Ambiental recogidos en el Proyecto de Construcción.

Archivo de los documentos que definen las obras

El Contratista estará obligado a tener en sus oficinas, a disposición de la Dirección de la Obra el registro por escrito de la ejecución de las distintas unidades de obra relacionadas con la corrección de impactos (medidas de protección de abastecimientos, revegetación, etc.), actualizado con periodicidad mensual. En el caso concreto de las actuaciones de revegetación, se anotarán las incidencias climáticas durante las siembras y plantaciones y tras ellas. En el caso de la excavación y el extendido de tierras, la Contrata llevará al día el registro de las cantidades acopiadas, su calidad (presencia de piedras especialmente) y de las tierras extendidas, debiéndose poder comprobar día a día el balance entre lo acopiado y lo extendido para hacer posible que no vaya a faltar tierra para la cubrición de las superficies señaladas en el proyecto y de otras afectables durante el desarrollo de las obras.

Desarrollo y control de la obra: instalaciones, medios y obras auxiliares. Ubicación y ejecución

El Contratista está obligado a presentar un plano de localización exacta de las instalaciones de obra no definidas en el proyecto, tales como, áreas temporales de acopio de la tierra a reutilizar, corredores de tránsito de la maquinaria, oficinas de obra, parques de maquinaria, almacenes de materiales, aceites y combustibles, etc., y plantas auxiliares de clasificación, machaqueo y hormigonado, teniendo siempre en cuenta la protección y no afección a los valores naturales del área (hábitat de interés comunitarios, zonas arqueológicas y paleontológicas, Zonas de Sensibilidad Ambiental…) Este plano deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

Desarrollo y control de la obra: instalaciones, medios y obras auxiliares. Retirada de instalaciones y obras auxiliares

El Contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies compactadas por las instalaciones y obras auxiliares y a su posterior restauración de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales que se recojan en el Pliego.

El hecho de instalar, explotar y retirar instalaciones, medios, obras y plantas auxiliares no debe comprometer la restauración final de los lugares de ubicación, ni la formal o topográfica ni la vegetal y paisajística.

Desarrollo y control de la obra: planes de control de calidad y programas de puntos de inspección

Dentro de las actividades o fases de obra para las que se presentará un Plan de Control de Calidad estarán incluidas las siguientes:

- Ejecución y nascencia de las hidrosiembras.
- Ejecución y enraizamiento de plantaciones.

Desarrollo y control de la obra: extracción de tierra vegetal

En el Proyecto de Construcción figuran las superficies de extracción de la tierra vegetal. De no ser así o en el caso en que las características de la tierra u otras impidan su correcta extracción, la Dirección de la Obra establecerá en su momento los lugares y los espesores de excavación de la tierra vegetal, según las observaciones de calidad de tierras realizadas in situ.

La tierra vegetal así obtenida deberá ser acopiada en los lugares que previamente se autoricen por la Dirección de Obra, a propuesta propia o a propuesta del Contratista, a no ser que vengan ya establecidos en el Proyecto de Construcción.

Antes de la excavación, se retirará toda la tierra vegetal necesaria para las obras de revegetación, previa separación de los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente que pueda alterar la calidad y conservación de esta tierra.

Esta tierra se encuentra en los horizontes superficiales del suelo. Se deberán extraer tan sólo aquellos horizontes explorados por las raíces descartándose las capas próximas a la roca excesivamente arcillosas o al sustrato aluvial por excesivamente pedregosas.

Deberá evitarse la compactación por paso de maquinaria de la superficie a decapar.

La tierra se deberá retirar asimismo previamente a cualquier excavación de zanjas, pozos apertura de pistas, depósito de materiales, nivelaciones para instalaciones auxiliares, etc.

No se operará con la tierra vegetal en caso de días lluviosos o en los que la tierra esté excesivamente apelmazada.

En caso de que se considere necesario, deberán retirarse separadamente las distintas capas del terreno diferenciables fácilmente por su distinto color, abundancia de raíces, textura, etc. Tierras de distinta calidad deberán manejarse separadamente para conservar las cualidades de aquellas tierras mejores.

Desarrollo y control de la obra: depósitos de sobrantes y préstamos, acopios

El Contratista adjudicatario de la ejecución de las obras no podrá decidir emplazar vertederos de sobrantes en lugares diferentes a los ya determinados. Si por causas de fuerza mayor hubieran de disponerse destinos o emplazamientos distintos a los ya señalados, ello requerirá cumplida justificación y la aprobación expresa previa por parte de la Dirección de la Obra.

En su caso, la administración pondrá terrenos o destinos a disposición de la Contrata o la Contrata propondrá emplazamientos y preparará un plan de tratamiento de los sobrantes de excavación que será presentado a la Dirección de la Obra para su aprobación. De la misma manera, en su caso, la Contrata solicitará las debidas licencias administrativas para la apertura de vertederos de sobrantes, teniendo también en cuenta la normativa vasca al respecto.

Respecto a las zonas para obtención de material de préstamo: En caso de ser necesaria la apertura de otras zonas de préstamo, éstas deberán contar con autorización reglamentaria para lo cual la Contrata preparará un documento específico en el que se definan con detalle dichas zonas previstas, la motivación de la necesidad, así como todo lo relativo a su restauración ambiental. Dicho apartado deberá contar con la aprobación expresa de la Dirección de la Obra.

Los sobrantes a verter estarán constituidos exclusivamente por materiales inertes procedentes de la obra.

El desarrollo y la ejecución del Plan de Sobrantes deberán ser supervisados por la Dirección de Obra, que podrá establecer modificaciones en los mismos.

El Contratista podrá utilizar en las obras los materiales que obtenga de la excavación siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en el Pliego. Estará obligado a eliminar a su costa los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante la excavación, y transportarlos a los vertederos previamente señalados.

Se define acopio de tierra vegetal como el apilado de la tierra vegetal en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones.

El acopio se llevará a cabo en los lugares elegidos y de acuerdo con la Dirección de Obra, de forma que no interfieran el normal desarrollo de las obras y respetando el entorno y conforme a las instrucciones descritas en la unidad de obra correspondiente. Será aplicado lo indicado en el apartado de ubicación temporal de materiales.

La mejora de la tierra vegetal acopiada se realizará de acuerdo con lo que se establezca en el proyecto.

En los acopios, la tierra vegetal se mantendrá exenta de piedras y otros objetos extraños.

Desarrollo y control de la obra: construcción de caminos de accesos

El Contratista deberá presentar un plano con los caminos de acceso definitivos, teniendo en cuenta la mínima afección al entorno natural y al humano y deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

El Contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies alteradas y a su posterior restauración de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritas en las obras de revegetación.

Desarrollo y control de la obra: utilización de los explosivos

En el caso de las voladuras, el Plan de Obra incluirá los cálculos precisos y las actuaciones oportunas para controlar la onda aérea, vibraciones inducibles y las proyecciones de materiales y defender de ellas y de sus efectos al arbolado contiguo, la superficie circundante y las viviendas y edificaciones próximas.

De no resultar posible el control de onda aérea y proyecciones hasta los límites deseados, se presentará a la Dirección de Obra con la debida antelación un Proyecto de Prevención/Restauración del entorno afectable.

Desvíos y señalización: consideraciones especiales sobre cruces de carreteras

El Contratista tomará las medidas adecuadas, consistentes principalmente en crear una zona de limpieza de ruedas y camiones con agua a presión, para evitar que los vehículos que abandonen las zonas de obras depositen fuera de ellas restos de tierra, barro, etc. En caso de producirse algún depósito, lo eliminará rápidamente.

Recepciones y liquidación: periodo de garantía: responsabilidad del contratista

El período de garantía que se propone para las actuaciones relacionadas con las siembras y plantaciones, descritas en las obras de revegetación, será de dos ciclos, terminando con la comprobación del tercer rebrote desde la plantación.

Durante este período de garantía se establecerá un mantenimiento y conservación de las plantas, siembras, y obras relacionadas.

El mantenimiento comprende todos aquellos trabajos que es necesario realizar de forma periódica, diaria o estacional, sobre las zonas plantadas para permitir su evolución y desarrollo tal y como habían sido diseñadas en el proyecto y así alcanzar las características funcionales y botánicas que las definen y diferencian, así como para obtener aumentos en el valor ornamental para el que han sido a menudo planteadas.

Para el mantenimiento y conservación a lo largo del período de garantía figurarán las partidas presupuestarias correspondientes. La Dirección de Obra, realizará cuantas inspecciones juzgue oportunas para ordenar el buen mantenimiento de las plantas, siembras y construcciones.

En lo que se refiere a la responsabilidad del Contratista, corresponde a la Dirección de Obra juzgar la verdadera causa de los deterioros o deficiencias, decidiendo a quién corresponde afrontar los costos de las reparaciones.

Protección del entorno: preparación del terreno

La preparación del terreno consiste en retirar de las zonas previstas para la ubicación de los elementos de la obra, los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, que estorben, que no sean compatibles con el Proyecto de Construcción o no sean árboles a proteger.

Las operaciones de desbrozado deberán ser efectuadas con las debidas precauciones de seguridad, a fin de evitar daños en las construcciones existentes, propiedades colindantes, vías o servicios públicos y accidentes de cualquier tipo. Cuando los árboles que se derriben puedan ocasionar daños a otros árboles que deben ser conservados o a construcciones colindantes, se trocearán, desde la copa al pie, o se procurará que caigan hacia el centro de la zona de limpieza.

En los desmontes, todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro se eliminarán hasta una profundidad de 50 cm por debajo de lo explanado.

Antes de efectuar el relleno, sobre un terreno natural, se procederá igualmente al desbroce del mismo, eliminándose los tocones y raíces, de forma que no quede ninguno dentro del cimiento de relleno ni a menos de 15 cm de profundidad bajo la superficie natural del terreno, eliminándose asimismo los que existan debajo de los terraplenes.

Los huecos dejados con motivo de la extracción de tocones y raíces se rellenarán con tierras del mismo suelo, haciéndose la compactación necesaria para conseguir la del terreno existente.

Cuando existan pozos o agujeros en el terreno, su tratamiento será fijado por la Dirección de Obra según el caso.

Todos los materiales que puedan ser destruidos por el fuego serán quemados o retirados a vertedero de acuerdo con lo que indique el Director de la Obra y las normas que sobre el particular existan en Álava.

Protección del entorno: limpieza de cunetas

Cuando la acumulación de piedras y otros materiales obstaculice la función de las cunetas en vías cercanas, éstas se limpiarán mecánica o manualmente.

Se cuidará de no modificar el tamaño ni la forma de la cuneta en su estado inicial. Esta labor se considera incluida en todas las actuaciones que puedan ensuciar las cunetas.

Protección del entorno: protección de entornos sensibles y del arbolado existente

En el momento del replanteo de las obras, y antes del inicio de los trabajos constructivos, el Contratista deberá delimitar y señalizar sobre el terreno con la mayor exactitud posible la superficie a ocupar, tanto por la obra propiamente dicha como por los parques de maquinaria, edificaciones o instalaciones provisionales de obra, áreas de acopio de materiales para la obra, áreas temporales de acopio de tierra recuperable y los corredores de tránsito de maquinaria.

Paralelamente, se señalarán con anterioridad al inicio de las obras las zonas que no deben ser alteradas o afectadas por el desarrollo de las mismas, con el objeto de preservar sus valores naturales, sus condiciones para el hábitat o salud humanos y de proteger las condiciones de calidad ambiental. Estas zonas a preservar, habrán de ser determinadas expresamente por la Dirección de Obra. En cualquier caso, el Contratista preguntará específicamente a la Dirección de Obra sobre los elementos o entornos a proteger.

Desde el punto de vista naturalístico, los lugares y vegetación a proteger serían:

- Zona de Sensibilidad Ambiental del Ebro: lic río Ebro, áreas de interés especial de la nutria, visón europeo, zaparda, blenio de río y lamprehuela.
- Zona de presunción arqueológica del Templo y Necrópolis de San Román.
- Zona del hábitat de interés comunitario 6220*.

Deberá realizarse un amojonamiento de estos entornos que delimite de forma precisa el área de afección máxima respecto de cualquier actuación, elemento o instalación, etc., perteneciente a las obras.

Asimismo, como es habitual, en el momento del replanteo del proyecto, se marcarán los árboles a talar y el lindero formado por los árboles y arbustos cuya tala no será necesaria.

En cualquier trabajo en el que las operaciones o pasos de vehículos y máquinas se realicen en terrenos cercanos a algún árbol existente, previamente al comienzo de los trabajos, deberán protegerse los árboles a lo largo del tronco y en una altura no inferior a tres (3) m desde el suelo con tablones ligados con alambres. Estas protecciones se retirarán una vez terminada la obra.

Los árboles y arbustos deben ser protegidos de forma efectiva frente a golpes y compactación del área de extensión de las raíces.

Cuando se abran hoyos o zanjas próximas a plantaciones de arbolado, la excavación no deberá aproximarse al pie mismo más de una distancia igual a cinco veces el diámetro del árbol a la altura normal (1,20m) y, en cualquier caso, esta distancia será siempre superior a 0,50m.

En aquellos casos que en la excavación resulten alcanzadas raíces de grueso superior a 5 cm éstas deberán cortarse con hacha dejando cortes limpios y lisos, que se pintarán a continuación con cualquier cicatrizante de los existentes en el mercado.

Cuando en una excavación de cualquier tipo resulten afectadas raíces de arbolado, el retapado deberá hacerse en un plazo no superior a tres días desde la apertura, procediéndose a continuación a su riego.

El Contratista presentará, en el momento del replanteo, el plan y dispositivos de defensa para su consideración y aprobación en su caso por la Dirección de Obra, incluyendo la delimitación de las superficies a alterar, tanto por la propia excavación, como por las pistas de trabajo, superficies auxiliares, áreas de depósito temporal de tierra o sobrantes, áreas de préstamos y depósitos de sobrantes definitivos.

Se señalarán preventivamente aquellos árboles de las alineaciones o manchas señaladas en los párrafos precedentes que no deban ser talados por no interferir con las obras.

Con carácter imprescindible se señala la adopción de las siguientes precauciones y cuidados:

- Protección de la vegetación adyacente mediante barreras frente a voladuras y caídas de piedras o tierra.

- Se evitará: colocar clavos, clavijas, sirgas, cables o cadenas, etc. en los árboles y arbustos, encender fuego cerca de árboles y arbustos, manipular combustibles, aceites y productos químicos en las zonas de raíces, apilar materiales contra los troncos, almacenar materiales en la zona de raíces o estacionar maquinaria, circular con maquinaria fuera de los lugares previstos, seccionar ramas y raíces importantes si no se cubrieran las heridas con material adecuado, enterramientos de la base del tronco de árboles, dejar raíces sin cubrir y sin protección en las zanjas y desmontes, realizar revestimientos impermeables en zona de raíces,

Los árboles que queden contiguos a un relleno o excavación, cuya persistencia haya sido decidida en el momento del replanteo por no interferir en el desarrollo de las obras y cuyo tronco no se vea afectado pero sí parte de su sistema radicular deben ser protegidos evitando compactación sobre la zona de su base correspondiente al vuelo de la copa o sustituyendo el material del terraplén por otro permeable.

Si un tronco quedara rodeado por el terraplenado o pedraplenado pero en altura tal que no fuera necesario su sacrificio, en el entorno de este tronco hasta el límite de goteo de las hojas como máximo, se dispondrá material permeable al aire y al agua, poco compactado o se instalará un dispositivo con tablas u otro material que permita dejar libre el tronco de todo relleno no permeable.

Protección del entorno: protección del arbolado existente. Valoración de los árboles

Cuando, por los daños ocasionados a un árbol y, por causas imputables al Contratista resultase éste muerto, la entidad contratante a efectos de indemnización y sin perjuicio de la sanción que corresponda, valorará el árbol siniestrado en todo o parte, según la llamada Norma de Granada.

El importe de los árboles dañados o mutilados, que sean tasados según este criterio, se entenderá de abono por parte del Contratista; para ello, a su costa, se repondrán hasta ese importe y a precios unitarios del cuadro de precios tantos árboles como sean necesarios y de las especies indicadas por la Dirección de Obra.

Protección del entorno: protección del arbolado existente. Tratamiento de las heridas.

Las heridas producidas por la poda o por movimientos de la maquinaria, u otras causas, deben ser cubiertas por un mastic antiséptico, con la doble finalidad de evitar la penetración de agua y la consiguiente pudrición y de impedir la infección.

Se cuidará de que no quede bajo el mastic ninguna porción de tejido no sano y de que el corte sea limpio y se evitará usar mastic cicatrizante junto a injertos no consolidados.

Protección del entorno: patrimonio y hallazgos históricos

La Dirección de la Obra o, en su caso, el Contratista y antes de comenzar las obras contactarán para avisar del comienzo de la actividad a la instancia administrativa responsable del Patrimonio (Departamento de Cultura de la Diputación Foral de Álava y Centro de Patrimonio Cultural Vasco del Gobierno Vasco) por si quisiera hacer prospecciones previas. Se estará a lo que ella disponga sobre protección concreta de los elementos patrimoniales que indique.

En su caso, el Contratista adoptará la serie de especiales precauciones que se establezcan para prevenir posibles afecciones a los elementos que puedan aparecer o que señalen finalmente los organismos responsables.

Las sanciones y actuaciones de restauración por daños no previstos ni evitados correrán a cargo del Contratista.

Cuando se produzcan hallazgos de restos históricos de cualquier tipo, deberán interrumpirse las obras en ese lugar y comunicarlo al Director de Obra, no debiendo reanudar la obra sin previa autorización, cumpliendo lo establecido en la normativa del Patrimonio Histórico Artístico.

La Contrata tendrá siempre en cuenta los elementos cercanos de patrimonio cultural si se da el caso de tener que buscar otros emplazamientos para el vertido de sobrantes de excavación, para accesos de obra, para la ubicación de instalaciones auxiliares de cualquier tipo, etc. Se debe consultar, como se ha dicho, a las instancias administrativas responsables y se informará a la Dirección de Obra sobre los datos recabados.

Protección del entorno: aguas de limpieza y de otros usos

Se establecerán zonas de limpieza de las ruedas para los camiones que puedan acceder a cursos de agua y carreteras, manteniéndose las carreteras limpias de barro y otros materiales.

Se podrán admitir para este uso todas las aguas que estén calificadas como potables. La calidad de las aguas para la plantación y el regadío serán las definidas en el Pliego.

Protección del entorno: protección de la calidad de las aguas, de la fauna ligada al agua y de los márgenes de la red de drenaje

Todas las riberas de los cursos de agua afectables o zonas húmedas son un ecosistema valioso, por lo que debe ser respetado al máximo en las cercanías de las zonas en obras y, en general, en todos los puntos de cruce de cursos de agua.

Según el art. 234, del R.D. 849/1.986, de 11 de abril, queda prohibido con carácter general y sin perjuicio de lo dispuesto en el art. 100 del texto refundido de la Ley de Aguas:

- efectuar vertidos directos o indirectos que contaminen las aguas,
- acumular residuos sólidos, escombros o sustancias, cualquiera que sea su naturaleza, temporalidad o no, y el lugar en que se depositen, que constituyan o puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o de degradación de su entorno,
- efectuar acciones sobre el medio físico o biológico al agua que constituyan o puedan constituir una degradación del mismo,
- el ejercicio de actividades dentro de los perímetros de protección fijados en los Planes Hidrológicos, cuando pudiera constituir un peligro de contaminación o degradación del dominio público hidráulico.

Para lo no definido en este apartado se regulará de acuerdo con el Real Decreto legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, así como por el Real Decreto 849/1.986 que aprueba el reglamento del dominio público hidráulico.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan, si se viera necesario, con los cuidados, precauciones, dispositivos de defensa de orillas de los cauces y dispositivos de protección de la calidad de su agua y mantenimiento de dispositivos y operaciones de restauración, a fin de conservar las actuales condiciones de flujo, calidad de aguas (biológicas y físico-químicas), morfología y granulometría de los materiales del cauce o fondo, etc. En el Plan figuraran detalladas las medidas

de prevención y vigilancia frente a la llegada de productos del hormigonado, sólidos en suspensión, combustibles y lubricantes, etc.

El Contratista consultará al organismo responsable de la calidad del agua y del plan de saneamiento de la cuenca del Zadorra para preguntar sobre la adecuación de las medidas correctoras a la situación reglamentaria en que se encuentre el cauce en el momento del inicio de las obras y se informará a la Dirección de Obra sobre los datos recabados.

En el caso de que el Promotor o el Contratista sean advertidos acerca de la calidad del agua que pueda llegar desde las superficies en obras hasta el río Ebro y/o Ayuda, habrá un control de la composición de los efluentes resultantes de forma que no se sobrepasen los límites de contaminantes dispuestos en el *Anejo al Título IV del R.D. 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 y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas*, ni los dispuestos en las Ordenanzas de enganche a colector.

En su caso, para la evacuación de aguas residuales que se generen en la fase de obras, si se contempla el vertido directo a cauce público, el titular del vertido deberá obtener la correspondiente autorización.

Como se ha dicho, queda prohibida la acumulación de cualquier tipo de material de las obras en las inmediaciones de los cauces existentes, sea con carácter temporal o permanente. No obstante, si ello fuera imprescindible, la Dirección de Obra habrá de determinar previamente, bajo qué condiciones y por qué periodo de tiempo cabe realizar las acumulaciones, que habrán de ser, en todo caso, temporales.

Los daños innecesarios o no previstos sobre la vegetación de ribera y no especificados en el Proyecto, ni en este Plan, serán repuestos a cargo del Contratista.

Se cumplirán los plazos previstos para los trabajos cercanos a los cursos de agua, sin interrupciones que agraven la exportación de sólidos en suspensión y otros arrastres de material hacia los cauces.

Gestión de residuos

Los diferentes residuos generados durante las fases de obra y funcionamiento se gestionarán de acuerdo con lo previsto en la Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos y normativas específicas.

Los residuos no peligrosos con destino a vertedero se gestionarán de acuerdo con el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y con el Decreto 423/1994, de 2 de noviembre, sobre gestión de residuos inertes e inertizados.

Para el caso de los aceites usados, será de aplicación asimismo el Decreto 259/1998, de 29 de septiembre, por el que se regula la gestión del aceite usado en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

En su caso, se deberá garantizar asimismo que la calidad del suelo remanente sea compatible con los usos previstos para el mismo, de acuerdo con los criterios incluidos en la guía metodológica para la investigación de la contaminación del suelo, del Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Gobierno Vasco.

Todos los residuos cuya valorización resulte técnica y económicamente viable deberán ser remitidos a valorizador de residuos debidamente autorizado.

Con objeto de facilitar el cumplimiento de las condiciones antedichas, deberán disponerse sistemas de gestión de los residuos generados en las diferentes labores. Estos sistemas serán gestionados por los encargados de dichas labores, que serán responsables de su correcta utilización por parte de los operarios. En particular, en ningún caso se producirán efluentes incontrolados procedentes del almacenamiento de combustibles y productos y del mantenimiento de la maquinaria, ni la quema de residuos.

De acuerdo con lo anterior, se procederá al acondicionamiento de una zona específica que comprenda instalaciones cubiertas para almacenamiento provisional de residuos peligrosos tales como latas de aceite, filtros, aceites, pinturas, etc., habilitando además, y separados de aquéllos, contenedores específicos para residuos inertes. Asimismo, a lo largo de la obra se instalarán dispositivos estancos de recogida (bidones, etc.) de los residuos generados, procediéndose a su separación de acuerdo con su naturaleza, todo ello previo a su almacenamiento temporal en el mencionado punto limpio.

Se entiende por aceite usado, todo aceite industrial o lubricante con base mineral o sintética, que se haya vuelto inadecuado para el uso que se le hubiere asignado inicialmente. En particular, se considerará aceite usado el aceite lubricante de automoción, el aceite industrial de cárter, el aceite hidráulico, de temple, térmico y marino.

La gestión es el conjunto de actividades encaminadas a dar al aceite usado el destino final que garantice la protección de la salud humana, la conservación del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales. Comprende las operaciones de recogida, almacenamiento, pretratamiento y tratamiento.

El productor es la persona física o jurídica que, como titular de la actividad, genera o importa aceite usado. El Contratista será responsable de todo el aceite usado generado.

El gestor es la persona física o jurídica autorizada para realizar cualquiera de las actividades de gestión del aceite usado, sea o no productor del mismo.

El Contratista está obligado a destinar el aceite usado a una gestión correcta, evitando trasladar la contaminación a los diferentes medios receptores.

Queda prohibido:

- todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas, en cualquier zona de mar territorial y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales,
- todo depósito con efectos nocivos o vertido de aceite usado sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado,
- todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación vigente.

El Contratista deberá cumplir las prohibiciones recogidas en el apartado anterior, por sí o mediante la entrega del citado aceite a un gestor autorizado.

Para el cumplimiento de lo dispuesto en el apartado anterior, el productor deberá:

- Almacenar los aceites usados en condiciones satisfactorias, evitando las mezclas con el agua o con otros residuos no oleaginosos.
- Disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y gestión, y que sean accesibles a los vehículos encargados de efectuar la citada recogida.
- Entregar los aceites usados a personas autorizadas para la recogida, o realizar ellos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, el documento de control y seguimiento, que estará firmado por el productor y receptor. El Contratista conservará durante un año copia del documento correspondiente a cada cesión. El gestor estará obligado a remitir al órgano competente copia de los documentos relativos a cada cesión, según lo establece la Orden.

Protección del entorno: prevención de daños y restauración en superficies contiguas a la obra y otras de ocupación temporal

El Contratista queda obligado a un estricto control y vigilancia durante las obras para no ampliar el impacto de la obra en sí por actuaciones auxiliares, afección a superficies contiguas: pistas auxiliares, depósitos temporales, vertidos indiscriminados, plantas de machaqueo, clasificación, de hormigón y asfálticas, etc.

El contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan para su aprobación en el que se señalen:

- Delimitación exacta del área afectada.
- Previsión de dispositivos de jalonamiento/defensa.
- Delimitación de zonas de proyecciones o derrames de materiales.
- Proyectado de la restauración de las condiciones iniciales de las superficies en cuanto a forma, pendiente, etc. y en cuanto a cubierta vegetal, para lo cual es de necesario cumplimiento la retirada de la tierra superficial que será almacenada en un lugar contiguo sin mezclar con materiales de otros horizontes.

Desocupado el lugar y corregidas las formas si fuera el caso, se extenderá la tierra y se repondrá la cubierta vegetal anterior o la que determine la Dirección de las Obras en vista de la nueva situación. Las técnicas y materiales a emplear son los que se han descrito para la restauración del entorno afectable por la construcción de la nueva infraestructura. Cualquier tipo de daño producido por inobservancia de las prescripciones del presente artículo debe ser corregido hasta satisfacción de la Dirección de la Obra, corriendo los gastos a cuenta del Contratista.

Se mantendrá el mejor estado posible de limpieza durante las obras.

Protección del entorno: prescripciones particulares a la definición y condiciones de ejecución de todo tipo de rellenos

Se deben dar por incluidos en la definición de rellenos los cuidados relativos al entorno del pie y laterales del relleno para respetar árboles y arbustos existentes y suelo fértil.

En cuanto a las condiciones de ejecución, el extendido de tierra vegetal sobre los rellenos se realizará en aquellos señalados en el Proyecto.

No se afectará más superficie que la inicialmente prevista, realizándose el rellenado con limpieza y exactitud, impidiéndose la caída de materiales que ensucien el entorno o dañen los árboles.

Cualquier tipo de vertido debe ser retirado y reconstruida la superficie ocupada hasta satisfacción de la Dirección de la Obra, corriendo los gastos a cuenta del Contratista.

Protección del entorno: integración paisajística

Los trabajos de integración paisajística de la obra se llevarán a cabo para la totalidad de las áreas afectadas por las obras, incluidos los caminos, áreas de préstamos/depósitos de sobrantes, áreas de instalación de contratista u otras áreas que no figurando en el proyecto de restauración presentado resulten alteradas al término de la misma. Con objeto de evitar la erosión de las superficies desnudas, las actuaciones de restauración de todas las áreas afectadas se ejecutarán, en la medida que sea posible, de forma simultánea a la realización de las obras, de modo que a medida que progresen éstas se lleven a cabo las labores de remodelado y revegetación.

La Dirección de Obra podrá exigir un rematado redondeado en las aristas de contacto entre la explanación y el terreno natural o en las aristas entre planos de explanación, tanto horizontales como inclinados, debiendo en todo caso el Contratista evitar la aparición de formas geométricas de ángulos vivos, excepto allí donde los planos y el Proyecto lo señalen.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con lo que al respecto señale el Director, debiendo mantenerse en perfecto estado, hasta la recepción definitiva de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación. En las intersecciones de desmonte y rellenos, los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la obra, sin grandes contrastes, y ajustándose a los Planos, procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.

En los taludes que vayan a ser provistos de cubierta vegetal, la superficie no deberá ser alisada ni compactada, sin menoscabo de la seguridad, no sufrirá ningún tratamiento final, siendo incluso deseable la conservación de las huellas del paso de la maquinaria. El resultado de una siembra está directamente ligado al estado de la superficie del talud: estando en equilibrio estable, quedará rugosa y desigual de tal manera que las semillas y productos de la hidrosiembra o la tierra vegetal a extender encuentren huecos donde resistir el lavado o el deslizamiento.

Puede darse el caso de que existan zonas que con las modificaciones parciales y especiales producidas durante la construcción, el proyecto no las contemple; pueden ser superficies colindantes con zonas excavadas, otras zonas de depósitos de maquinaria y materiales, zonas de instalaciones auxiliares, etc. Por lo tanto su acondicionamiento será previsto antes del final de la obra y comprenderá todas las actuaciones necesarias para la obtención de una superficie adecuada para el posterior tratamiento de revegetación.

Durante la ejecución de las obras, las zonas propias de las obras así como su entorno afectado (parques de maquinaria, zonas de paso de maquinaria, áreas de acceso y núcleos habitados afectados…) se mantendrán en las mejores condiciones de limpieza.

Una vez finalizadas las obras, se llevará a cabo una rigurosa campaña de limpieza, debiendo quedar el área de influencia del proyecto totalmente limpia de restos de obras. Los materiales resultantes de demoliciones, cimentaciones, encofrados, etc. serán desalojados de la zona y enviados a depósitos o vertederos autorizados.

Los gastos derivados del acondicionamiento y limpieza final correrán a cargo del Contratista.

Protección del entorno: Protección de la calidad del aire

El Contratista preverá las operaciones de limpieza y los riegos necesarios para que el viento o el paso de vehículos levanten y arrastren a la atmósfera la menor cantidad posible de partículas, en las inmediaciones de lugares habitados.

Durante el tiempo que dure la obra se llevará a cabo un control estricto de las labores de limpieza al paso de vehículos, tanto en el entorno afectado por las obras como en las áreas de acceso a éstas. Se contará con los dispositivos que resulten necesarios al objeto de minimizar las emisiones de partículas en las áreas afectadas por la ejecución de las obras (sistemas para riego de pistas y superficies transitoriamente desnudas, plataformas de lavado de vehículos, pantallas protectoras, etc.).

En cualquier caso, a la salida de las zonas de obra se dispondrá de dispositivos para la limpieza de vehículos de obra, conectados a balsas de decantación, manteniéndose las carreteras limpias de barro y otros materiales.

Las características, localización precisa y dimensiones de dichos elementos deberán recogerse en la documentación que se integrará en el Programa de Trabajos que, con carácter previo al inicio de las obras, presentará el Contratista a la Dirección de Obra para su aprobación.

Se tratará de evitar el transporte de materiales de obra en condiciones meteorológicas adversas (lluvias o vientos fuertes). El transporte de los materiales de excavación se realizará en condiciones de humedad óptima, en vehículos dotados con dispositivos de cubrición de la carga, con objeto de evitar la dispersión de partículas a la atmósfera

El agua que se utilice en el riego durante las obras, en la limpieza de las ruedas de los camiones o en minimización de polvo en las épocas de más sequía tendrá que cumplir como mínimo las características de calidad siguientes:

- El pH estará comprendido entre 6,5 y 8.
- El oxígeno disuelto será superior a 5 mg/l.
- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 g/l.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.
- Situarse por debajo de los valores establecidos en la Ley de Aguas en su tabla más restrictiva (tabla 3).

Se podrán admitir para este uso todas las aguas que estén calificadas como potables.

La calidad de las aguas para la plantación y el regadío vendrán definidos en el Pliego de Prescripciones del Proyecto de Revegetación.

Protección del entorno: protección y precauciones respecto a usos del agua, servicios e infraestructuras afectables

El Contratista tendrá especial atención con los servicios e infraestructuras afectables, según lo dispuesto en los correspondientes Anejos a la Memoria del Proyecto. El Contratista contactará con los correspondientes Servicios Municipales y con los Servicios Forales (o Mancomunidad de Aguas) responsables de la gestión para informarles de la fecha de comienzo y de las actuaciones que puedan alterar servicios e infraestructuras, así como de las precauciones instaladas para reducir las afecciones.

Protección del entorno: residuos industriales inertes y residuos tóxicos y peligrosos

Los residuos de carácter tóxico y peligroso (aceites usados, carburantes, alquitranes de desecho,...) generados en la ejecución de las obras, serán gestionados conforme a la legislación vigente que sea de aplicación, quedando prohibido, por tanto, su vertido directo o mezclado con otros materiales.

Deberán habilitarse durante el periodo de ejecución de las obras, recipientes estancos, depósitos impermeabilizados u otros sistemas alternativos para el almacenamiento provisional de dichos residuos hasta su evacuación.

Protección del entorno: medidas preventivas y correctoras de ruido y vibraciones

En fase de obras se minimizarán los impactos sonoros sobre las viviendas, realizando un correcto mantenimiento de la maquinaria y vehículos participantes en las obras, controlando el cumplimiento de la normativa vigente en esta materia, al objeto de lograr las condiciones de sosiego establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

Con relación al impacto sonoro durante la fase de obras, se respetará el descanso nocturno en los lugares habitados. Se cumplirán en su caso las Ordenanzas municipales y las propuestas contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental y, en su caso, en la Declaración de Impacto Ambiental.

En caso de ser necesarias voladuras para el arranque de materiales, éstas deberán ajustarse a la norma UNE 22-381-93 de modo que las vibraciones registradas en las edificaciones e instalaciones comprendidas en el ámbito del Estudio de Impacto Ambiental no sobrepasen los límites previstos en la misma.

La presión de onda aérea no deberá superar los 128 dB(L), valor pico, en la fachada más expuesta de las viviendas.

El promotor deberá poner en práctica un sistema de información personalizada a los habitantes próximos a la zona de excavación, de forma que éstos puedan conocer con detalle las medidas previstas para minorar y controlar los efectos de las vibraciones y onda aérea producida por las voladuras.

La instalación de pantallas acústicas se llevará a cabo conforme se establezca en el Proyecto de Construcción.

Protección del entorno: desvíos y señalizaciones

El Contratista establecerá la correspondiente señalización cuando vaya a haber interferencias en la red viaria. Dará avisos sobre precauciones a tomar y sobre los recorridos alternativos establecidos, si fuera el caso.

Protección del entorno: estudio de impacto ambiental

Se realizará un estudio de impacto ambiental en el caso de darse variaciones sustanciales de Proyecto durante la ejecución de las obras (pistas de acceso y trabajo, áreas y plantas auxiliares de ubicación no definidas en Proyecto, plan de sobrantes y de préstamos y otras modificaciones no previstas). El Contratista queda obligado a presentar a la Dirección de la Obra un Estudio de Impacto Ambiental cuya metodología y contenido se ajusten con lo dispuesto en el R.D. 1131/88, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986 y en la Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del R.D.L. 1302/1986, de 28 de Junio, de evaluación de impacto ambiental.

La Dirección, a su vez, tramitará los cambios y su estudio de impacto ante el organismo medioambiental competente.

Control y supervisión del lavaruedas

Se comprobará la estructura ejecutada teniendo en cuenta las características técnicas (Hormigón utilizado, armado de este, resistencia del enrejado metálico,...) como por las dimensiones (profundidad del foso, anchura y longitud del foso según las prescripciones descritas,...) así como las características de la obra y la maquinaria necesaria para ejecutarla.

Protección del entorno: Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental, derivado del Estudio de Impacto, forma parte contractual del Proyecto. Señala las responsabilidades, las misiones y actuaciones de vigilancia del desarrollo del Proyecto y de los parámetros de calidad del entorno durante la fase de construcción y durante la vida útil de la nueva infraestructura, estableciendo un sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas de prevención/corrección contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

La responsabilidad de la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental es del Promotor de la obra según la legislación vigente sobre evaluación de impacto ambiental, R.D. 1131/1.988 de 30 de Septiembre por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del R.D. Legislativo 1302/1.986 de Evaluación de Impacto Ambiental.

112.7. MEDICION Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

112.7.1. PRECIOS UNITARIOS

En las normas de medición y abono contenidas en este capítulo del Pliego de Condiciones, se entenderá siempre que los precios unitarios se refieren a unidad de obra terminada conforme a las indicaciones de los Documentos del Proyecto. Por tanto, quedan comprendidos en ellos todos los gastos que el suministro y empleo de materiales y la realización de unidades de obra puedan ocasionar por cualquier concepto.

Las excepciones que pudieran darse a esta norma general constarán expresamente en el Presupuesto.

La descripción de materiales y unidades de obra que figuran en los apartados 1.2 y 1.3 del presente Pliego no es exhaustiva, y puede ser solamente enunciativa y dirigida simplemente a la mejor comprensión de las características del trabajo a realizar. En consecuencia, los materiales no reseñados y las operaciones no descritas que sean manifiestamente necesarias para ejecutar una unidad de obra se consideran incluidas en los precios de abono.

112.7.2. MATERIALES SUSTITUIDOS

En las sustituciones debidamente justificadas y autorizadas, los nuevos materiales serán valorados según los precios que rijan en el mercado en el momento de redactar el documento que autorice la sustitución.

Si, a juicio de la Dirección de las obras, la sustitución no estuviese justificada y, por tanto, no se hubiese llevado a cabo, el Contratista no podrá reclamar pago alguno por los trabajos realizados y no terminados en las unidades de obra afectadas por la carencia del material cuya sustitución propuso. Estas unidades de obra podrán ser contratadas de nuevo libremente.

112.7.3. UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS

Si fuera necesario realizar una unidad de obra no prevista, el nuevo precio se determinará contradictoriamente conforme a las condiciones generales y considerando los precios de los materiales y de las operaciones que figuren en otras unidades del Proyecto.

La fijación del precio deberá hacerse previamente a la ejecución de la nueva unidad, mediante acuerdo de la Dirección de las obras y del Contratista.

112.7.4. OBRA ACEPTABLE E INCOMPLETA

Cuando por cualquier causa fuese necesario valorar obra aceptable pero incompleta o defectuosa, la Dirección de las obras determinará el precio de abono después de oír a la Contrata; ésta podrá optar entre aceptar el precio y terminar o rehacer la obra con arreglo a condiciones, siempre que esté dentro del plazo.

112.7.5. EXCESOS SOBRE MEDICIONES DEL PROYECTO

El Contratista antes de realizar cualquier unidad de obra bien sea de acuerdo con los planos del Proyecto, con los de detalle por facilidad de la Dirección durante la obra, o con las instrucciones de aquella, comprobará que la medición no sobrepase la que figura en el presupuesto.

En el caso de comprobar un exceso lo pondrá en conocimiento de la Dirección, que a la vista de ello ordenará realizar las obras de la forma prevista o dictará las modificaciones oportunas.

De acuerdo con éste, no será abonado al Contratista ningún exceso de medición sobre el Proyecto que no haya sido advertido a la Dirección antes de efectuar las obras correspondientes, aunque éstas se hayan efectuado de acuerdo con los planos o las instrucciones de la Dirección.

112.7.6. VARIACIONES SOBRE LA OBRA PROYECTADA

El Contratista vendrá obligado a aceptar las modificaciones que puedan introducirse en el Proyecto, antes o en el transcurso de las obras, y que produzcan aumento, reducción o supresión de las cantidades de obra, sin que tales disposiciones den derecho a indemnización ni reclamo de posibles beneficios que se hubieran obtenido.

Cualquier variación que se pretendiere ejecutar sobre la obra proyectada deberá ser puesta previamente en conocimiento de la Dirección de la obra, sin cuyo consentimiento y aprobación por escrito, no será ejecutada, sin perjuicio de que el Contratista cumpla las obligaciones contratadas con la Excma. Diputación Foral.

En caso contrario, la Dirección de la obra se considera exenta de cualquier responsabilidad que sobreviniera de estos supuestos, aun en el caso de que la orden de modificación proviniera de la Excma Diputación Foral.

112.7.7. MEDICIÓN Y ABONO

La medición se hará en general por los planos del Proyecto o por los que facilite la Dirección.

El Contratista no podrá hacer ninguna alegación sobre la falta de medición fundada en la cantidad que figura en el presupuesto que tiene el carácter de mera previsión.

En el caso de rectificaciones o de demoliciones, únicamente se medirán las unidades que hayan sido aceptadas por la Dirección de la obra, independientemente de cuantas veces haya sido ejecutado un mismo elemento.

La medición y abono se hará por Unidades de Obra, del modo que a continuación se detalla para cada una y con la periodicidad que para cada obra se señala en las Condiciones Particulares del Pliego de Prescripciones del "***Proyecto de Construcción de Pantallas Acústicas en la N-102 a su paso por Ariñez (P.K. 343+771 al P.K. 344+225 de la calzada Vitoria-Gasteiz - A-1)***".

Todas las mediciones se harán en el sistema métrico decimal.

2ª PARTE: MATERIALES BÁSICOS

184. BARRERAS DE SEGURIDAD

184.1. CLASIFICACION

184.1.1. BARRERAS METALICAS

Todos los elementos, perfiles, soportes y amortiguadores, serán de chapa de acero galvanizado, con las formas y dimensiones especificadas en la Orden Circular 35/2014.

Se utilizará el denominado perfil tipo A, también conocido como AASHO-M-180-60, de tres milímetros de espesor (3 mm), con una tolerancia en más y en menos de tres décimas de milímetro (± 0,3 mm), de acero laminado en caliente, de cuatro mil trescientos dieciocho milímetros (4.318 mm) de longitud. Su peso mínimo por metro lineal, antes de galvanizarse será de once kilogramos doscientos gramos 11,2 kg) por metro lineal.

184.1.2. BARRERAS DE HORMIGON

Se utilizarán barreras de hormigón prefabricadas o "in situ", de las formas y dimensiones indicadas en la Orden Circular 35/2014.

184.1.3. AMORTIGUADORES DE IMPACTO

Se utilizarán amortiguadores de impacto prefabricado de la forma y dimensiones indicadas en las normativas o propuestas correspondientes del Ministerio de Fomento.

Dentro de los amortiguadores de impacto se puede establecer la siguiente clasificación:

- Sin capacidad de redireccionamiento (p.e., conjunto de bidones).
- Con capacidad de redireccionamiento (p.e., sistemas telescópicos).
- Sistemas móviles.
- Amortiguadores terminales para barrera de seguridad.

Los amortiguadores de impacto se designarán con arreglo al siguiente código:

- Un conjunto de dos letras: AR para los amortiguadores con capacidad de redireccionamiento; AB para los amortiguadores sin capacidad de redireccionamiento; AM para los sistemas móviles; y AT para los amortiguadores terminales de barreras de seguridad o pretiles.
- Una letra minúscula que expresa el orden de inscripción en el Catálogo dentro de los amortiguadores con la misma denominación.

184.2. CARACTERISTICAS TECNICAS

184.2.1. BARRERAS METALICAS

Las características mecánicas de los elementos serán, con una tolerancia en más y en menos del cinco por ciento (± 5%), las siguientes:

- S (cm^2) 4,10
- Ix (cm^4) 13,10
- Iy (cm^4) 105,00
- Rx (cm^3) 85,50
- Ry (cm^3) 26,30

Se empleará, como elemento de sujeción, el perfil IPE 100, o en su defecto, el perfil UPN 100. En el caso en que en planos se indique que el perfil de sujeción sea tubular, será de 120 x 55.La tornillería será M-16.

Entre soporte y perfil se instalarán amortiguadores tipo pletina de cinco milímetros (5 mm) de espesor, cuya definición geométrica está indicada en los planos, salvo cuando se coloquen dos perfiles, en cuyo caso únicamente se instalará amortiguador en el más bajo.

Cuando las condiciones de espacio no permitan la colocación de estos separadores podrán reducirse sus dimensiones, de acuerdo con las instrucciones del Director de la Obra.

El tratamiento a aplicar será el galvanizado por inmersión en caliente, hasta alcanzar un espesor mínimo de recubrimiento de cincuenta y seis (56) micras en los perfiles tipo A. En cualquier caso, el resto de los elementos deberá alcanzar recubrimientos superiores.

Las perforaciones a realizar en los perfiles, soportes, amortiguadores y cualquier otra pieza a emplear en la construcción de barreras de seguridad, será previa a la ejecución del tratamiento de galvanizado. Queda totalmente proscrita la realización de los taladros en taller una vez efectuado el galvanizado o en obra.

La Dirección de la Obra tendrá libre acceso a todas las acciones del taller de galvanizado y podrá pedir, en cualquier momento, la introducción de una muestra en el baño de galvanización para comprobar que la capa de zinc está de acuerdo con las especificaciones.

184.2.2. BARRERAS DE HORMIGON

El Contratista presentará a la Dirección de obra una propuesta con el tipo de barreras de hormigón a utilizar, características, proceso de fabricación y control de calidad aplicado a las mismas en fábrica o en obra. La Dirección de Obra podrá admitir o rechazar la propuesta, ordenando la modificación de alguna de las características o la utilización de otro tipo de barreras.

La unión de los diversos módulos será articulada, permitiendo el giro de los mismos y posibilitando la colocación de señales, postes de alumbrado o cualquier otro elemento complementario.

184.2.3. AMORTIGUADORES DE IMPACTO

El Contratista presentará a la Dirección de Obra una propuesta con el tipo de amortiguador de impacto a utilizar, características, proceso de fabricación y control de calidad aplicado a las mismas en fábrica o en obra. La Dirección de Obra podrá admitir o rechazar la propuesta, ordenando la utilización de otro tipo de amortiguador de impacto.

Deberá eliminarse todo tipo de obstáculo o elemento extraño en la zona de acción del amortiguador, con el fin de permitirle actuar en toda su capacidad durante el impacto.

Si el amortiguador de impacto fuese el tipo que necesitase una cama de hormigón, ésta deberá estar perfectamente nivelada, especialmente en el caso de que la pendiente transversal exceda del 5 %.

184.3. CONTROL DE RECEPCION

184.3.1. BARRERAS METALICAS

El Director de la Obra podrá ordenar, a la vista de los elementos suministrados, la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar alguna de las características exigidas a dichos productos. El incumplimiento, a juicio del Director de Obra, de alguna de las especificaciones expresadas será condición suficiente para el rechazo de los elementos.

En cualquier caso, y previamente a la colocación de ningún perfil, deberán realizarse los ensayos expresados en los siguientes puntos:

184.3.1.1. Ensayo de Tracción

Los perfiles y terminales sometidos al ensayo de tracción en el sentido de su dimensión mayor, deberán tener una resistencia mínima de treinta y seis mil kilogramos (36.000 kg) con alargamiento del doce por ciento (12%).

En la ejecución de este ensayo se seguirá la Norma UNE 7.184.

184.3.1.2. Ensayo de flexión

Los perfiles, de cuatro mil trescientos dieciocho milímetros (4.318 mm) de longitud se ensayarán a flexión de apoyos separados cuatro metros (4 m) y cargas aplicadas en el centro de la luz y sobre una superficie de ocho centímetros cuadrados (8 cm^2). Las flechas máximas admisibles, en función de las cargas aplicadas serán las siguientes:

- ONDULACION HACIA ARRIBA
  - Carga (kg) 680 900
  - Flecha máxima (mm) 70 140
- ONDULACION HACIA ABAJO
  - Carga (kg) 550 720
  - Flecha máxima (mm) 70 140

En este ensayo dos perfiles empalmados y con la carga en el empalme deberán comportarse igual que los perfiles separados.

En la ejecución de este ensayo se seguirá la Norma UNE 7.185.

184.3.2. BARRERAS DE HORMIGON

El Contratista presentará el certificado del fabricante garantizando la calidad de los elementos, así como los resultados de las pruebas específicas efectuadas a la partida adquirida, si la barrera fuera prefabricada. En el caso de las barreras hormigonadas "in situ" el Control de Calidad se realizará de acuerdo a lo indicado en el presente Pliego en los artículos dedicados a las obras de hormigón.

El Director de la Obra podrá ordenar, a la vista de los elementos suministrados, la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar algunas de las características exigidas a dichos productos. El incumplimiento, a juicio del Director de Obra, de alguna de las especificaciones expresadas será condición suficiente para el rechazo de los elementos.

184.3.3. AMORTIGUADORES DE IMPACTO

El Contratista presentará el certificado del fabricante garantizando la calidad de los elementos, así como los resultados de las pruebas específicas efectuadas a la partida adquirida.

El Director de la Obra podrá ordenar, a la vista de los elementos suministrados, la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar algunas de las características exigidas a dichos productos. El incumplimiento, a juicio del Director de Obra, de alguna de las especificaciones expresadas será condición suficiente para el rechazo de los elementos.

218. MORTEROS Y LECHADAS

218.1. Morteros y Lechadas de Cemento

218.1.1. Definición y Clasificación

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de Obra.

Se define la lechada de cemento, como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, túneles, etc.

Para el empleo de morteros en las distintas clases de obra se adopta la siguiente clasificación, según sus resistencias:

- M-20 20 kg/cm2
- M-40 40 kg/cm2
- M-80 80 kg/cm2
- M-160 160 kg/cm2

Rechazándose el mortero que presente una resistencia inferior a la correspondiente a su categoría.

218.1.2. Características Técnicas.

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

La proporción, en peso en las lechadas, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación. En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por el Director de las Obras para cada uso.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 611 y 612 del PG-3.

218.1.3. Control de Recepción

El contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego.

La dosificación y los ensayos de los morteros de cemento deberán ser presentados por el Contratista al menos (7) siete días de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de resistencia a compresión según ASTM C-109.
- Un ensayo de determinación de consistencia.

Al menos una vez al mes se efectuará el siguiente ensayo:

- Una determinación de variación volumétrica según ASTM C-827.

218.2. Morteros y Lechadas EPOXI

218.2.1. Definición

Se definen los morteros y lechadas epoxi como la mezcla de áridos inertes y una formulación epoxi.

218.2.2. Características Técnicas

218.2.2.1. Áridos

Los áridos deberán cumplir, como mínimo, las condiciones exigidas a los áridos para hormigones y morteros recogidas en el presente Pliego.

Los áridos estarán secos y limpios y a la temperatura conveniente dentro del margen permitido para cada formulación.

Como norma general, el tamaño máximo del árido no excederá del tercio de la profundidad media del hueco a rellenar, ni contendrá partículas que pasen por el tamiz 0,16 UNE, salvo indicación expresa en las instrucciones de utilización del producto.

218.2.2.2. Resinas Epoxi.

Las resinas epoxi son productos obtenidos a partir del bisfenol A y la epiciorhidrina, destinados a coladas, recubrimientos, estratificados, encapsulados, prensados, extrusionados, adhesivos y otras aplicaciones de consolidación de materiales.

Las formulaciones epoxi se presentan en forma de dos componentes básicos, la resina y el endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros, que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas de dicha formulación, o abaratarla.

218.2.2.3. Tipo de Formulación.

En cada caso se estudiará una formulación adecuada a las temperaturas que se prevean, tanto la ambiente como la de la superficie en que se realiza la aplicación.

El tipo de formulación a utilizar y sus características deberán ser garantizadas por el fabricante.

En las utilizaciones en las que el espesor de la capa de resina aplicada sea superior a tres milímetros (3 mm), se utilizarán resinas de módulos de elasticidad relativamente bajos.

En el caso de grietas y fisuras, el tipo de formulación a utilizar será función de la abertura de la grieta y de su estado activo o estacionario. Las grietas activas se inyectarán con resina de curado rápido.

218.2.2.4. Almacenaje y Preparación.

Los componentes de la formulación deberán almacenarse a la temperatura indicada por el fabricante, al menos doce horas (12 h) antes de su uso.

La mezcla se realizará mecánicamente, excepto para cantidades inferiores a un litro (1 l). El endurecedor se añadirá gradualmente a la resina durante el mezclado.

Antes de proceder a la mezcla de los componentes, deberá conocerse exactamente el período de fluidez o "post-life" de la mezcla, período durante el cual puede utilizarse una formulación, no debiendo mezclarse cantidades cuya aplicación requiera un intervalo superior a dicho período. En general, no se mezclarán cantidades cuya aplicación dure más de una hora (1 h), ni cuyo volumen sea superior a seis litros (6 l). No se apurarán excesivamente los envases que contienen la formulación, para evitar el empleo de resina o endurecedor mal mezclados procedentes de las paredes de los mismos.

218.2.2.5. Dosificación

La dosificación en peso árido/resina estará comprendida entre tres (3) y siete (7).

La proporción podrá variar según la viscosidad de la resina, la temperatura y restantes condiciones en que se realice la mezcla.

218.2.2.6. Fabricación

La mezcla podrá realizarse manual o mecánicamente siguiendo las instrucciones del fabricante. Primeramente se mezclarán los componentes de la resina, y a continuación se añadirá gradualmente el árido fino.

218.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

El Contratista controlará la calidad de las resinas por medio de la presentación al Director de Obra de los certificados de características del fabricante.

La dosificación y los ensayos de los morteros de resina epoxi deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días antes de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos, previamente a su utilización, se efectuará un ensayo de resistencia a compresión

241. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO

241.1. CONDICIONES GENERALES

Será de aplicación lo preceptuado en el Artículo 241 y subsiguientes del PG-3.

Se empleará exclusivamente acero del tipo B-500-S.

Arabako Foru Aldundia
Diputación Foral de Álava

FULCRUM

280. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

280.1 DEFINICIÓN

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 en que no se posean antecedentes de uso, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma importante las propiedades de los morteros u hormigones con ellas fabricados, se rechazarán todas las que tengan un pH inferior a cinco (5); las que posean un total de sustancias disueltas superior a los quince (15) gramos por litro (15.000 p.p.m.)M aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresado en SO_1 rebase un (1) gramo por litro (6.000 p.p.m.); las aguas en las que se aprecie la presencia de hidratos de carbono, y finalmente, las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a quince (15) gramos por litro (15.000 p.p.m.).

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos deberán realizarse de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7130, UNE 7131, UNE 7132, UNE 7178, UNE 7234, UNE 7235, UNE 7236.

Cuando se trate de morteros u hormigones en masa, previa autorización del Director de las obras, el límite anteriormente indicado para el ión cloro, de seis (6) gramos por litro, podrá elevarse a dieciocho (18) gramos por litro, y, análogamente, el límite de ión sulfato, de un (1) gramo, podrá elevarse a cinco (5) gramos por litro, en aquellos mortero u hormigones cuyo conglomerante sea resistente al yeso.

Previa autorización del Director, y exclusivamente en el caso de mortero y hormigones no armados, podrá emplearse en el amasado, pero no en el curado, el agua de mar.

262. GALVANIZADOS

262.1. DEFINICIÓN

Se define como galvanizado la operación de recubrir un metal con una capa adherente de zinc que le protege de la oxidación.

262.2. TIPO DE GALVANIZADO

La galvanización de un metal podrá obtenerse por inmersión de la pieza metálica en un baño de 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 (g/dm2) que corresponde, aproximadamente, a un espesor de 14 micras (14 µ). 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 (µ), el espesor mínimo de la capa depositada.

262.3. EJECUCIÓN DEL GALVANIZADO

El material base cumplirá las prescripciones de las Normas UNE-EN 10025-1:2006 y UNE-EN 10164:2004.

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-EN 1774:1998. Para la galvanización por deposición electrolítica se recomienda el empleo del lingote de "cinc especial" que responderá a las características que para esta clase de material se indican en la Norma UNE-EN 1774:1998.

262.4. 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.

262.5. ADHERENCIA

No se producirá ningún desprendimiento del recubrimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado en el MELC (Método de Ensayo de Laboratorio Central) 8.06a "Métodos de ensayos galvanizados".

262.6. 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 (gr/dm2).

262.7. CONTINUIDAD DEL REVESTIMIENTO DE ZINC

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.

262.8. 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 micras (85 µ).

La densidad del metal depositado no será inferior a seis kilogramos con cuatrocientos gramos por decímetro cúbico (6,4 kg/dm3).

262.9. ABONO

El galvanizado no tendrá abono independiente, y se considerará incluido en el del metal o elemento metálico correspondiente

280. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

280.1 DEFINICIÓN

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 en que no se posean antecedentes de uso, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma importante las propiedades de los morteros u hormigones con ellas fabricados, se rechazarán todas las que tengan un pH inferior a cinco (5); las que posean un total de sustancias disueltas superior a los quince (15) gramos por litro (15.000 p.p.m.)M aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresado en SO_1 rebase un (1) gramo por litro (6.000 p.p.m.); las aguas en las que se aprecie la presencia de hidratos de carbono, y finalmente, las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a quince (15) gramos por litro (15.000 p.p.m.).

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos deberán realizarse de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7130, UNE 7131, UNE 7132, UNE 7178, UNE 7234, UNE 7235, UNE 7236.

Cuando se trate de morteros u hormigones en masa, previa autorización del Director de las obras, el límite anteriormente indicado para el ión cloro, de seis (6) gramos por litro, podrá elevarse a dieciocho (18) gramos por litro, y, análogamente, el límite de ión sulfato, de un (1) gramo, podrá elevarse a cinco (5) gramos por litro, en aquellos mortero u hormigones cuyo conglomerante sea resistente al yeso.

Previa autorización del Director, y exclusivamente en el caso de mortero y hormigones no armados, podrá emplearse en el amasado, pero no en el curado, el agua de mar.

291. PLACAS REFLECTANTES

291.1. Consideraciones Generales

Cada fabricante de señales de tráfico reflexivas deberá estar en posesión del correspondiente expediente facilitado por un Laboratorio Oficial, en el cual debe figurar y cumplir los ensayos del Artículo 701 del PG-3, tanto de la constitución de la señal, poste de sustentación, características de las películas secas de las pinturas, así como las características contempladas en el pliego vigente de la señalización vertical reflexiva. Dicho documento se exigirá al adjudicatario previamente al comienzo de las obras.

Una vez recepcionado el acopio de señales necesarias para la puesta en obra, se hará un muestreo representativo de la partida y se enviarán al menos una o dos señales que contengan todos los colores utilizados en la confección de las mismas, a un laboratorio acreditativo para este tipo de ensayos o en su defecto al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales del CEDEX; Alfonso XII, 3, Madrid. Este muestreo se realizará bajo la supervisión del Ingeniero Director de las Obras. El resto de las señales de tráfico quedará bajo la custodia del mismo, para realizar los posibles ensayos de contraste en caso de duda.

El Laboratorio llevará a cabo los siguientes ensayos de identificación en las señales de cada partida recibidas:

- Ensayos sobre el soporte.
- Aspecto general.
- Naturaleza.
- Relieve.
- Espesor.
- Ensayos en las zonas no reflectantes.
- Adherencia de la pintura al soporte.
- Resistencia a la inmersión en agua.
- Ensayos en las zonas con elementos reflectantes.
- Retrorreflexión a 0,33 de ángulo de divergencia y 5º de ángulo de incidencia.
- Color (coordenadas cromáticas).
- reflectancia luminosa.
- Resistencia al impacto.
- Adherencia.
- Resistencia al calor, frío y humedad.
- Resistencia a una solución con detergencia al 1%.
- Resistencia a la gasolina.

Una vez conformada la idoneidad de los materiales, las señales retenidas en depósito podrán devolverse al Contratista para su empleo.

El Laboratorio, enviará los resultados de los ensayos indicados al Ingeniero Director de las Obras, indicando si cumplen todas las prescripciones o si es necesario enviar una nueva muestra para hacer ensayos de contraste, ante el incumplimiento de alguna de ellas.

Cuando se estime conveniente podrá llevarse a cabo una inspección a pie de obra, para comprobar la idoneidad de los materiales colocados.

Si los resultados de los ensayos realizados, no cumpliesen los requisitos de los Pliegos de Prescripciones Técnicas, tanto generales como particulares, las correspondientes partidas de materiales serán rechazadas y no podrán aplicarse. En el caso de que el Contratista hubiera procedido a la colocación de estos materiales deberá volver a realizar su instalación a su costa en la fecha que le fije el Ingeniero Director de las Obras.

291.2 Medición y Abono

La medición y el coste del material, se considerará en cada una de las unidades de obra en que se utilicen.

3ªPARTE: TRABAJOS PRELIMINARES Y EXPLANACIONES

300. DESBROCE DEL TERRENO

Se mantiene todo lo establecido en los diferentes apartados del artículo 300 del PG-3 y sus sucesivas modificaciones.

300.3. MEDICIÓN Y ABONO

Todos los gastos del desbroce del terreno están incluidos en los precios unitarios correspondientes al movimiento de tierras que figuran en el Cuadro de Precios, por lo que no serán objeto de abono independiente.

304. PRUEBAS CON EL SUPERCOMPACTADOR

Se mantiene lo establecido en los diferentes apartados del artículo 304 del PG-3 y sus sucesivas modificaciones.

304.4. MEDICIÓN Y ABONO

Se realizarán pruebas del supercompactador de 50 T. en aquellas zonas que ordene la D.O.

El coste de estos trabajos está incluido en los precios unitarios de las excavaciones y los terraplenes. En consecuencia, estas operaciones no son objeto de abono independiente.

320. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

320.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

La excavación se entiende sin clasificar, aplicándose un precio medio único a la excavación en cualquiera de los diferentes tipos de terreno o materiales que puedan aparecer en la traza, tanto suelo cohesivo coluvial, como roca consistente, considerándose incluidos en este caso todas las operaciones correspondientes a la voladura, o utilización de martillo picador, si fuese necesario, así como las labores de preparación para la realización del precorte.

La excavación se realizará a máquina, ripando los estratos, y cuando fuese necesario con voladura, para lo cual emplearán las técnicas de precorte. Se redondearán o achaflanarán las aristas vivas de los taludes según indique la Dirección de la obra.

Cada una de las unidades de obra será de aplicación a la excavación correspondiente a toda la obra, en los tramos definidos en las mismas, tanto para los desmontes y el asiento de los terraplenes en los viales proyectados, como para cualquier otro emplazamiento donde se precise de estas unidades, cada una de ellas dentro del correspondiente tramo definido.

Los precios establecidos son un precio medio a aplicar a todos los tramos y procedimientos de excavación, no teniendo el Contratista derecho, por ninguno de estos conceptos, a incremento alguno sobre los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

Para el asiento de los terraplenes a media ladera, además de desbrozar la capa de tierra vegetal, se eliminarán los suelos de mala calidad y, cuando la pendiente transversal de terreno sea superior a 10º, se excavarán bermas de dimensión mínima de tres metros medidos hacia la montaña. Donde no se recomienden bermas bastará desbrozar el terreno y recompactar la superficie.

En los casos en que sea necesario excavar bermas y retirar los suelos bajo los rellenos, se empleará en las primeras tongadas un material granular sin finos, tipo escollera, a fin de garantizar el drenaje. Es de la mayor importancia que la base de los terraplenes, cuya misión es captar las filtraciones que puedan producirse desde el terreno de apoyo, quede aislada de la red de recogida y evacuación de aguas superficiales.

En todas las unidades de obra correspondientes a la excavación que figuran en el Cuadro de Precios están incluidos los trabajos previos y auxiliares y los de la propia excavación, hasta su total terminación. Por tanto se incluyen, entre otros, y sin que la relación de los mismos tenga carácter exhaustivo, las siguientes operaciones o trabajos:

- El despeje y desbroce del terreno.
- El escarificado y compactación del terreno y de antiguos pavimentos y firmes donde hayan de apoyarse los rellenos compactados y para el emplazamiento de las obras de fábrica.
- Las demoliciones de todas las construcciones e instalaciones que obstaculicen la obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la misma, excepto las líneas eléctricas, telegráficas o telefónicas.
- Los agotamientos y evacuación de las aguas.
- Las entibaciones y apuntalamientos si fuesen necesarios.
- La carga y transporte hasta los lugares de empleo o depósito a vertedero de los productos de excavación.
- Todos los gastos de gestión y utilización de terrenos para vertederos, así como la conservación y arreglo final de éstos, incluida su nivelación y ataluzado.
- La evacuación definitiva de las aguas mediante cunetas, canales o conducciones cerradas, así como las obras y trabajos que a juicio del Director de Obra sean necesarios para mantener las escombreras con suficiente estabilidad y buen aspecto estético.
- La formación de banquetas, retallos, dentado o plataformas y toda la preparación de la superficie de la excavación final para el apoyo de los rellenos.
- Los andamios, escalas, sendas y vías de acceso necesarias para la ejecución de las excavaciones y para mantener el acceso a los tajos durante los trabajos hasta la recepción definitiva de las obras.
- Todas las protecciones e indemnizaciones motivadas por el posible uso de explosivos.
- Las cunetas no revestidas de borde de plataforma de la sección tipo en desmonte.

En los precios de las excavaciones también se incluyen todas las transformaciones necesarias para que el material resultante cumpla las especificaciones exigidas para los pedraplenes o terraplenes en todas y cada una de sus partes o capas. En el caso de que el Contratista no consiguiera la granulometría necesaria, deberá recurrir a préstamos por su cuenta. Si el material procedente de las excavaciones a juicio de la Dirección de Obra, no fuera adecuado para su empleo en rellenos compactados, pedraplén o terraplén, se recurrirá a préstamos por su cuenta.

320.2. Clasificación de las Excavaciones

Se trata de una excavación sin clasificar, aplicándose un precio medio único para cada uno de los tramos referidos en la excavación para la explanación en cualquiera de los diferentes tipos de terreno o materiales que puedan aparecer en la traza, tanto suelo cohesivo coluvial, como roca consistente, considerándose incluidos en este caso todas las operaciones correspondientes a la voladura, o utilización de martillo picador, si fuese necesario.

Los precios establecidos son precios medios a aplicar a todos los tramos y procedimientos de excavación, cada uno dentro de su tramo definido, no teniendo el Contratista derecho, por ninguno de estos conceptos, a incremento alguno sobre los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

320.3. Ejecución de las Obras

320.3.1. Generalidades

Se cumplirá lo preceptuado en el apartado 320.3.1 del PG-3.

320.3.2. Drenaje

Se realizará lo prescrito en el apartado 320.3.2 del PG-3.

320.3.3. Tierra Vegetal

La tierra vegetal que se obtenga de las excavaciones será acopiada en los lugares que indique el Director de Obra para su posterior empleo como recubrimiento de los taludes de los terraplenes. En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

320.3.4. Empleo de los Productos de la Excavación

Se cumplirá lo prescrito en el apartado 320.3.4 del PG-3.

320.3.5. Excavaciones en Roca

En el caso de roca se seguirá lo indicado en el apartado 320.3.5 del PG-3.

320.3.6. Taludes

Se cumplirá lo preceptuado en el apartado 320.3.7 del PG-3.

320.3.7. Precorte en Roca

En todos los taludes en roca se seguirán las prescripciones del artículo 322 del PG-3, en cuanto a la calidad en la superficie del talud rocoso terminado, tanto en la regularidad de la superficie del corte final, como en evitar la trituración de la roca del talud por efecto de las voladuras.

El coste de todas las precauciones y medidas para conseguir dichos objetivos está incluido en el precio de la excavación.

En aquellos desmontes en los que el Director de Obra ordene, se aplicará la técnica del precorte, es decir, la creación de una superficie de corte coincidente con la final del talud mediante una pantalla de barrenos suficientemente próximos y paralelos que explosionados previamente a la voladura de la masa, produzcan una fisura del macizo rocoso que determine la superficie definitiva del talud.

En aquellos taludes en los que sea aplicada la técnica del precorte serán preceptivas además las siguientes prescripciones:

- Correrá por cuenta del Contratista, y estará obligado a ello, el replanteo de los barrenos de precorte materializando en el terreno sus características, espaciamiento, pendiente y longitud de perforación.
- No se aceptará un espaciamiento, entre barrenos superior a sesenta centímetros (0,60 m) siendo el diámetro máximo de perforación de tres pulgadas (3"), salvo determinación en contra por parte de la Dirección de Obra.
- La altura unitaria de la voladura de precorte se limitará a diez metros (10 m) al objeto de controlar la pendiente y desviación de los barrenos.
- Cuando la ejecución del talud exija por su altura la realización de voladuras de precorte en varias fases, no se aceptará una anchura de berma superior a cincuenta centímetros (50 cm) entre fases consecutivas.
- Para la carga de los barrenos y al objeto de lograr un centrado correcto del explosivo, se utilizarán cañas de plástico adecuadas o explosivos fabricados específicamente para este cometido.
- La última fila de barrenos anterior al precorte, deberá tener una separación mínima de metro y medio (1,50 m).
- El precorte se disparará con un detonador cuyo número sea, como mínimo, anterior al primero de la secuencia de la voladura de destroza, procurando que tal número coincida con el número cero (detonadores instantáneos).
- Si no se dispone de cargas especiales, la concentración de la carga se conseguirá atando el cartucho de explosivo a una mecha detonante, e introduciéndolo así en el barreno, de forma que la concentración sea aproximadamente la que se indica a continuación:

Diámetro del barreno	Concentración de carga (Kg/m)	Separación de cañas (m)
37	0,12	0,3 a 0,4
44	0,17	0,3 a 0,5
50	0,25	0,4 a 0,6
62	0,35	0,6
75	0,5	0,6

- El Contratista está obligado a controlar y esmerarse en la realización correcta de los barrenos de precorte para mantener la pendiente y evitar desviaciones.
- En el número máximo de barrenos a disparar por voladura de precorte, regirá el mismo criterio de cantidad de explosivo máxima que en las voladuras de destroza, en función de la distancia a las zonas a proteger, impuestas por el control de vibraciones.
- La Dirección de Obra se reserva el derecho de exigir una rectificación de talud, sin derecho a abono, caso de que su estado no cumpla las especificaciones mínimas de terminación.

El precorte está incluido en el precio de las excavaciones para la explanación.

320.3.8. Préstamos y Vertederos

Además de lo señalado en el apartado 320.3.6 del PG-3, se establece lo siguiente:

En caso de que no exista suficiente material idóneo a juicio de la Dirección de Obra, para la formación de terraplenes o pedraplenes procedentes del conjunto de las excavaciones para la explanación y de los ensanchamientos o excavaciones que en la traza el Director de Obra ordene para suplir la deficiencia de material apropiado, cualquiera que sea la distancia de transporte en ambos casos, el Contratista propondrá el empleo de material de préstamos situados fuera de los límites del ámbito de la obra (zona expropiada por la Diputación Foral). La Dirección de Obra podrá aceptar la propuesta del Contratista o bien exigir que la sustituya por otra alternativa de obtención de préstamos de otra procedencia.

En este caso el material de préstamo no será objeto de abono independiente, ya que su abono se encuentra incluido dentro del precio correspondiente a terraplenes del Cuadro de Precios. En dicho precio se incluyen, asimismo, todos los gastos de gestión y utilización de terrenos para préstamos, así como la conservación y arreglo final de éstos, incluida su nivelación y ataluzado.

320.3.9. EJECUCIÓN DE VOLADURAS

320.3.9.1. Generalidades

a) Los trabajos de perforación, carga y disparo de las voladuras estarán bajo el control, supervisión y dirección de un técnico titulado de grado medio o superior, con probada experiencia en este tipo de trabajo, que nombrado al efecto, actuará como Director Facultativo responsable dando cumplimiento a lo especificado en el Vigente Reglamento General de Normas Básicas para la Seguridad Minera (ITC 10-3-01, punto 2.1., apartado e), relativo a Voladuras Especiales.

b) Previo al comienzo de los trabajos con explosivos, el Contratista deberá contar con la autorización previa de la autoridad competente, de la cual la recabará mediante la presentación de un proyecto suscrito por un técnico de minas y según especifica la ITC antes mencionada en su apartado 2.1.

c) Antes de comenzar la excavación el Contratista presentará a la Dirección de Obra un plan detallado para el desarrollo de la misma, con expresión del método de arranque, avance y progresión de la excavación, ritmos mensuales estimados, etc. Este plan de obra irá acompañado de perfiles transversales tipo en el que se indicará el método de trabajo, con indicación de alturas de bancos y secuencias de arranque, así como un perfil longitudinal donde se indicará el sentido y avance de la excavación.

d) Mensualmente el Contratista presentará un plan de obra para control y seguimiento de los trabajos de excavación, en el que deberán estar previstas además, las precauciones a tener en cuenta de cargas máximas por voladuras en función de las distancias a las estructuras a proteger, proyecciones, etc.

e) Previo a la realización de cada voladura y con antelación de 24 horas como mínimo, el Contratista entregará a la Dirección de obra, un "parte de voladura" cuyo modelo se confeccionará a tal fin, para su autorización correspondiente, en el que se indicarán las características de cada voladura a realizar, tales como tipo de voladura, diámetro de perforación, nº de barrenos, carga de explosivo por microrretardo, explosivo total por voladura, volumen arrancado, etc., así como la localización con mención del P.K. y distancia a la zona susceptible de daños más próxima.

f) Las voladuras, en cuanto a tipo de arranque o precorte se atendrán en su ejecución, determinación de carga y esquemas de tiro, al parte de voladura previamente autorizado por la Dirección de Obra.

g) En todas aquellas zonas donde la carretera actual discurra por un plano inferior a las zonas a volar, se tomarán las medidas oportunas (redes a lo largo de la margen de la carretera, tapado de las voladuras con redes o chapa, etc.) para evitar la invasión de la calzada en funcionamiento por fragmentos procedentes de las voladuras.

Además, se señalizarán los tramos posiblemente afectados 200 m antes de la zona de voladura, se cortará el tráfico durante la ejecución de la misma y se limpiarán los posibles residuos que hayan afectado a la carretera antes de reanudar el tráfico.

320.3.9.2. Suministro y distribución de explosivos

a) Para todos los trabajos de voladuras que hayan de efectuarse en la carretera y en lo que a movimiento de explosivos se refiere, el Contratista tendrá prevista una organización de tal forma, que no hará necesario el mantenimiento de polvorines en la zona de obra.

b) El Contratista deberá adoptar las normas o medidas que estime procedente, a fin de garantizar que la recepción de los explosivos y accesorios de voladuras se efectúe el día señalado para iniciar la operación de carga de los barrenos.

c) La recepción del explosivo en obra se efectuará en presencia de persona cualificada, expresamente nombrada por el Contratista, en el lugar de utilización y que actuará como encargado de la distribución, el cual controlará las entregas de explosivos a los artilleros, como igualmente el remanente producido, que se devolverá al polvorín del suministrador o será destruido en obra, según sistemas autorizados por la Jefatura de Minas correspondientes.

d) La empresa contratista queda obligada a reflejar en un libro de Registro y para cada voladura, el movimiento de explosivos, especificándose de manera clara el material recibido, el utilizado y el sobrante devuelto.

e) El explosivo se situará en los puntos de carga, en sus cajas o envases originales de fábrica y no se abrirán más cajas que aquellas que vayan a ser utilizadas.

f) Tan pronto llegue el material de pega al lugar de trabajo, se depositarán los detonadores en un cofre de madera provisto de cerradura con llave, que obrará siempre en poder del encargado de la distribución.

En este cofre que tendrá el carácter de resguardo o depósito de tránsito, se situará a una distancia mínima de 50 m. del emplazamiento de los barrenos próximos y del lugar en que estén depositados los explosivos, y no será abierto hasta el momento de proceder a la unión de los detonadores a los cordones detonantes.

320.3.9.3. Operaciones de carga, cebado y retacado

a) No podrá dispararse ningún explosivo si no está contenido en un barreno conveniente perforado y cuidadosamente retacado.

Se exceptúan el cordón detonante y los explosivos usados para troceo del escombro grueso en aquellos lugares en que la Jefatura de Minas lo autorice.

Antes de introducir la carga el barreno debe limpiarse esmeradamente.

La carga de los barrenos debe realizarse inmediatamente antes de la pega. Los únicos agentes capacitados para la carga y pega de los barrenos serán los artilleros expresamente designados por la empresa contratista, y debidamente autorizados y provistos del correspondiente certificado de aptitud extendido por la Jefatura de Minas correspondiente.

b) La operación de carga de los barrenos se iniciará después de concluidos los trabajos de perforación, nunca simultáneamente.

c) Todas las voladuras se ejecutarán mediante el empleo de la pega eléctrica, con detonadores de microrretardo de secuencia 20 ó 30 milisegundos de tipo ordinario o de alta insensibilidad si existen en la proximidad líneas eléctricas.

d) Como fuente de energía se utilizará exclusivamente explosivos, los cuales serán de tipo aprobado en el catálogo oficial o con la necesaria aprobación de la Jefatura de Minas del Distrito Minero.

e) Los detonadores que deberán ser de la misma resistencia eléctrica, se conectarán siempre en serie.

f) La línea de tiro estará constituida por un cable bifilar protegido por envoltura de plástico suficientemente aislada, de 1 mm2 mínimo de sección y no deberá llevar empalmes u otro tipo de conexiones en toda su longitud.

La longitud máxima de esta línea será de 400 m.

Los explosivos deberán ser revisados, limpiados y comprobados en forma periódica cada mes como máximo, mediante su aparato comprobador.

320.3.9.4. Precauciones y normas de seguridad previas al disparo.

a) Previamente a la hora señalada para el disparo de la pega y con la antelación necesaria, por cuenta del Contratista se procederá al cierre efectivo de la zona de voladura, mediante la adecuada vigilancia de todos aquellos puntos que constituyan o puedan constituir vías de acceso a la mencionada zona, y en caso necesario, se emplazarán barreras, banderolas rojas o señales que cumplan tal fin.

En todo caso, se prohíbe dejar sin vigilancia o cierre efectivo un barreno cargado.

b) Se emplearán toques o señales acústicas de intensidad suficiente, tanto para prevenir que se va a proceder al disparo, como para anunciar el final del mismo.

Antes de dar el primero de los toques o señales, el artillero encargado del disparo, comprobará personalmente que todo el personal de las inmediaciones está convenientemente resguardado y será el último en abandonar el lugar para ganar el refugio apropiado y elegido para disparar la pega.

Ninguna persona, sin excepción alguna, podrá volver al puesto de trabajo hasta transcurrido un lapsus mínimo de 5 minutos después de efectuado el disparo.

c) Cuando la proximidad de los trabajos de voladura a la carretera actual, haga aconsejable adoptar como medida la interrupción del tráfico dentro del tramo afectado de la misma por el radio de acción de la voladura, el Contratista deberá situar en los extremos de dicho tramo, sendos vigilantes o agentes provistos de las señales adecuadas.

d) La Empresa Contratista y la Dirección de Obra coordinarán las medidas o interrupciones pertinentes para que la interrupción del tráfico a que se alude en el artículo anterior, se reduzca al mínimo indispensable.

e) Previamente al disparo y después de conectados los detonadores en la línea de tiro, se comprobará la continuidad y la resistencia del circuito de pega, con un verificador y un ohmímetro de modelo oficial, revisando todas las conexiones si la resistencia fuera anormal.

Esta comprobación se efectuará desde el refugio o lugar elegido para el disparo, y con las mismas precauciones que para dar la pega.

f) Antes de comenzar la operación de carga de los barrenos, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la llegada al circuito de corrientes erráticas.

Los hilos de los detonadores no deben, durante el tiempo de carga o conexión de la pega, entrar en contacto con materiales conductores metálicos.

g) No podrá realizarse la carga de barrenos, si hay tormenta o meteoros eléctricos en las proximidades de la zona de voladura.

h) Se extremarán las precauciones cuando se trabaje en las proximidades de líneas eléctricas atendiendo al voltaje de las mismas, distancia y características de los detonadores utilizados.

Con respecto al riesgo de iniciación prematura por potenciales de tierra, ningún empalme del sistema de conexión debe estar en contacto con tierra a menos de 100 m. de las líneas eléctricas, en el caso de detonadores de alta insensibilidad y a menos de 200 cuando se trate de detonadores ordinarios.

Previo al disparo de la voladura deberá estar retirada del frente de arranque toda la maquinaria.

320.3.9.5. Precauciones después de la pega

a) Después de disparada la pega, el frente de trabajo debe ser cuidadosamente reconocido por el Técnico responsable de la voladura para cerciorarse que no existe peligro y puede reanudarse el trabajo.

b) Los barrenos fallidos, es decir, aquellos barrenos que no hayan detonado, o lo hayan hecho parcialmente, o bien hayan deflagrado, no podrán ser descargados.

Tampoco podrán hacerse detonar los restos de explosivos que existan en un barreno introduciendo en él otro cartucho-cebo.

c) Serán eliminados haciéndolos detonar mediante otro barreno que se perforará en el lugar y la forma que determine la Dirección responsable.

La distancia mínima de este nuevo barreno al fallido, será de 20 cm. y su dirección paralela al mismo.

Los barrenos descabezados, quedando al descubierto o visible el explosivo, no podrán ser objeto de manipulación alguna.

Cuando este tipo de incidentes de tiro se presenten, la limpieza del frente debe efectuarse con las máximas precauciones, toda vez que en el caso de un barreno descabezado, parte de la carga con el cartucho-cebo, se encuentra entre los escombros sin detonar.

320.3.9.6. Trabajos complementarios

a) En aquellos lugares en que por el tipo de voladura empleado aparezcan tamaños o bloques de piedra de difícil manejo, no admisibles para los fines de la obra, se podrán ejecutar operaciones de troceo, en las condiciones y forma que señale la Dirección de la Obra, la cual a la vista de las circunstancias que concurren en cada caso, fijará las medidas de seguridad que deban adoptarse, e incluso el empleo de mamparas, escudos u otros elementos de protección, si lo estimase conveniente.

Se deberán proteger convenientemente a efecto de evitar proyecciones, las voladuras que así lo requieran por su proximidad a zonas habitadas o líneas, siguiendo las instrucciones de la Dirección de Obra.

320.3.9.7. Voladuras de arranque

a) En base a las características de los desmontes en las zonas próximas a la carretera, líneas eléctricas y núcleos habitados y a efecto del control de vibraciones, se limita el diámetro de perforación de 3-4", recomendándose la utilización de equipos de perforación autopropulsados.

b) Para el dimensionado de las voladuras, en cuanto a carga máxima de explosivo por microrretardo, se tendrán en cuenta los límites impuestos en función de la distancia para que la velocidad de vibración inducida sea <6 mm/sg.

c) Previo al disparo de una voladura será necesario tener limpio de escombro el frente dejado por la voladura anterior.

Las características de las voladuras, así como la hora prevista de disparo, se ajustarán estrictamente al parte de voladuras previamente autorizado por la Dirección de la Obra.

320.3.9.8. Control de vibraciones

a) Las circunstancias que concurren en determinadas zonas de la obra (líneas, núcleos habitados), exige extremar el control de las voladuras.

b) Previo al estudio definitivo sobre características de transmisibilidad sísmicas de las distintas zonas, y al objeto de evitar riesgos de daños, se establece como límite máximo de velocidad de vibración media sobre cimentación de la estructura a proteger 6 mm/sg. En casos especiales esta limitación se podrá establecer, si así lo entendiese la Dirección, a 3 mm/sg, sin que el Contratista tenga derecho por ello a reclamación alguna.

c) La Dirección podrá limitar las cantidades de explosivo por número de detonador, en función de la distancia a la voladura, según las conclusiones obtenidas después de un estudio en la zona de excavación.

d) El Contratista deberá disponer de un sismógrafo, para el control periódico de los niveles máximos de vibración inducidos en las estructuras a proteger.

e) El Contratista se responsabilizará totalmente de los daños que ocasione por negligencia en el cumplimiento de las normas establecidas, reservándose la Dirección el derecho a imponer las sanciones correspondientes a la gravedad de la falta.

f) Las distancias mínimas recomendables para el empleo de detonadores "S" serán las siguientes:

- Tensión de la línea en K.V. 1 3-6 10 20-49 50 70
- Distancia horizontal en m. 10 20 50 100 200 200
- Dentro de estas distancias se utilizarán detonadores A.I.

g) Para tensiones de 70 K.V. y distancias menores de 20 m. no se podrá utilizar la pega eléctrica.

h) En todo momento el Contratista deberá ejecutar los trabajos de excavación en roca con estricta observación a lo establecido en el vigente Reglamento de Normas Básicas para la Seguridad Minera de 2 de Abril del 85 y reglamento de Explosivos.

i) Cuando se efectúen trabajos en régimen de subcontratación, el contrato entre Contratistas y subcontratista, deberá concretar sí se designa un nuevo Director Facultativo para estos trabajos subcontratados, o por el contrario quedan bajo la autoridad del Director Facultativo de la Obra.

En este segundo caso el subcontratista designará la persona adecuada, bajo la dependencia del Director facultativo de la obra, que dirigirá los trabajos y se comprometerá al cumplimiento de todas las disposiciones legales de seguridad de carácter general y particular, así como de cualquier orden que sobre esta materia reciba del Director Facultativo. La organización adoptada se someterá a la autoridad minera.

320.3.10. Excavación en suelos contaminados

Antes de iniciar las obras de excavación en parcelas catalogadas como contaminadas según el catálogo de inventarios del País Vasco, se debe presentar un plan de excavación de la actuación a la Dirección de Obra y al órgano Medioambiental. Asimismo debe presentarse a la Dirección de Obra un programa de desarrollo de los trabajos.

Las excavaciones en dichas parcelas inventariadas se realizarán bajo la presencia y control de una entidad acreditada y se seguirán cuantas recomendaciones indique, no siendo objeto de abono independiente. Una vez obtenidos los análisis del material, se procederá a proponer el destino del mismo, debiéndose presentar su conformidad previa a la retirada del mismo.

Al finalizar la excavación se realizará un informe final, debiéndose presentar al órgano ambiental correspondiente.

320.4. Medición y Abono

Las excavaciones se abonarán a los precios correspondientes del Cuadro de Precios, aplicados a los volúmenes que resulten de superponer a los perfiles tomados del terreno, previamente al inicio de las excavaciones, las secciones o perfiles teóricos de la excavación ordenados en los planos por la Dirección de Obra, no siendo de abono ningún tipo de sobreancho o exceso respecto de los perfiles teóricos expresados en Proyecto.

Los perfiles de origen para cubicar la excavación abonable se tomarán del terreno natural incluida la capa de tierra vegetal, en los que exista, y los pavimentos de los caminos y carreteras existentes.

En estos precios se incluyen, además, todas las operaciones, maquinaria y medios auxiliares necesarios, incluida la excavación necesaria para la ejecución de las cunetas de pie de talud que discurren paralelamente al eje de la carretera en los desmontes. Los excesos que se produzcan en las excavaciones y regularización de la superficie de la explanación en roca sobre la que apoyan las capas de firme, se corregirán por el Contratista, a su costa, de acuerdo con las instrucciones que al respecto dicte la Dirección de Obra. Asimismo se incluyen el coste de las operaciones de transformación, clasificación, acopios intermedios, carga, transporte y cualquier otra necesaria para que los materiales excavados puedan ser utilizados en los terraplenes o pedraplenes de acuerdo con las especificaciones fijadas para los mismos en el presente Pliego.

Los perfiles de origen para cubicar la excavación abonable se tomarán del terreno natural incluida la capa de tierra vegetal, en los que exista, y los pavimentos de los caminos y carreteras existentes.

En caso de taludes rocosos, asimismo, estará incluido el coste de todas las precauciones y medidas para conseguir la calidad en la superficie del talud terminado, tanto en la regularidad de la superficie del corte final, como en evitar la trituración de la roca del talud por efecto de las voladuras, debiendo emplear para tal fin la técnica del precorte en roca, no siendo ésta de abono independiente.

El volumen de abono se calculará por la diferencia entre las secciones con el nuevo perfil y los ordenados una vez terminada la excavación del tramo de desmonte modificado, aunque no se hubiese ejecutado todavía el refino del talud.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que a juicio de la Dirección de Obra sea útil para su empleo posterior en siembras y plantaciones, será retirada y acopiada en caballones en los

lugares que indique el Director de Obra. La excavación de la tierra vegetal procedente de la traza y el transporte hasta el lugar de acopio están incluidos y medidos en la unidad de obra correspondiente al precio de la excavación para la explanación. El riego y conservación de estos caballones para mantenerla en las condiciones de utilidad hasta el momento de su empleo, será de cuenta y riesgo del Contratista.

En el momento de su colocación sobre los taludes que ordene el Director se aplicarán, según espesores, los precios que figuran en el Cuadro de Precios a las superficies ejecutadas medidas sobre los perfiles teóricos deducidos de los planos. En estos precios se incluyen además de la colocación de la tierra vegetal, la carga y el transporte de la misma desde el lugar de acopio hasta el lugar donde vaya a ser colocada, así como el riego y conservación de la tierra vegetal acopiada hasta el momento de su utilización.

321. EXCAVACION EN CIMIENTOS, ZANJAS Y POZOS

321.1. Definición

Se incluyen en el presente Artículo todas las excavaciones no incluidas en el Artículo 320 que sea preciso realizar de acuerdo con los planos desde la superficie final de las excavaciones para la explanación o bien, en su caso, desde la superficie del terreno natural.

321.2. Clasificación

No se establece clasificación por la naturaleza del terreno ni por el procedimiento de ejecución.

321.3. Ejecución de las Obras

321.3.1. Principios Generales

Se cumplirá lo establecido en el apartado 321.3.1 del PG-3.

321.3.2. Entibaciones

Será responsabilidad del Contratista el proyecto y realización de las entibaciones y sostenimientos que sean necesarios para asegurar las paredes de la excavación y la seguridad del personal durante la ejecución de las excavaciones y posteriormente, hasta la total terminación de las obras o relleno en su caso. No obstante, el Contratista está obligado a presentar al Director de Obra el estudio de las fases y procedimientos de excavación y de las entibaciones y sostenimientos, pudiendo exigir el citado Director de Obra las modificaciones que estime convenientes sin que por ello quede disminuida en lo más mínimo la responsabilidad del Contratista.

321.3.3. Drenaje

La captación y evacuación de las aguas en el interior de las excavaciones y el desvío de las exteriores que la afecten, son de cuenta y riesgo del Contratista, el cual deberá establecer los medios necesarios para su agotamiento y conducción.

Se cumplirá, además, lo establecido en el apartado 321.3.3 del PG-3.

321.3.4. Taludes

Las excavaciones incluidas en este Artículo que hayan de quedar al descubierto se ejecutarán con los taludes definidos en los planos, los cuales podrán ser modificados por el Director de Obra durante la ejecución de las obras, a la vista del terreno.

En las excavaciones para la cimentación de obras de fábrica que hayan de ser rellenadas posteriormente con productos de la propia excavación y los planos no definan el talud de las paredes por tratarse de una situación no definitiva de la obra, el Contratista podrá excavar con taludes estables o emplear entibaciones y sostenimientos para reducir el volumen a excavar, con independencia del modo de abonar la obra.

321.3.5. Limpieza de Fondo

Se cumplirá lo señalado en el apartado 321.3.5 del PG-3.

321.4. Excesos Inevitables

Los sobreanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán ser aprobados en cada caso por el Director de Obra.

321.5. Tolerancias de las Superficies Acabadas

Se cumplirá lo preceptuado en el apartado 321.5 del PG-3.

321.6. Medición y Abono

Se abonarán al precio 321.100 del Cuadro de Precios. La profundidad se medirá desde el terreno natural o desde la superficie final de la unidad de obra de excavación anterior, excavación para la explanación, en su caso.

La medición se hará multiplicando el área de la sección horizontal más profunda de la obra de fábrica por la altura media desde el terreno natural, o desde la superficie de la excavación anterior, en su caso, hasta dicha sección horizontal. En caso de excavaciones escalonadas se considerará la excavación en cimiento dividida en prismas verticales correspondientes a cada cota distinta de cimentación y a los que se aplicará el mismo criterio de medición antedicho.

En el precio anterior se incluyen todas las operaciones y materiales necesarios para ejecutar la obra y también el relleno simplemente apisonado, con productos de la propia excavación o de préstamos para rellenar la zanja, cubrir los cimientos y rellenar los vacíos entre la fábrica y el terreno, en la forma que definan los planos o el Director de Obra, en su caso.

En este precio se incluyen también los excesos inevitables sobre la sección tipo durante la ejecución de esta unidad de obra, los cuales no serán de abono independiente.

Asimismo, se incluyen la captación y evacuación de las aguas en el interior de las excavaciones y el desvío de las exteriores que la afecten.

No serán de abono independiente las excavaciones que se encuentren incluidas dentro de la unidad de obra correspondiente.

330. TERRAPLENES O PEDRAPLENES

330.1. Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de materiales procedentes de las excavaciones o de préstamos que sean aptos para la construcción de rellenos compactados para formación de la plataforma o infraestructura de la carretera, ya sean suelos, o bien rocas que sin necesidad de alcanzar la calidad exigida para el concepto de pedraplén, definido en el Artículo 331 del PG-3y sus sucesivas modificaciones, cumplan los requisitos del presente Artículo.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Estas tres últimas, reiteradas cuantas veces sea preciso. En el caso de que el material proceda de préstamos autorizados por el Director, incluirá también la excavación del préstamo y el transporte hasta el lugar de empleo.

330.2. Zonas de los Terraplenes o Pedraplenes

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cuatro zonas siguientes:

CORONACIÓN: Es la parte superior del relleno tipo terraplén ó pedraplén, sobre la que se apoya el firme, o en los fondos de desmonte no rocoso o de rocas plásticas o alteradas, sobre las que a juicio del Director no debe asentarse directamente la subbase del firme.

Sobre la coronación del terraplén se dispondrá la explanada mejorada, que en el tronco será mediante suelo estabilizado in situ con cemento, para lo cual será de aplicación todas las prescripciones establecidas en el Artículo 512 "Suelos estabilizados in situ" del presente Pliego. Su espesor mínimo en cada sección transversal viene definido en los planos 5. Secciones Tipo.

NÚCLEO: Es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.

ESPALDÓN: Es la parte exterior del relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes del mismo. No se considerarán parte del espaldón los revestimientos sin misión estructural en el relleno entre los que se consideran, plantaciones, cubierta de tierra vegetal, encachados, protecciones antierosión, etc....

CIMIENTO: Es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m)

En los pedraplenes se distinguirán, además de la coronación ya descrita, las siguientes zonas:

TRANSICIÓN: Formada por la parte superior del pedraplén, con un espesor de dos (2) tongadas y como mínimo de un metro (1 m)

NÚCLEO: Parte del pedraplén comprendida entre el cimiento y la zona de transición.

CIMIENTO: Formada por la parte inferior del pedraplén en contacto con el terreno preexistente o superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m) o la máxima altura libre desde la superficie de apoyo hasta la zona de transición del pedraplén, cuando dicha altura libre fuera inferior a un metro (1 m)

ESPALDONES: Son las partes exteriores del relleno que ocasionalmente constituyen o forman parte de los taludes del mismo.

ZONAS ESPECIALES: Son zonas del pedraplén con características especiales, tales como zonas inundables, etc.

330.3. Materiales

330.3.1. clasificación y Condiciones Generales

Los materiales a emplear procederán de las excavaciones de la propia obra o préstamos autorizados por el Director. Podrán ser suelos o rocas.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén o pedraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las zonas más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables
- Estabilidad satisfactoria de la obra
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio de la carretera.

Los suelos se clasifican en "inadecuados", "tolerables", "adecuados" y "seleccionados", según las especificaciones establecidas en 330.3.1. del PG-3.

A los efectos de este artículo, los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

- Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 UNE mayor del 70 por 100 por ciento (#20 > 70%), según UNE 103101.
- Cernido o material que pasa, por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento (#0,080 ≥ 35%), según UNE 103101.

En todo caso, si se trata de suelos, el tipo de material a emplear deberá pertenecer a los tipos de suelo "seleccionado", "adecuado" o "tolerable".

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes, cualquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado expresamente en el Libro de Órdenes.

También se emplearán para la formación de terraplenes los materiales de la excavación en terreno rocoso, aunque se trate de rocas más o menos plásticas o friables, siempre que en el momento de la compactación no hayan sufrido los efectos de la meteorización que conviertan el material, una vez compactado, en "suelo inadecuado".

El material que constituye el núcleo y cimiento de los rellenos compactados, terraplenes o pedraplenes construidos con material rocoso, cumplirá además las siguientes condiciones:

- El tamaño será inferior a los dos tercios del espesor de la tongada de compactación y en todo caso menor de sesenta centímetros (60 cm)
- El cernido por el tamiz 0,080 UNE de muestras tomadas del relleno ya compactado, no será más de un treinta y cinco por ciento (35%) en peso de total de la muestra.
- La fracción cernida por el tamiz 40 UNE cumplirá las siguientes condiciones:
- Límite líquido inferior a cuarenta (LL < 40) o simultáneamente: límite líquido menor de sesenta y cinco (LL < 65) e índice de plasticidad mayor de seis décimas de límite líquido menos nueve (IP > (0,6 LL-9)
- La densidad mínima será de 1,90 t/m3 pudiendo excepcionalmente aceptar el Director hasta 1,70 t/m3, siempre que se demuestre exhaustivamente por parte del Contratista que es suficiente la capacidad portante e indeformabilidad del relleno.

El material rocoso para el metro superior del núcleo en el caso de terraplén o para la zona de transición en el caso de pedraplenes o rellenos todo-uno cumplirá las siguientes condiciones en los viales proyectados:

- El tamaño máximo de las piedras será de veinte centímetros (20 cm) o menor de diez centímetros (10 cm) en la capa superficial de terminación de la tongada superior de quince centímetros (15 cm) de espesor mínimo.
- El material rocoso será seleccionado de las zonas de desmote en roca no alterada y de suficiente tenacidad para que en el proceso de compactación no se trituren de forma que den lugar a un contenido final del material que pasa por el tamiz 20 UNE (20 mm) no superior al cuarenta por ciento (40 %) en peso del total de la muestra tomada del relleno ya compactado.
- El material cernido por el tamiz 40 UNE no contendrá más de un veinte por ciento (20 %) que pase por el tamiz 0,080 UNE. Simultáneamente su límite líquido será menor de treinta (LL < 30) y su índice de plasticidad menor de diez (IP < 10)
- Estará exento de materia orgánica.

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72, NLT-107/72, NLT-111/72, NLT-118/72 y NLT-152/72.

El índice C.B.R. de esta capa superior del núcleo o de la zona de transición en el caso de pedraplenes o rellenos todo-uno será superior a doce (12)

El Contratista estará obligado a levantar y rehacer de nuevo a su costa aquellas zonas de relleno compactado que al paso del tráfico de los vehículos pesados acusen "muelleo" a juicio de la D. de O.

Para la consecución de la granulometría necesaria del material a emplear en la capa superior del núcleo o de la zona de transición en el caso de pedraplenes o rellenos todo-uno del tronco de la carretera, el Contratista estará obligado a instalar una planta de machaqueo, salvo que demuestre que puede conseguirla por otros procedimientos, o bien recurra a préstamos por su cuenta. El coste

de todas las operaciones y transformaciones necesarias para que el material resultante cumpla las especificaciones exigidas está incluido en el precio de las excavaciones.

El material seleccionado procedente de cantera para la coronación de la explanada cumplirá las siguientes condiciones:

- Estará exento de materia orgánica (MO= 0,0 %) según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax < 100 mm).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento (# 0,40 < 15%) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento (# 0,40 < 75%).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento (# 0,080 < 25%).
- Límite líquido menor de veinticinco (LL < 25), según UNE 103103.
- Índice de plasticidad menor de seis (IP < 6), según UNE 103103 y UNE 103104.
- El índice C.B.R. de la coronación de explanada será superior a cuarenta (40)

El material a emplear para la ejecución de la explanada sobre desmontes y terraplenes, en los casos en los que dicha explanada está definida mediante suelos estabilizados con cemento "in situ", cumplirá con las condiciones establecidas en el artículo 512 del presente Pliego.

Para la consecución de la granulometría necesaria del material a emplear en la coronación de explanada, en los casos en que dicha explanada no se ha definido como procedente de cantera, el Contratista estará obligado a instalar una planta de machaqueo, salvo que demuestre que puede conseguirla por otros procedimientos o bien recurra a préstamos por su cuenta. El coste de todas las operaciones y transformaciones necesarias para que el material resultante cumpla las especificaciones exigidas está incluido en los precios de las excavaciones.

330.3.2.-EMPLEO

En la coronación de terraplén podrán emplearse suelos seleccionados o suelos adecuados.

En la capa de explanada mejorada dispuesta sobre la coronación de terraplén o sobre el fondo de desmonte se podrán emplear suelos estabilizados o suelos seleccionados.

En el núcleo y en el cimiento de los terraplenes podrán emplearse solamente suelos tolerables, adecuados o seleccionados, o bien el material rocoso definido para este fin en el apartado 330.3.1.

En el metro superior del núcleo en el caso de terraplén o para la zona de transición en el caso de pedraplenes y rellenos todo-uno, podrán emplearse solamente suelos adecuados o seleccionados, o bien el material rocoso definido para este fin en el apartado 330.3.1.

En las zonas donde el núcleo pueda estar sujeto a inundaciones que en los planos queda determinado por la menor inclinación del talud (2:1), no se permitirá el empleo de suelos tolerables.

Los suelos inadecuados no se utilizarán en ninguna zona del terraplén.

330.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se mantiene íntegramente lo prescrito en 330.6 del PG-3cuando se trate de emplear suelos y lo establecido en 331.7 del PG-3cuando se trate de material rocoso.

En cuanto a las tolerancias de las superficies acabadas se cumplirá lo establecido en el PG-3, que será aplicable exclusivamente a la superficie acabada del núcleo, sobre la que posteriormente se extenderá la capa de coronación de explanada.

330.5.4 COMPACTACIÓN

En coronación de los terraplenes, la densidad obtenida no será inferior a la máxima obtenida en el ensayo Proctor normal.

EN CIMIENTOS Y NÚCLEOS DE TERRAPLENES, LA DENSIDAD OBTENIDA NO SERÁ INFERIOR AL NOVENTA Y SIETE POR CIENTO (97%) DE LA MÁXIMA OBTENIDA EN EL ENSAYO PROCTOR NORMAL.

Los ensayos se harán según la norma NLT-107/72.

En pedraplenes, mediante las pruebas de obra pertinentes se establecerá la densidad mínima que deberá alcanzar el material una vez compactado.

El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2) es como mínimo el siguiente:

- -En cimiento, núcleo y espaldones, setenta megapascales (Ev2 > 70 Mpa)
- En el metro superior del núcleo en el caso de terraplenes y en la zona de transición en el caso de pedraplenes o rellenos todo-uno, ciento veinte megapascales (Ev2 > 120 Mpa) en el tronco de la carretera y cien megapascales (Ev2 > 100 Mpa) en ramales de enlace y resto de viales.
- En el material seleccionado procedente de cantera en coronación de explanada, doscientos megapascales (Ev2 > 200 Mpa)

En este ensayo de carga sobre placa, la relación K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, Ev2, y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, Ev1, no puede ser superior a dos con dos (K < 2,2)

330.6. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Se mantiene el artículo 330.6 del PG-3y sus sucesivas modificaciones. No obstante, el Director podrá suavizar las exigencias en cuanto a la suspensión de los trabajos en tiempo frío mediante las correspondientes instrucciones.

330.7. MEDICIÓN Y ABONO

Todos los terraplenes, rellenos todo-uno o pedraplenes, excepto la coronación de explanada, se abonarán al precio 330.100 del Cuadro de Precios, cualquiera que sea su situación, la procedencia de los materiales y la distancia de transporte desde el punto de extracción al de empleo.

El volumen abonable se cubicará a partir de los perfiles transversales tomados del terreno, una vez realizados el desbroce y las excavaciones de remoción del material inadecuado para el apoyo del terraplén, así como el escalonado y preparación de la superficie de asiento del terraplén o pedraplén.

La formación de la coronación de la explanada con suelo seleccionado procedente de cantera se abonará al precio 340.003 del Cuadro de Precios nº1.

En los precios anteriores están incluidas todas las operaciones necesarias para ejecutar los terraplenes o pedraplenes, incluso la obtención y coste de material de préstamos si fuese necesario. En el caso de ser necesarios los préstamos por falta de suficiente material aceptable en el conjunto de las excavaciones para la explanación o ensanchamientos ordenados con este fin, cualquiera que sea la distancia de transporte, tal como se ha establecido en el artículo 320.3.6 del presente P.P.T.P no se abonará cantidad adicional alguna ya que está incluido en el precio del terraplén.

Salvo en caso de autorización expresa del Director, no se permitirá recrecer los taludes de los terraplenes o pedraplenes por encima del perfil teórico. No obstante, aún en caso de autorización especial, el volumen de relleno compactado correspondiente al exceso sobre el perfil teórico no será abonable.

341. REFINO DE TALUDES

Consiste en las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes o pedraplenes, así como los taludes de desmontes, no incluidos en el artículo 320.3.8. "Precorte en roca".

Se cumplirá lo especificado en el apartado 341.2 del PG-3.

El refino de taludes de terraplén o pedraplén se medirá por metros cuadrados y se abonará al precio 341.200 del Cuadro de Precios.

6ª PARTE: ESTRUCTURAS

600. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

600.1. DEFINICIÓN

Se definen las unidades como "Kg de acero B-500-S en redondos, suministrado, cortado, doblado, armado y colocado".

Será de aplicación la prescripción 600 del PG 3 y lo que sobre armaduras se dispone el Código Estructural.

600.3. FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones serán las que figuren en los planos.

Por lo que respecta a las longitudes de solape, radio de los dobleces, dimensiones de ganchos, patillas, etc, se cumplirán las condiciones exigidas en el Código Estructural.

600.7. MEDICIÓN Y ABONO

Las armaduras de acero empleado en hormigón, tanto en el caso de acero liso o corrugado, se medirán y abonarán por Kilogramo (Kg) deducida su cantidad de los planos de armaduras que figuran en el proyecto o de los autorizados por el Director, aplicado un peso específico de 7,85 Kg/dm^3.

No serán de abono independiente los recortes en ningún caso, ni los solapes derivados de despieces que, aunque tolerados por la D. de O. no hayan sido previstos en los planos, ni las patillas y ganchos en las armaduras de acero liso.

Tampoco serán de abono los separadores, apoyos o camillas para la colocación y sujeción de las armaduras.

Los conceptos de los dos párrafos anteriores están incluidos en los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios.

Se aplicarán al precio 600.000 del Cuadro de Precios a todas las armaduras de las obras de hormigón armado o ligeramente armado, cualquiera que sea la situación de la obra o del elemento estructural correspondiente.

610. HORMIGONES

610.1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Se definen como obras de hormigón las realizadas con este producto, mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

Además de lo prescrito en el Artículo 610 del PG-3, se cumplirán las prescripciones que a continuación se expresan, así como las especificaciones incluidas en el Código Estructural, debiendo prevalecer las del presente P.P.T.P. sobre las del PG-3.

Se han establecido varias clases de hormigón diferentes en cuanto a su resistencia característica, definida en la forma establecida en el Código Estructural, que son las siguientes:

- **HNE-15 y HL-150**. Hormigón de resistencia característica 15 Mpa. Se empleará con espesor mínimo de 10 cm como hormigón de limpieza. Como unidad auxiliar se emplearán además en cimentaciones de señales, cerramiento y barreras de seguridad, etc. Asimismo, se empleará como **hormigón ciclópeo** para el apoyo de las cimentaciones de estructuras.
- **HM-20**. Hormigón de resistencia característica 20 Mpa. Se emplearán en:
- Envolvente de tuberías de servicios, caños y colectores.
- **HA-30.** Hormigón de resistencia característica 30 Mpa. Se empleará en:
- Marcos, Fustes, cimientos, estribos , vigas, losas

610.2. MATERIALES

610.2.1-Cemento

El cemento a emplear en los hormigones será CEM-II/A-42,5 R, tal como se define en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08.

El transporte y almacenamiento podrá hacerse con el cemento ensacado o a granel.

El Contratista comunicará al Director, con la debida antelación, el sistema que va a utilizar, con el objeto de obtener la autorización correspondiente.

Las cisternas empleadas para el transporte de cemento a granel estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que deberá disponerse de un sistema de aforo con una aproximación mínima del diez por ciento (10%)

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquellas otras referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc... que estime necesarias el Director, procederá éste a rechazar o a aprobar el sistema de transporte y almacenamiento presentado.

El Director comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se llevan a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material y, de no ser así,

suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas necesarias para que aquélla se realice de acuerdo con sus exigencias.

Los almacenes de cemento serán completamente cerrados y libres de humedad en su interior. Los sacos o envases de papel serán cuidadosamente apilados sobre planchadas de tableros de madera separados del suelo mediante rastreles de tablón o perfiles metálicos. Las pilas de sacos deberán quedar suficientemente separadas de las paredes para permitir el paso de personas. El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo el Contratista está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos.

En todo caso, el Contratista está obligado a adoptar las disposiciones necesarias para que no se mezclen las partidas de conglomerantes de diferente calidad o procedencia, tanto en su almacenamiento o ensilado como en su empleo en obra.

El Director podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenes de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos.

A la recepción de obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director, se llevará a cabo una toma de muestras, sobre las que se procederá a efectuar los ensayos de recepción que indique el Director de la Obra, siguiendo los métodos especificados en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos en Obras de Carácter Oficial. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dicho Pliego, serán rechazadas.

Cuando el cemento haya estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas. En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Director podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres (3) semanas.

610.2.2.- Agua

Cumplirá lo prescrito Código Estructural y lo indicado en el artículo 280 de este Pliego.

Como norma general podrán ser utilizadas, sino entra en contradicción con lo anterior tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica, es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de las masas.

610.2.3.- Áridos

Los áridos que se empleen en la fabricación de morteros y hormigones deberán cumplir las condiciones señaladas en el Código Estructural y podrán proceder de graveras o yacimientos naturales o bien de la trituración de la roca extraída de canteras.

610.2.4.- Arena fina

Aunque las tolerancias de materias nocivas o deleznables están siempre referidas al árido fino (menor de 5 mm) que contiene en la realidad el árido total del hormigón, esto no significa que sea obligado establecer como separación la malla de 5 mm. Debe fijarse una clase de árido hasta 2 mm como máximo, cuando se trate de hormigones de resistencia característica superior a 150 kg/cm2.

Únicamente podrá desconsiderarse esta prescripción en los casos en que la calidad y tipo de las instalaciones de producción de árido, o la regularidad del yacimiento natural, lo permitan, a juicio del Director.

610.2.5.- Almacenamiento y manipulación de los áridos

Los áridos serán clasificados en las clases o tamaños autorizados por el Director en número y tamaño límite de cada fracción, para asegurar el cumplimiento de la granulometría de la arena y la del árido total. Cada clase será suficientemente homogénea y deberá poderse acopiar y manejar sin peligro de segregación.

Cada clase del árido se acopiará separada de las demás en silos independientes provistos de paredes resistentes suficientemente estancos para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos y se adoptarán las medidas necesarias para evitar la contaminación del suelo y las aguas. Los acopios sobre el terreno se constituirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m) y no por montones cónicos. Las cargas de material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

610 2.6.- Aditivos

Los aditivos que el Contratista considere conveniente emplear en los hormigones deberán ser autorizados expresamente por el Director, en cuanto a su marca y clasificación a la vista de la información facilitada por el Contratista. En todo caso queda prohibido el uso de acelerantes de fraguado a base de cloruro cálcico en los hormigones armados y en los pretensados.

610.3. EJECUCIÓN

Con antelación suficiente al hormigonado el Contratista realizará los necesarios ensayos y pruebas para obtener las calidades requeridas. La composición de los hormigones se someterá a la aprobación del Director y una vez obtenida ésta se tomarán las medidas necesarias en la fabricación, transporte y puesta en obra para garantizar las calidades mínimas y la uniformidad del hormigón. Adicionalmente se cumplirá lo siguiente:

610 3.1.- Transporte

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc.

Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

El tiempo transcurrido entre la adición del agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cementos, se limpiará cuidadosamente el equipo de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

La distancia de transporte sin batido del hormigón quedará limitada a los siguientes valores:

- Vehículo sobre ruedas: 150 m
- Transportador neumático: 50 m
- Bomba: 500 m
- Cintas transportadoras: 200 m

Cuando la distancia de transporte de hormigón fresco sobrepase los límites indicados deberá transportarse en vehículos provistos de agitadores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 610.7 del PG-3.

610.3.2. Preparación del tajo

Antes de verter el hormigón de limpieza en un tajo, si la zona es rocosa se eliminarán las piedras sueltas y se limpiará la superficie incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que se hayan formado. En zonas de tierra o rellenos, se comprobará que no hay material suelto y que la compactación es la adecuada.

Si el tajo a hormigonar es la continuación de un elemento estructural hormigonado con anterioridad, la unión de las dos fases de hormigonado se limpiará con chorro de agua y aire a presión.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de Obra podrá comprobar la calidad y dimensiones de los encofrados, pudiendo ordenar la rectificación o refuerzo de estos, si a su juicio, no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia, o no se ajustan a las dimensiones de Proyecto.

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijan entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia al encofrado y al hormigón de limpieza o relleno, de modo que quede impedido todo movimiento de aquéllas durante el vertido y compactación del hormigón, y permita a éste envolverlas sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

Asimismo, se comprobará la limpieza de las armaduras y hormigones anteriores, la no existencia de restos de encofrados, alambres, etc.

Estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

610.3.3. Dosificación y fabricación del hormigonado

Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala el Código Estructural y el correspondiente Artículo del Capítulo II del presente Pliego.

Los aditivos se añadirán de acuerdo con la propuesta presentada por el Contratista para la realización de los Ensayos Previos y aprobada expresamente por la Dirección de Obra.

610.3.4. Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora (1,5 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales, previa autorización del Director de Obra, pudiéndose aumentar además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurran condiciones favorables de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación. El Contratista propondrá la planta de suministro a la Dirección de Obra, la cual, de acuerdo con estas condiciones aceptará o rechazará la misma.

Bajo ningún concepto se tolerará la adición de agua al hormigón una vez realizada la mezcla en la central.

El Contratista deberá disponer de andamios, castilletes, pasarelas y todos aquellos elementos necesarios para la puesta en obra del hormigón y seguridad del personal, sin que por ello tenga derecho a abono suplementario sobre los precios de Proyecto.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro y medio (1,5 m) quedando prohibido arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados por medio de los vibradores, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación adecuada de la masa con los medios disponibles.

El vertido ha de ser lento para evitar la segregación y el lavado de la mezcla vertida.

La velocidad de hormigonado ha de ser suficiente para asegurar que asiente el hormigón y no quede aire ocluido.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

El Contratista propondrá al Director de Obra los sistemas de transporte, puesta en obra, personal maquinaria y medios auxiliares que se vayan a emplear el cada tajo para su aprobación o comentarios.

En todos los elementos en que sea necesario para cumplir con lo indicado, se utilizará el bombeo del hormigón. El Contratista propondrá a la Dirección de Obra, de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior, el procedimiento de bombeo, maquinaria, etc. previsto, el cual deberá ser expresamente aprobado previamente al comienzo de la ejecución de la unidad de obra. En cualquier caso, la bomba penetrará hasta el fondo de la tongada a hormigonar.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego, será de aplicación lo indicado en el Código Estructural y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.8 del PG-3.

610.3.5. Compactación del hormigón

Salvo en los casos especiales (pilotes, pantallas), la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación y/o pérdidas de lechada.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie y deje de salir el aire ocluido.

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear no deberá ser inferior a seis mil ciclos por minuto. Los vibradores deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigone por tongadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

En el caso de que la Dirección de Obra, previa solicitud del Contratista, autorice la utilización de vibradores de superficie, dado el escaso espesor de las soleras, losas o tableros a hormigonar, la frecuencia de trabajo de los mismos será superior a tres mil ciclos por minuto.

Los valores óptimos, tanto de la duración del vibrado como de la distancia entre los sucesivos puntos de inmersión, dependen de la consistencia de la masa, de la forma y dimensiones de la pieza y del tipo de vibrador utilizado, no siendo posible, por tanto, establecer cifras de validez general. El Contratista propondrá a la Dirección de Obra el tipo de vibradores y los valores de los citados parámetros para su aprobación, debiendo ser dichos valores los adecuados para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos más prolongadamente.

El Contratista propondrá asimismo a la Dirección de Obra la dotación mínima de vibradores que deben existir en cada tajo antes de iniciar el hormigonado, así como el número de grupos electrógenos o compresores, según el tipo de vibradores, disponibles en la obra. En cualquier caso, en los tajos donde se vaya a hormigonar, deberá existir, como mínimo, un vibrador de repuesto, y en el conjunto de la obra, un grupo electrógeno o compresor de reserva. Si, por el motivo que fuera, se averían los vibradores empleados y no se pueden sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo de hormigonado o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Código Estructural y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.9 del PG-3.

610.3.6. Juntas de hormigonado

Las juntas de dilatación vendrán especificadas en los planos de Proyecto. Las juntas de hormigonado las fijará el Contratista, de acuerdo con el Plan de Obra y con la previa autorización del Director de Obra.

Las juntas de hormigonado se situarán lo más perpendicular posible a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial. Si el plano de la junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando el hormigonado se vaya a reanudar en un plazo máximo de tres días, las juntas se limpiarán de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire. Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el hormigón.

Cuando el hormigonado se vaya a reanudar en un plazo superior a tres días, las juntas se limpiarán de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire, dentro de los tres días siguientes al hormigonado previo. Una vez se vaya a proceder al hormigonado de la siguiente fase, se limpiará nuevamente toda suciedad o árido que haya quedado suelto mediante una nueva aplicación de chorro de agua y aire y se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el hormigón.

En los contactos de cimentaciones y zapatas con alzados se realizará la junta por medio de una llave. En aquellas piezas que por sus especiales características, lo ordene la Dirección de Obra, se dispondrán llaves en las juntas horizontales y bandas de PVC en las verticales.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su aprobación si procede, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas con quince (15) días de antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos.

No se admitirán suspensiones de hormigonado que corten longitudinalmente las vigas, adoptándose las precauciones necesarias para asegurar la transmisión de esfuerzos, tales como dentado de la superficie de junta o disposición de armaduras inclinadas. Si por averías imprevisibles o no subsanables, o por causas de fuerza mayor quedará interrumpido el hormigonado de una tongada, se dispondrá el hormigonado hasta entonces colocado de acuerdo con lo señalado en apartados anteriores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Código Estructural y sus comentarios, y en su defecto, en el apartado 610.11 del PG-3.

610.3.7. Curado del hormigón

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo de un plazo, según el tipo y clase de cemento utilizado y la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc.

Como mínimo el proceso de curado se llevará a cabo durante siete (7) días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos, en estos casos, la Dirección de Obra determinará el tiempo mínimo de curado. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, se deberá aumentar el plazo de siete (7) días en un cincuenta por ciento (50%), por lo menos.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón mediante riego por aspersión que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en el Código Estructural.

Otro procedimiento de curado consiste en cubrir el hormigón con sacos, paja, u otros materiales análogos y mantenerlos húmedos mediante riegos frecuentes. En estos casos, debe prestarse la máxima atención a que estos materiales sean capaces de retener la humedad y estén exentos de

sales solubles, materia orgánica (restos de azúcar en los sacos, paja en descomposición, etc.) u otras sustancias que, disueltas y arrastradas por el agua de curado, puedan alterar el fraguado y primer endurecimiento de la superficie de hormigón.

En ningún caso se permitirá el empleo de agua de mar.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos y otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa. La utilización de productos filmógenos deberá ser previamente aprobados por la Dirección de la Obra.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Código Estructural y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.12 del PG-3.

610.3.8. Acabado de hormigón

Las superficies vistas de las piezas o estructuras, una vez desencofradas o desmoldadas, no presentarán coqueras, graveras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueras, se picará y rellenará, previa aprobación de la Dirección de Obra, con mortero del mismo color y calidad del hormigón.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los apartados 610.13 y 120.14 del PG-3.

610.3.9. Observaciones generales respecto a la ejecución

Será de aplicación lo indicado en el Código Estructural y sus comentarios. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

610.3.10. Prevención y protección contra acciones físicas y químicas

Será de aplicación lo indicado en el Código Estructural y sus comentarios.

610.3.11. Utilización de aditivos

El Contratista, para conseguir una mayor homogeneidad, compacidad, impermeabilidad, trabajabilidad, etc., de los hormigones y morteros, podrá solicitar de la Dirección de Obra la utilización de aditivos adecuados de acuerdo con las prescripciones del Código Estructural siendo facultad de la Dirección de Obra la autorización de utilización los mismos.

No serán de abono los aditivos que pudieran ser autorizados por la Dirección de Obra a petición del Contratista.

610.3.12. Condiciones climatológicas

610.3.12.1. Hormigonado en tiempo lluvioso

En tiempo lluvioso no se podrá hormigonar si la intensidad de la lluvia puede perjudicar la calidad del hormigón o su acabado.

La iniciación o continuación de los trabajos, en la forma que se proponga por el Contratista, deberá ser aprobada, previamente por la Dirección de Obra, contando con las protecciones necesarias en el tajo. Cualquier sobrecosto debido a este motivo no será de abono.

En cualquier caso, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra los medios de que dispondrá en cada tajo que se vaya a hormigonar para prever las posibles consecuencias de la lluvia durante el período de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la aprobación expresa de dichos medios por parte de la Dirección de Obra y el suministro de los mismos a cada tajo por parte del Contratista.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 610.10.3 del PG-3.

610.3.12.2. Hormigonado en tiempo frío

Si la superficie sobre la que se ha de hormigonar presenta síntomas de haberse helado, antes de proceder a la fase siguiente de hormigonado será necesario proceder al saneo completo, mediante repicado, de la superficie afectada.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados. En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

Si la necesidad de hormigonar en estas condiciones parte del Contratista, los gastos y problemas de todo tipo que esto origine serán de cuenta y riesgo del Contratista. En cualquier caso, la decisión de hormigonar a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados (5ºC) deberá ser adoptada por la Dirección de Obra.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa de la Dirección de Obra, quedando excluidos los productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen el ion cloro.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Código Estructural y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.10.1 del PG-3.

610.3.12.3. Hormigonado en tiempo caluroso

Si la temperatura ambiente es superior a cuarenta grados centígrados (40ºC) y hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que se adopten medidas especiales aprobadas por la Dirección de Obra a propuesta del Contratista.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Código Estructural y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.10.4 del PG-3.

610.3.13. Condiciones particulares de ejecución

610.3.13.1. Hormigón de limpieza y relleno

Previamente a la construcción de toda obra de hormigón a ejecutar sobre el terreno, se deberá recubrir éste con una capa de hormigón de limpieza de diez centímetros (10 cm) de espesor y calidad HL-150 con tamaño máximo de árido igual o menor a cuarenta milímetros (40 mm)

Cuando se haya realizado un saneo, eliminando el terreno que no posea las condiciones mínimas de calidad exigidas para soportar las solicitaciones requeridas en Proyecto, se procederá al relleno de la zona saneada con hormigón de calidad HNE-15 con tamaño máximo de árido igual o menor a cuarenta milímetros (40 mm), hasta la cota definida en los planos. Cuando este relleno se realice a media ladera, el talud exterior del hormigón será 1H:3V o el que resulte para efectuar el hormigonado contra el terreno natural.

El hormigón ciclópeo tendrá un porcentaje mínimo de hormigón de 50%.

Se evitará la caída de tierra o cualquier tipo de materia extraña durante el hormigonado.

610.3.13.2. Hormigones estructurales

Bajo ningún concepto se iniciarán los trabajos de hormigonado de un elemento estructural, sin el visto bueno de la Dirección de Obra al replanteo, colocación de las armaduras y nivelación, alineación y aplomado de los encofrados y de las armaduras y de las cotas de coronación de la estructura a hormigonar.

En el siguiente cuadro se reflejan las tolerancias máximas permitidas en los acabados de los hormigones estructurales.

Desviación de la vertical en muros, estribos, eje de pilares y capiteles.	± 1/1000 de la altura
Desviación máxima de la superficie plana medida con regla de tres metros.	5 mm
Desviación máxima en la posición del eje de un pilar respecto de la teórica.	20 mm
Variación del canto en vigas, pilares, placas y muros.	± 1/1000 de la dimensión

En todo aquello que no contradiga las indicaciones, que respecto a las tolerancias admisibles, se hace referencia en el presente Pliego, será de aplicación las indicaciones del Código Estructural.

Si como consecuencia de un hormigonado defectuoso, o de cualquier otra causa, aparecen coqueras, graveras u otros defectos en los paramentos de hormigón, éstas serán reparadas por el Contratista con los productos adecuados, sin derecho a abono de ningún tipo. Los procedimientos y productos de reparación serán propuestos al Director de Obra para su aprobación si procede y su aplicación se efectuará en presencia de un representante de la Dirección de Obra.

Las coqueras superficiales, de poca importancia, que no pongan al descubierto armaduras, se limpiarán con agua, aplicando a continuación un puente de unión a base de resinas y rellenándose, por último, con un mortero sin retracción, debiendo obtenerse una superficie de acabado similar a la del hormigón adyacente.

En las coqueras importantes, por su superficie o por dejar al descubierto las armaduras, se picará el hormigón y se lavará con agua, a continuación se aplicará un puente de unión de resinas epoxi, y por último, se rellenará el hueco con mortero sin retracción previa ejecución del encofrado con los correspondientes bebederos.

610.3.13.3. Hormigón en masa o armado en cimentaciones

Se utilizarán hormigones HM-20 (sólo en masa), HA-25 y HA-30, con tamaño máximo de árido de veinte milímetros (20 mm), según se indica en los planos de Proyecto para cada elemento estructural o, en caso de que no sea así, según lo indicado en el Código Estructural.

Las soleras se verterán sobre una capa de hormigón de limpieza o relleno, de acuerdo con lo indicado en el apartado anterior, y sus juntas estarán situadas en los lugares indicados en los planos o donde en su caso determine el Director de Obra.

Las armaduras se colocarán y asegurarán en el interior de los encofrados o moldes contra todo tipo de desplazamiento, realizando para ello todos los amarres que sean necesarios. Se colocarán suficientes soportes para evitar deformaciones del emparrillado superior, y separadores en el emparrillado inferior para asegurar los recubrimientos requeridos en Proyecto.

El hormigón se compactará por medio de vibradores eléctricos o neumáticos, siguiendo las indicaciones realizadas en el apartado de compactación del hormigón. La utilización de reglas vibrantes en el acabado superficial del hormigón no exime de la utilización de vibradores de aguja, para poder compactar adecuadamente las zonas más alejadas de la superficie.

En las soleras, la superficie de acabado se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos perfectamente nivelados según las cotas del proyecto. En caso necesario se fratasarán para conseguir las tolerancias de Proyecto. Las desviaciones de la superficie acabada respecto a la teórica no deberán ser superiores a tres milímetros (3 mm) cuando se comprueba por medio de reglas de tres metros (3 m) de longitud en cualquier dirección. La máxima tolerancia absoluta de la superficie de la solera en toda su extensión no será superior a cinco milímetros (5 mm)

En las zapatas y cimentaciones, en general, las tolerancias cumplirán lo indicado en el cuadro general de tolerancias indicadas en el apartado 3.4.

610.3.13.4. Hormigón armado en cimentaciones

Se utilizarán hormigones HA-25, según los planos de Proyecto, con tamaño máximo de árido de veinte milímetros (20 mm), según lo indicado en los planos del Proyecto o, en caso que no sea así, según lo indicado en el Código Estructural.

El hormigonado en muros, alzados, estribos y estructuras análogas se realizará de forma continua entre las juntas de dilatación, retracción y/o de construcción señaladas en los planos. Con la aprobación del Director de Obra se podrán establecer juntas de hormigonado siguiendo las condiciones recogidas en el apartado correspondiente, juntas de hormigonado, del presente Artículo, en su apartado 3.1.6.

Previamente al hormigonado se comprobarán las armaduras, encofrados y pasamuros, los taludes, mechinales, berenjenos y juntas de cuadradillo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto o especificado por la Dirección de Obra.

Los trabajos de hormigonado se realizarán siguiendo las indicaciones de los distintos apartados del presente Artículo.

610.3.13.5. Hormigón armado en marcos y alzados

Se utilizarán hormigones HA-25 y HA-30, con tamaño máximo de árido de veinte milímetros (20 mm), según lo indicado en los planos del Proyecto para cada elemento o, en caso que no sea así, según lo indicado en el Código Estructural. Estos hormigones se colocarán, generalmente, por medio de bombas, salvo autorización escrita de la Dirección de Obra.

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas de dilatación y retracción fijadas en los planos.

No podrán establecerse juntas de construcción salvo causa de fuerza mayor, en cuyo caso deberá ser autorizado por el Director de Obra, siempre de acuerdo con lo indicado en el mencionado apartado de juntas de hormigonado. Por tanto, el Contratista deberá disponer de, al menos, una bomba y vibradores de reserva siempre que se proceda al hormigonado de estos elementos, sin cuya condición no podrá comenzar los trabajos correspondientes a la unidad de obra.

Los tableros de puente deberán disponer de unas guías que aseguren que el acabado superficial de los mismos es acorde con los peraltes y pendientes longitudinales previstos en Proyecto.

610.3.13.6. Otras condiciones de fabricación, ejecución y resistencia

a) Hormigón HL-150. Se fabricará en central pudiendo emplearse como árido un todo-uno; el cemento y el agua se dosificarán por peso, no siendo inferior a 150 kg/cm3; durante el transporte se evitará la segregación y se realizará con la celeridad necesaria para que no se produzcan principios de fraguado antes del vertido en obra; se extenderá con reglas o a pala, pero no con rastrillos que facilitan la segregación.

b) Hormigón HM-20 y HA-25. Se fabricará en planta de hormigón con un mínimo de cuatro tamaños de áridos; la dosificación tanto de los áridos como del cemento y el agua se hará por peso; la cantidad mínima de cemento será de 250 kg/m3 para el HM-20 y de 275 kg/m3 para el HA-25. La consistencia será seca o plástica; el transporte se efectuará de forma que se eviten las segregaciones prohibiéndose el transporte por cinta o en carretilla de mano; el vertido se realizará desde un máximo de 2 m de altura excepto en las pilas cilíndricas que podrá realizarse desde toda la altura, pero adoptando el Contratista las medidas oportunas para evitar que se produzcan segregaciones. La compactación se hará por vibración. Los encofrados y apeos darán al hormigón visto una superficie bien acabada, sin rebabas, panzas ni desplomes superiores al uno por mil de su altura.

El hormigón alcanzará una resistencia característica según la definición del Código Estructural de 20 ó 25 Mpa. Se efectuará un mínimo de 6 probetas por día. Se curará durante un mínimo de 7 días.

c) Hormigón HA-30, HA-35 y HP-50. Se fabricará en planta de hormigón con un mínimo de 4 tamaños de áridos; la dosificación tanto de los áridos como del cemento y el agua se hará por peso, teniendo en consideración la cantidad de agua contenida en los áridos para la debida corrección; la cantidad mínima de cemento será de 300 kg/m3, si bien la resistencia característica a obtener exigirá dosificaciones mayores, pero que no deberán exceder los 400 kg/m3; la consistencia será seca o plástica; el transporte se efectuará de forma que se eviten las segregaciones, prohibiéndose el transporte por cinta o en carretilla de mano; el vertido se realizará desde un máximo de 2 m. de altura; la compactación se hará por vibración; queda prohibido el hormigonado de losas en caso de lluvia, interrumpiéndose de ser necesario el mismo y efectuando juntas verticales; estas juntas que deberán ser rugosas y normales a la dirección de los cables de pretensado se limpiarán y humedecerán convenientemente antes de proseguir el hormigonado. Los encofrados y apeos darán al hormigón visto una superficie bien acabada, sin rebabas, panzas ni desplomes superiores al uno por mil de su altura.

El hormigón alcanzará una resistencia característica de 50 Mpa, a los 28 días y de 20 Mpa al efectuar el tesado de las armaduras. Se efectuará un mínimo de seis probetas por cada viga o losa fabricada. Salvo razones muy excepcionales no se realizarán juntas en los hormigones, realizándose el hormigonado de cada tablero o losa de una sola vez; los hormigones se curarán durante un mínimo de siete (7) días.

610.4. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en la los Planos y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, especialmente lo referente a dimensiones, así como el tipo de hormigón empleado. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

En los planos se indica el tipo de control que debe realizarse en cada elemento de obra, que se desarrollará de acuerdo con el Código Estructural. La modalidad de control del hormigón será la denominada estadística según la mencionada Instrucción.

Los lotes de control máximos serán los establecidos en la siguiente tabla:

Límite superior	**Tipo de elementos estructurales**		
	Estructuras con elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	**Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)**	**Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.)**
Volumen de hormigón	100 m3	100 m3	100 m3
Número de amasadas	50	50	100
Tiempo de homigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m3	1.000 m3	-
Número de plantas	2	2	-

El número de amasadas (N) por lote para determinar la resistencia característica del hormigón será el siguiente:

f_{ck} (N/mm²)	N
≤ 25	3
25 – 35	5
> 35	7

Arabako Foru Aldundia
Diputación Foral de Álava

FULCRUM

610.5. MEDICIÓN Y ABONO

610.5.1. CONDICIONES GENERALES

La medición se hará por el volumen de la obra realmente ejecutada determinado según los planos, con excepción de los hormigones de limpieza o de capa de asiento que se abonarán por metro cuadrado cualquiera que sea el volumen empleado, con un espesor mínimo de 10 cm. Los hormigones de relleno de sobreanchos de la excavación no serán abonables, salvo en los casos aprobados expresamente por el Director de Obra.

610.5.2. HORMIGÓN DE LIMPIEZA

El hormigón de limpieza se medirá por metros cuadrados (m2), con un espesor mínimo de diez centímetros (10 cm), a las dimensiones teóricas de la cimentación, indicadas en los planos, aumentadas en cincuenta centímetros (50 cm) en dirección perpendicular a cada paramento.

Se empleará **HM-15**. Hormigón de resistencia característica 15 Mpa a colocar con espesor mínimo de 10 cm como hormigón de limpieza. Como unidad auxiliar se emplearán además en cimentaciones de señales, cerramiento y barreras de seguridad,etc.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario 610.155 del Cuadro de Precios Nº1.

610.5.3. HORMIGÓN DE RELLENO

El hormigón de relleno se medirá por metros cúbicos (m3) de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos si se trata de rellenos previstos en Proyecto.

El hormigón de relleno no previsto en Proyecto, y que haya sido autorizado su vertido por el Director de Obra, se abonará por metros cúbicos (m3) realmente ejecutado según las indicaciones acordadas previamente con la Dirección de Obra. En ningún caso serán de abono los rellenos de hormigón debidos a excesos de excavación no autorizados por escrito por la Dirección de Obra.

610.5.4. Hormigones estructurales

Los hormigones estructurales se medirán por metros cúbicos (m3), de acuerdo con las dimensiones teóricas indicadas en los planos.

A efectos de medición y abono se diferenciarán los siguientes grupos de hormigones:

HM-20. Hormigón de resistencia característica 20 Mpa. Se emplearán en:

Envolvente de tuberías de servicios, caños y colectores.

HA-30. Hormigón de resistencia característica 30 Mpa. Se empleará en:

Marcos, Fustes, cimientos, estribos , vigas, losas. Precio: 610.205ND.

Dentro de cada uno de estos grupos se incluyen las unidades de obra correspondientes a diferentes resistencias características y a diferentes tamaños máximos de áridos.

En estos precios quedan incluidos todos los materiales, ejecución, transporte, puesta en obra y curado hasta la total terminación de las operaciones concernientes a las obras de hormigón, y su limpieza final.

En estas unidades de obra no se incluyen las armaduras ni el encofrado, que se abonarán separadamente según lo indicado.

En cambio, sí incluyen las operaciones de colocación de todos los elementos incorporados o anclados en el hormigón tales como tubos, mechinales, anclajes de barreras de seguridad y barandillas, tapajuntas, aunque el suministro de estos elementos sea abonado aparte a los precios correspondientes que figuran en el Cuadro de Precios.

610.5.5. Aditivos

No se consideran de abono los aditivos (fluidificantes, superfluidificantes, retardadores de fraguado, etc.) que el Contratista considere necesario utilizar.

El empleo de estos elementos, requerirá en todos los casos, la autorización escrita por parte de la Dirección de Obra previa solicitud del Contratista y realización de los ensayos correspondientes.

610.5.6. Suplementos

Los hormigones que por sus características (derivados de necesidades de obra o cambios ordenados por la Dirección de Obra), requieran el empleo de cementos especiales, se abonarán al precio que figure en el Cuadro de Precios Nº 1 más un suplemento por uso de otro tipo de cemento, también de acuerdo con el correspondiente precio unitario de dicho suplemento en el Cuadro de Precios Nº 1. En el caso de que dicho suplemento no figure en los Cuadros de Precios, se fijará como precio contradictorio un suplemento por la diferencia de precios que en ese momento exista en el mercado entre el cemento especial y el cemento normal, cuyo uso estaba previsto en el proyecto para el hormigón citado.

611. MORTEROS

611.1. Condiciones generales

Los morteros de cemento se ajustarán a lo prescrito en el artículo 611 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

611.2. Tipos y dosificaciones

Para su empleo en las distintas clases de obra, se utilizarán los siguientes tipos y dosificaciones:

Mortero sin retracción tipo Grout (fck min 50 Mpa)

611.3. Medición y abono

El mortero de cemento no será objeto de abono independiente.

620. ACERO LAMINADO EN ESTRUCTURAS METÁLICAS

620.1. Definición y alcance

Se define como estructura metálica los elementos o conjunto de elementos de acero que forman parte resistente y sustentante de una construcción.

Las obras consistirán en la ejecución de las estructuras de acero, y de las partes de acero correspondientes a las estructuras mixtas de acero y hormigón.

No es aplicable este artículo a las armaduras de las obras de hormigón, ni a las estructuras o elementos construidos con perfiles ligeros de chapa plegada.

Esta unidad comprende:

- El suministro de todos los materiales empleados, tales como perfiles, tornillos, chapas, etc.
- La elaboración en taller de los diferentes elementos integrantes de la estructura.
- La carga, transporte, descarga y movimientos interiores de todos los elementos.
- El montaje de la estructura, incluyendo las estructuras de soporte provisionales, y cuantas operaciones sean necesarias como gateos, apuntalamientos, lastrados, construcciones parciales por elementos o módulos y el ensamblaje parcial o total, las uniones, soldadura en obra, etc.
- Los trabajos de acabado, limpieza y chorreado, así como repasos que se deban efectuar en el sistema de pintado una vez terminado éste y originados por soldaduras, daños mecánicos, arriostrados provisionales, etc.
- Todos los materiales auxiliares, mecánicos y personal necesario para la ejecución de los trabajos.
- Los 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.

620.1. Materiales

620.1.1 Aceros laminados

Los materiales de aceros laminados para Estructuras Metálicas deberán cumplir con las condiciones indicadas en el artículo 250 del presente Pliego.

620.1.1 Tornillos, tuercas y arandelas

Se definen como tornillos, los elementos de unión con fileteado helicoidal de perfil apropiado, que se emplean como piezas de unión o para ejercer un esfuerzo de compresión.

Los tornillos pueden ser de tres clases:

- Ordinarios
- Calibrados
- De alta resistencia

En todo caso cumplirán con lo especificado para ellos en el Código Estructural.

620.1.1 ELECTRODOS

Soldadura manual por arco eléctrico

Se emplearán electrodos con revestimiento básico, de bajo contenido en hidrógeno, y serán tales, que las propiedades químicas y físicas de las soldaduras resultantes, superen las características resistentes especificadas en este Pliego para el metal base. Los ensayos y pruebas de impacto correspondientes se harán de acuerdo con la elección del electrodo.

Estarán de acuerdo con la especificación UNE-EN ISO 2560:2021, con la AWS/ASME 5.1 y AWS A 5.5. En cuanto al tipo de acero a soldar, estarán de acuerdo con las especificaciones de la Norma AWS D.1-1. Si esta última no contempla alguno de los tipos de acero a soldar, el Contratista preparará un procedimiento específico de soldadura para cada tipo de unión que deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra, antes de su uso. Adicionalmente y en el caso de soldadura de acero estructural a armaduras, los electrodos deberán cumplir con AWS D 12.1.

Queda expresamente prohibida la utilización de electrodos de gran penetración en la ejecución de uniones de fuerza.

En las uniones realizadas en montaje no se permitirá el uso de electrodos cuyo rendimiento nominal sea superior a 120. La determinación del rendimiento y del coeficiente de depósito de electrodos revestidos se realizará de acuerdo a la Norma UNE-EN 14038-1:2016.

Las dimensiones de los electrodos se ajustarán a la Norma UNE-EN ISO 544:2018.

La determinación de la humedad total de los electrodos revestidos de ajustará a la Norma UNE 14211:2010.

Soldadura automática por arco sumergido

Los electrodos para soldadura automática con arco sumergido estarán de acuerdo con la especificación AWS A5-17, AWS A5-23 y con la Norma AWS D 1-1, en cuanto a tipo de acero a soldar. En caso de que la Norma AWS D 1-1 no contemple alguno de los tipos de acero a soldar, el Contratista preparará un procedimiento específico de soldadura para cada tipo de unión que deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra antes de su uso.

En cualquier caso, el material de aportación tendrá características resistentes (incluso resiliencia) superiores a las del metal base.

620.1 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

620.2. CONDICIONES GENERALES

El Contratista deberá atenerse a las condiciones generales que se establecen en las normas referentes a Estructura Metálica.

A no ser que se indique lo contrario, serán de aplicación la edición con revisiones, cambios y adendas, vigentes durante el período de fabricación y montaje de las estructuras, las siguientes Normas:

Código Técnico de la Edificación

DB SE: Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad Estructural.

DB SE-AE: Acciones en la Edificación.

DB SE-C: Cimientos.

DB SE-A: Acero.

DB SE-F: Fábrica.

Código Estructural

Normas UNE

UNE 7.010:1950: Ensayo a la tracción de materiales metálicos a la temperatura ambiente.

UNE 7014:1950: Determinación cuantitativa del carbono en los aceros empleados en la construcción.

UNE 7019:1950: Determinación cuantitativa del azufre en los aceros empleados en la construcción.

UNE-EN ISO 439:2020: Determinación del contenido de silicio. Método gravimétrico.

UNE 7029:1951: Determinación cuantitativa del fósforo en los aceros empleados en la construcción.

UNE-EN ISO 7438:2021: Ensayo de doblado

UNE 7306:1974: Ensayo de metales a flexión por choques.

UNE-EN 10160:2000: Examen por ultrasonidos de los productos planos de acero de espesor igual o superiores a 6 mm.

UNE-EN ISO 9606-1:2017: Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión.

UNE-EN ISO 10675-1:2022: Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Niveles de aceptación para los ensayos radiográficos.

UNE-EN 10021:2008: Condiciones técnicas de suministro generales para los productos de acero.

UNE-EN 10025-1:2006: Productos laminados en caliente de aceros para estructuras.

UNE-EN 10160:2000: Examen por ultrasonidos de los productos planos de acero de espesor igual o superiores a 6 mm (método de reflexión).

Normas AWS (American Welding Society)

AWS D 1.1: Structural Welding Code (American Welding Code).

AWS A 5.1: Specification for Mild Steel Covered Arc-Welding Electrodes.

AWS A 5.5: Specification for Low-Alley Steel Covered Arc-Welding Electrodes.

AWS D12.1:Reinforcing Steel Welding Code.

Normas AISC (Manual of Steel Construction)

AISC: Specification for Structural Joints using ASTM A-325 A-490 Bolts.

AISC: Specification for the desing, fabrication and Erection of Structural Steel for buildings Section 1.26.

AISC: Code of Standard practice for Steel Building and bridges.

Normas DIN

DIN EN ISO 13920:2023-08: Welding - General tolerances for welded constructions - Dimensions for lengths and angles - Shape and position.

De todas ellas, se considerarán en primer lugar las normas españolas, aplicándose las extranjeras complementariamente en aspectos no recogidos en aquellas.

En caso de que el Contratista principal solicite aprobación para subcontratar parte o la totalidad de estos trabajos, deberá demostrar, a satisfacción del Director de Obra, que la empresa propuesta para la subcontrata posee personal técnico y obrero experimentado en esta clase de obras y además, los elementos materiales necesarios para realizarlas.

Durante el proceso de ejecución en taller, el Contratista estará obligado a mantener permanentemente en el mismo, durante la jornada de trabajo, un técnico responsable.

620.2.1. FORMAS Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de la estructura serán las señaladas en los Planos, no permitiéndose al Contratista modificaciones de las mismas, sin previa autorización del Director de las Obras.

620.2.2. UNIONES

Los tipos de uniones pueden ser:

- De fuerza: Las que tienen por misión transmitir, entre perfiles o piezas de la estructura, un esfuerzo calculado.
- Se incluyen dentro de las uniones de fuerza los empalmes, que son las uniones de perfiles o barras en prolongación.
- De atado: Cuya misión es solamente mantener en posición perfiles de una pieza, y no transmitir un esfuerzo calculado.

No se permitirán otros empalmes que los indicados en los planos o, en casos especiales, los señalados en los planos de taller aprobados por el Director.

620.1.2.1 UNIONES ATORNILLADAS

a) Agujeros

Los agujeros para tornillos se ejecutarán con taladro. Queda prohibida su ejecución mediante soplete, arco eléctrico o punzonado.

Cuando haya de rectificarse la coincidencia de agujeros taladrados, la operación se realizará mediante escariado mecánico.

Queda terminantemente prohibido el uso de la broca pasante para agrandar o rectificar los agujeros.

Siempre que sea posible, se taladrarán de una sola vez los agujeros que atraviesan dos o más piezas, después de armadas, engrapándolas o atornillándolas fuertemente. Después de taladradas las piezas, se separarán para eliminar las rebabas.

Los diámetros de los agujeros, salvo excepciones justificadas, estarán dentro de los límites indicados en la norma correspondiente al tipo de tornillo.

En los tornillos calibrados es preceptiva la rectificación del agujero, y se comprobará que el diámetro rectificado es igual al de la espiga del tornillo.

b) Colocación de tornillos calibrados

Los tornillos calibrados se designarán por sus diámetros nominales que corresponden al borde exterior del fileteado; su espiga o caña será torneada con diámetro igual al del agujero, con las tolerancias que se indican en la norma correspondiente.

Se colocarán siempre arandelas bajo la cabeza y bajo la tuerca. Si las superficies exteriores de las piezas unidas son inclinadas, se emplearán arandelas de espesor variable, con el ángulo conveniente para que la apretadura sea uniforme.

Todas las tuercas se fijarán mediante punto de soldadura, a excepción de aquellas piezas que sean desmontables, de cara al mantenimiento posterior de la estructura, que lo serán con arandelas de seguridad.

c) Colocación de tornillos de alta resistencia

Las superficies de las piezas a unir deberán acoplar perfectamente entre sí después de realizada la unión. Estas superficies estarán limpias, y sin pintar. La grasa se eliminará con disolventes adecuados. Para eliminar la cascarilla de laminación de estas superficies, se las tratará con chorreado de arena hasta grado SA 2 1/2, inmediatamente antes de su unión.

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 existente entre la cabeza y la 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 está permitido que pueda penetrar dentro de la unión de piezas.

El diámetro del agujero será 1 mm mayor que el nominal del tornillo, pudiéndose aceptar una holgura máxima de 2 mm.

Las tuercas se apretarán mediante llaves taradas, que midan el momento torsor aplicado, hasta alcanzar el valor prescrito en planos para éste.

Los tornillos de la unión deben apretarse inicialmente al 80 % del momento torsor final, empezando por los situados en el centro, y terminar de apretarse en la segunda vuelta.

620.1.1.1 Uniones soldadas

Las uniones soldadas se podrán ejecutar mediante los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico, manual, por arco descubierto, con electrodo fusible revestido.
- Soldeo eléctrico, automático, por arco sumergido, con alambre-electrodo fusible desnudo.
- Soldeo eléctrico, semiautomático o automático, por arco en atmósfera gaseosa, con alambre-electrodo fusible.

Nota: Este último procedimiento se prohíbe para las soldaduras a tope, permitiéndose su empleo en las soldaduras en ángulo.

La soldadura automática se empleará en fabricación pudiéndose utilizar la soldadura manual, en aquellas partes en que la soldadura automática sea impracticable.

Todos los procesos de soldadura y de reparación de zonas por soldadura, serán objeto de un procedimiento con indicación de características de materiales base, de materiales de aportación, preparaciones de borde y parámetros previstos en ASME IX, incluyendo temperaturas de precalentamiento entre pasadas y calor de aportación para soldadura de materiales AE-355-B y AE-355-D, procedimiento que deberá ser homologado, de acuerdo con esta Norma y aceptado por la Dirección de la Obra.

Las temperaturas mínimas de precalentamiento y entre pasadas a considerar para evitar posibles fisuras, se fijarán según los criterios indicados en la Norma AWS D. 1-1 y se efectuará su control mediante el uso de tizas termométricas.

Las soldaduras a tope serán continuas en toda la longitud de la unión, y de penetración completa, salvo que se indique específicamente en los planos.

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.

En todos los casos de soldadura a tope en los que no exista pletina soporte, se procederá a sanear la penetración por la segunda cara de la chapa antes de depositar los cordones correspondientes a la segunda cara. Se podrá sanear mediante burilado, arco gas o esmerilado, aunque en los casos en que se utilicen cualquiera de los dos primeros procedimientos, se realizará un acabado con esmeriladora. Una vez saneado se procederá a realizar una inspección mediante líquidos penetrantes, pudiendo entonces iniciar la soldadura.

Para unir dos piezas de distinta sección a tope, la de mayor sección se adelgazará en la zona de contacto, con pendientes no superiores al 25 % para obtener una transición suave de la sección.

El espesor de garganta mínimo de los cordones de soldadura de ángulo será de 3 mm. El espesor máximo será igual a 0,7 veces el menor de los espesores de las dos chapas o perfiles unidos por el cordón.

Los cordones laterales de soldadura de ángulo que transmitan esfuerzos axiales de barras, tendrán una longitud no inferior a 15 veces su espesor de garganta, ni inferior al ancho del perfil que unen. La longitud máxima no será superior a 60 veces el espesor de garganta, ni a doce veces el ancho del perfil unido.

Los planos que hayan de unirse, mediante soldaduras de ángulo en sus bordes longitudinales, a otro plano, a o a un perfil para constituir una barra compuesta, no deberán tener una anchura superior a 30 veces su espesor.

Quedan prohibidas las soldaduras de tapón y de ranura.

Antes de la iniciación de las juntas soldadas, las piezas se colocarán y alinearán dentro de las tolerancias prescritas en este Pliego.

Para la ejecución de uniones soldadas deberán seguirse rigurosamente las secuencias de soldadura estudiadas por el Contratista y aprobadas por la Dirección de Obra.

La preparación de bordes para soldar deberá de realizarse exclusivamente de acuerdo con los procedimientos propuestos por el Contratista y aprobados por la Dirección de Obra, ajustándose a las instrucciones contenidas en los Planos del Proyecto.

El borde resultante de cualquier tipo de preparación quedará perfectamente uniforme y liso y estará exento de cualquier tipo de oxidación. Cuando el procedimiento base utilizado no produzca estos resultados se repasará mediante piedra esmeril hasta conseguirlo. Se considerará admisible una ligera coloración azulada consecuencia de un oxicorte.

Para el ajuste de bordes a soldar podrán emplearse elementos auxiliares punteados en las piezas, así como puntos de soldadura sobre los bordes. En este último caso, los puntos serán realizados por un soldador cualificado a fin de poder ser eliminados o incluidos como parte de la soldadura.

Los elementos auxiliares de ajustes serán punteados a las piezas solamente por una de sus caras, con el objeto de poder ser retirados sin producir mordeduras.

Los restos habrán de ser cuidadosamente eliminados.

Se evitará cuidadosamente que el sistema de ajuste utilizado pueda producir fuertes restricciones de movimiento durante la ejecución de la soldadura.

Los soldadores estarán provistos de piquetas manuales y cepillos y bien ellos o sus ayudantes de esmeriladores eléctricos o neumáticos. Con tales herramientas se limpiará la escoria cada vez que se interrumpa el arco, eliminando todo defecto que se aprecie, tal como porosidad, fisuración, proyección, irregularidades y zonas de difícil penetración.

En el caso de utilizarse esmeriladores neumáticos, irán provistos de filtros individuales de aceite y agua con el fin de evitar la contaminación de la soldadura.

El arco de los electrodos deberá iniciarse fuera del empalme y se mantendrá lo más corto posible.

No se permitirá controlar las distorsiones durante la soldadura mediante martilleo salvo en aquellos casos en que sea explícitamente autorizado por el Inspector de control adscrito a la Dirección de Obra y bajo su vigilancia. En cualquier caso, no podrán nunca martillearse ni los primeros cordones ni el último.

El acabado de las soldaduras presentará un aspecto uniforme libre de mordeduras y solapes. El material de aportación surgirá del base con ángulo suave, estando el sobreespesor de acuerdo con lo establecido en la Documentación Técnica.

Las operaciones de esmerilado de soldaduras, serán ejecutadas por personas prácticas en este tipo de trabajos; los esmerilados de acabado no se extenderán a los extremos exteriores de las barras a fin de no enmarcar y profundizar posibles mordeduras.

No se podrán realizar trabajos de soldadura a la intemperie en condiciones atmosféricas desfavorables tales como excesiva humedad, lluvia o viento. En tales circunstancias, el Contratista deberá proteger la zona de trabajo a satisfacción del Inspector de Control adscrito a la Dirección de Obra, previamente a la iniciación de cualquier operación de soldadura.

Como resultado de los distintos ensayos que se realicen, el Contratista recibirá instrucciones para la realización de reparaciones de soldadura. En general y bajo la vigilancia de un Inspector, procederá a sanear el defecto con una esmeriladora, comprobando que el defecto ha sido eliminado mediante

ensayos con líquidos penetrantes. Previa conformidad del Inspector se procederá a rellenar la zona saneada. Finalizada la reparación se volverá a inspeccionar con el fin de determinar si dicha reparación se ha efectuado a satisfacción.

En obra, cada unión será inspeccionada antes de iniciarse la soldadura en cuanto a la limpieza, cumplimiento de las tolerancias de ajuste, preparación de bordes y restricciones mecánicas. Ningún soldador podrá iniciar su trabajo sin que el Inspector de la Dirección de Obra haya dejado evidencia de su conformidad mediante una marca en las proximidades de la soldadura.

Se prohíbe la práctica viciosa de fijar las piezas a los gálibos de armado con puntos de soldadura.

Queda prohibido el acelerar el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.

620.1.1.1 Manejo de electrodos

El Contratista mantendrá los electrodos en paquetes a prueba de humedad situándolos en un local cerrado y seco a una temperatura tal que se eviten condensaciones.

El Contratista dispondrá de hornos para mantenimiento de electrodos en los cuales serán introducidos éstos en el momento en que los paquetes sean abiertos para su utilización. En aquellos casos en que las envolturas exteriores de los paquetes hayan sufrido daños, el Inspector de control adscrito a la Dirección de Obra decidirá si los electrodos deben ser rechazados, desecados o introducidos directamente en los hornos de mantenimiento. Habrá de tenerse en cuenta a tal efecto que la misión exclusiva de los hornos de mantenimiento será tener en buenas condiciones de utilización aquellos electrodos que inicialmente lo estén y que por haber perdido su aislamiento de la atmósfera lo requieran.

Los electrodos recubiertos del tipo básico, cuyos embalajes no presenten una estanqueidad garantizada y se decida desecarlos, lo serán durante 2 horas, como mínimo, a una temperatura de 225º C ± 25º C. Estos valores de temperatura y tiempo podrán modificarse en base a las recomendaciones de los fabricantes.

El fundente y las varillas para soldar se almacenarán en locales cerrados, con el fin de evitar excesos de humedad. El fundente, antes de usarlo, se secará dos horas como mínimo a 200º C ± 25º C, o tal como indique el fabricante.

El fundente que haya estado a temperatura ambiente más de dos horas no se usará a menos que sea secado, de acuerdo a lo descrito en el párrafo anterior. El fundente seco puede mantenerse en una estufa a una temperatura no inferior a 50º C hasta usarlo. El reciclaje de la escoria del fundente no está permitido.

Con independencia de los que pudieran disponer en almacén, el Contratista situará hornos de mantenimiento en las proximidades de las zonas de trabajo de los soldadores. El soldador dispondrá de un recipiente cerrado en el cual colocará los electrodos que en pequeñas cantidades vaya retirando del horno de mantenimiento más próximo. Estos electrodos deberán ser utilizados en un plazo inferior a una hora.

En casos especiales en que los soldadores trabajen en condiciones ambientales de gran humedad, la Dirección de Obra podrá exigir que el Contratista provea a sus soldadores de hornos de mantenimiento individuales, de los cuales extraerá los electrodos uno a uno conforme vayan a ser utilizados.

Los Inspectores de Control de la Dirección de Obra podrán ordenar la retirada o destrucción de cualquier electrodo que a pesar de las precauciones tomadas por el Contratista haya resultado en su opinión contaminado.

620.1.1. Planos de taller

El adjudicatario, siguiendo las notaciones y directrices del Código Estructural, preparará a partir de los planos generales del proyecto, planos de taller conteniendo en forma completa:

- a) Las dimensiones necesarias para definir inequívocamente todos los elementos de la estructura.
- b) Las contraflechas de vigas, cuando están previstas.
- c) La disposición de las uniones, incluso las provisionales de armado, señalizando las realizadas en taller y las que se ejecutarán en obra.
- d) La forma y dimensiones de las uniones soldadas, las preparación de bordes, el procedimiento, métodos y posiciones de soldeo, los materiales de aportación a utilizar y el orden de ejecución individual de cada costura y general de la estructura.
- e) El diámetro de los agujeros de tornillos, con la indicación de la forma de mecanizado.
- f) Las clases y diámetros de los tornillos.
- g) Listados de los perfiles y clases de acero, pesos y marcas de cada uno de los elementos de la estructura representados en él.
- h) Tolerancias de fabricación, de acuerdo con lo establecido en el Código Estructural. Estos planos deberán obtener la aprobación de la Dirección de la Obra antes de proceder a la elaboración de la estructura.

El Contratista, antes de comenzar la ejecución en taller entregará dos copias de los planos de taller al Director, quien los revisará y devolverá una copia autorizado con su firma, en la que, si se precisan, señalará las correcciones a efectuar. En este caso, el Contratista entregará nuevas copias de los planos de taller recogidos para su aprobación definitiva. Si durante la ejecución fuese necesario introducir modificaciones de detalles respecto a lo definido en los planos de taller, se harán con la aprobación del Director, y se anotarán en los planos de taller todas las modificaciones.

620.1.1 Ejecución en taller

El aplanado y el enderezado de las chapas, planos perfiles, se ajustarán con prensa, o con máquinas de rodillos. Queda prohibido el empleo de la maza o el martillo debido a que puede producir un endurecimiento excesivo del material.

Tanto las operaciones anteriores, como las de encorvatura o conformación de los perfiles, cuando sean necesarias, se realizarán preferentemente en frío; pero con temperaturas del material no inferiores a cero grados centígrados (0º C). Las deformaciones locales permanentes se mantendrán dentro de límites prudentes, considerándose que esta condición se cumple cuando aquellas no exceden en ningún punto del dos y medio por ciento (2,5 %); a menos que se sometan las piezas deformadas en frío a un recocido de normalización posterior. Así mismo, en las operaciones de curvado y plegado en frío, se evitará la aparición de abolladuras en el alma o en el cordón comprimido del perfil que se curva; o de grietas en la superficie en tracción durante la deformación.

Cuando las operaciones de conformación u otras necesarias hayan de realizarse en caliente, se ejecutarán siempre a la temperatura del rojo cereza claro, alrededor de los 950º C, interrumpiéndose el trabajo, si es preciso, cuando el color del metal baje al rojo sombra, alrededor de los 700º C, para volver a calentar la pieza.

Deberán tomarse todas las precauciones necesarias para no alterar la estructura del metal, ni introducir tensiones parásitas, durante las fases de calentamiento y enfriamiento.

El calentamiento se efectuará, a ser posible, en horno; y el enfriamiento al aire en calma, sin acelerarlo artificialmente.

Cuando no sea posible el eliminar completamente, mediante las precauciones adoptadas a priori, las deformaciones residuales debidas a las operaciones de soldeo, y éstas resultasen inadmisibles para el servicio o para el buen aspecto de la estructura, se permitirá corregirlas en frío, con prensa o máquina de rodillos, siempre que con esta operación no se excedan los límites de deformaciones indicados anteriormente, y se someta a la pieza corregida a un examen cuidadoso para descubrir cualquier fisura que hubiese podido aparecer en el material de aportación, o en la zona de transición del metal de base.

No se admitirá realizar este tipo de actividades después de procesos de soldadura, sin la expresa autorización de la Dirección de la Obra que podrá decidir su aceptación o no y la necesidad de proceder a un tratamiento de eliminación de tensiones y de inspección de defectos en la zona soldada después del proceso de conformación.

El trazado se realizará por personal especializado, respetándose escrupulosamente las cotas de los planos de taller y las tolerancias máximas permitidas de acuerdo con lo establecido en el Código Estructural. Se trazarán las plantillas a tamaño natural de todos los elementos que lo precisen, especialmente las de los nudos, con la marca de identificación y plano de taller en que queda definida. Esto no será preciso cuando se utilicen máquinas de oxicorte automáticas que trabajan sobre plantillas a escala reducida.

El corte puede efectuarse con sierra, cizalla o mediante oxicorte o plasma, debiendo eliminarse posteriormente con piedra esmeril las rebabas, estrías o irregularidades de borde inherentes a las operaciones de corte.

No se admite el corte por oxicorte de forma manual, sino solamente el oxicorte con máquina.

Deberán observarse, además, las prescripciones siguientes:

- El corte con cizalla solo se permite para chapas, perfiles, planos y angulares, hasta un espesor máximo de quince milímetros (15 mm).
- En el oxicorte, se tomarán las precauciones necesarias para no introducir en la pieza tensiones parásitas de tipo térmico.
- Los bordes cortados con cizalla o por oxicorte se mecanizarán antes de soldar mediante piedra esmeril, buril con esmerilado posterior, o fresa, al objeto de eliminar los óxidos o calaminas provocadas por el proceso de corte, así como las rebabas y estrías que pudieran tener. Los bordes que sin ser fundidos durante el soldeo queden a distancias inferiores a 30 mm de una unión soldada, serán preceptivamente mecanizados.

Se ejecutarán todos los chaflanes o biselados de aristas que se indiquen en los planos, ajustándose a las dimensiones e inclinaciones fijadas en los mismos.

Se ejecutarán los chaflanes mediante oxicorte automático, o con máquinas-herramientas, observándose, respecto al primer procedimiento, las prescripciones dictadas anteriormente.

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.

En cada una de las piezas preparadas en el taller, se pondrá con pintura o lápiz graso, la marca de identificación con que ha sido designado en los planos de taller para el armado de los distintos elementos en taller y en obra.

620.1.1 Montaje en blanco

La estructura metálica será, provisional y cuidadosamente, montada en blanco en el taller, presentándose las uniones de las piezas que hayan de ir soldadas, a fin de asegurar la perfecta configuración geométrica de los elementos concurrentes.

Si se trata de un lote de varios tramos idénticos, 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.

Deberán señalarse en el taller, cuidadosamente, todos 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.

620.2 Montaje

620.2.1 Condiciones generales

El montaje incluirá la colocación y fijación de los elementos metálicos de la estructura indicados en los planos.

El Contratista podrá premontar a pie de obra parte de la estructura para posterior izado y montaje, previa aprobación de la Dirección de Obra.

Los elementos añadidos por el Contratista por conveniencia propia serán retirados por él mismo sin que queden huellas de ellos.

Las placas de asiento se colocarán en su posición correcta y nivel adecuado, soportadas y alineadas por medio de cuñas de acero o calzos; las placas base columnas estarán provistas de tornillos de nivelación, según se indique en los planos.

Las partes de estructura que tengan interferencias con otras estructuras de Obra Civil, serán mantenidas en su posición bajo la responsabilidad del Contratista. Será deber del Contratista coordinar su trabajo con el Contratista de Obra Civil y de esta manera realizar los trabajos sin ninguna clase de perturbación.

Habrá que tener especial cuidado en la consideración de las flechas de paso de todos los montajes sobre los elementos fijos como pilas, cimentaciones, estribos, etc., esto deberá ser tenido en cuenta en la realización y definición del procedimiento de montaje particular.

Será deber del Contratista de la Estructura Metálica preocuparse por la perfecta colocación de aquellos elementos que no correspondiéndole su ejecución, estén directamente relacionados con el montaje de la estructura, como pueden ser: pernos de anclaje, cimentaciones de elementos provisionales, etc.

Las estructuras provisionales de apoyo, se construirán según los planos de detalle que prepare el Contratista, quien deberá presentarlos a la Dirección de Obra, para su aprobación. El Contratista se asegurará igualmente que las cimentaciones de dichas estructuras provisionales garanticen la tensión admisible del terreno sobre el que se basan.

El Contratista será responsable de la colocación adecuada alineación de todos los elementos de la estructura dentro de las tolerancias prescritas, realizando en caso necesario todos los gateos y cimbrados que fuesen prescritos por el procedimiento de montaje a ejecutar.

Los detalles correspondientes a soldaduras de elementos temporales que se hayan de instalar sobre la estructura, estarán de acuerdo con lo especificado en este Pliego y deberán ser sometidos a la correspondiente aprobación de la Dirección de Obra.

No se comenzará el 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.

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 cubre hasta que no se hayan inspeccionado cuidadosamente los primeros.

Las tolerancias máximas que se admitirán, respecto de las cotas de los Planos, en la ejecución y montaje de las estructuras metálicas, serán las reflejadas en el Código Estructural.

Además, se tendrán en cuenta las tolerancias que puedan estar especificadas en los planos de Proyecto.

En el caso de la exigencia de unas contraflechas de ejecución en la estructura metálica, éstas habrán de ser tenidas en cuenta en el procedimiento de montaje particular, para obtener después de éste las coordenadas de proyecto para la estructura terminada.

620.2.1.1 Condiciones particulares de montaje

El despiece propuesto para el transporte a la obra de la estructura metálica de la cubierta es el siguiente:

- Vigas: dos partes.
- Correas y arriostramientos longitudinales: En tramos de doble vano cuando las condiciones de transporte lo permitan.

Todas las uniones en taller se realizarán soldadas a top con preparación de bordes y a resistencia completa.

Todas las uniones in situ se deberán proponer atornilladas y a resistencia completa.

620.3 Control

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, su Manual de Control de Calidad, en el cual deben recogerse las técnicas a utilizar en esta materia.

El Control de Calidad se ajustará al Programa de Puntos de Inspección (P.P.I.) que el Contratista está obligado a presentar antes del comienzo de los trabajos en taller para ser aprobado por la Dirección de Obra. Así mismo, la Dirección de Obra podrá modificar dicho P.P.I. en la medida que considere oportuno y de acuerdo con las necesidades que puedan ir surgiendo durante la realización de la Obra. El Contratista estará obligado al desarrollo de dicho P.P.I., salvo que por necesidades de ejecución o por causa justificada y tras consulta por escrito a la Dirección de Obra, ésta estimase oportuno modificar dicho desarrollo.

620.3.1 Calidad del acero

Tanto en las chapas con en los perfiles deberá constar la calidad y marca de procedencia, debiéndose entregar los certificados de calidad en origen de todo material empleado en la construcción.

Los controles a realizar se ceñirán a lo especificado en el Artículo 250 "Acero laminado para Estructuras Metálicas" del presente pliego.

62.3.2 Dimensiones de los elementos

El Contratista, por medio de su departamento de control de calidad y previo aviso a la Dirección de Obra, verificará que todas las piezas concuerdan con las medidas indicadas en los planos y presentará los protocolos de verificación a la Dirección de Obra.

Las tolerancias de espesor en chapas planas y las tolerancias dimensionales de los perfiles se deberán ajustar a lo prescrito en el Código Estructural.

La Dirección de Obra confeccionará las hojas de control geométrico y dimensional a realizar, donde se detallarán claramente los puntos a controlar, medios a disponer, etc.

El Contratista está obligado a facilitar la realización de este control por los técnicos designados por la Dirección de Obra, y a atender a las correcciones que éstos le indiquen tanto durante la fabricación en taller como en el montaje en obra.

620.3.3 Uniones

Una vez desarrollados los planos de taller y aprobados por la Dirección de Obra, ésta confeccionará las hojas de control a realizar, donde detalladamente se especificará los puntos a controlar en función de los porcentajes que a continuación se exponen:

- Uniones soldadas a tope con penetración completa de las uniones de elementos principales: 100% de las soldaduras de taller u obra mediante radiografía.

- Soldadura de elementos secundarios con elementos principales y soldaduras en ángulo: 50% mediante líquidos penetrantes, ultrasonidos o partículas magnéticas. De todas formas, se realizará una inspección visual de la totalidad de las uniones soldadas sobre los siguientes aspectos: poros en los cordones, mordeduras, desbordamientos, control de convexidad o concavidad, otros defectos menores.

Las reparaciones se volverán a controlar, y en función del defecto detectado, la Dirección de Obra decidirá el número de controles necesarios a realizar a cada lado del tramo reparado, con el objeto de asegurarse de la eliminación completa de dicho defecto.

Las reparaciones y los ensayos motivados por las mismas, así como el aumento del número de controles debido a una baja en la calidad de Obra, serán por cuenta del contratista.

Si se observara un nivel de calidad que se aparte del nivel normal en un porcentaje elevado, se incrementarían los niveles de control, a juicio de la Dirección de Obra, pudiendo la misma ordenar al Contratista el empleo de procedimientos de control no considerados en este Pliego, como medida complementaria de los aquí señalados, hasta volver a un nivel de calidad normal, según el criterio de dicha Dirección.

Cualquier incumplimiento de las Condiciones Técnicas observado por la Dirección de Obra durante la ejecución de la soldadura, será puesto en conocimiento del Técnico en Soldadura del Contratista, el cual viene obligado a tomar una acción correctora inmediata, con independencia de ello y en función de la gravedad y reincidencia de la falta, la Dirección de Obra podrá retirar la cualificación del soldador.

Serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, la homologación de los aparatos de soldadura, así como los certificados de regulación de amperímetros, voltímetros, etc.

620.5. MEDICIÓN Y ABONO

La unidad de medición, a efectos de pago, será el kilogramo (kg) de acero fijado en su posición definitiva y aceptado por la Dirección de Obra.

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 el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1 (620.002)

El precio a aplicar será único y en él se incluye: el suministro y la elaboración completa del acero en taller, su transporte hasta pie 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 y la colocación y soldadura de los conectores de unión entre el tablero metálico y la losa de hormigón, definidos en los planos y cuantos otros materiales sean necesarios para conseguir un acabado perfecto.

Se incluye también la maquinaria auxiliar, grúas, grupos de soldadura, hornos de secado, estructuras provisionales de apoyo, gateos y cimbrados en cuantas ocasiones sea necesario hacerlos y deshacerlos, andamios, escaleras, 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, 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.

624.ELECTRODOS A EMPLEAR EN SOLDADURA ELÉCTRICA MANUAL AL ARCO

624.1. CONDICIONES GENERALES

Los electrodos que se utilicen en el soldeo manual por arco eléctrico de las piezas de acero, corresponderán a una de las calidades estructurales definidas en la Norma UNE 14.002. Se preferirán de calidad estructural básica, aunque el contratista podrá proponer otra calidad estructural distinta. El material de aportación deberá tener unas características mecánicas iguales o superiores a los del material base. Su elección se hará en posición y proceso de soldadura etc. Cualquiera que sea en definitiva la calidad utilizada, deberá ser aprobada por la dirección de Obra previamente a su empleo. El comportamiento del material base y del material de aportación se podrá evaluar mediante ensayos, por ejemplo, según ISO 9606/1.

624.2. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DEL MATERIAL DE APORTACIÓN

Todos los materiales de aportación serán acopiados con el correspondiente certificado de calidad tipo 3.1.B, según DIN 50.049, que será presentado a revisión del Director de las Obras con anterioridad a su utilización.

624.3. Medición y abono

La medición y abono de los electrodos se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que forman parte.

680. ENCOFRADOS Y MOLDES

680.1. DEFINICIÓN

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones.

El encofrado puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón o entre el hormigón y el terreno. Este último caso requerirá la aceptación previa de la Dirección de Obra, no siendo objeto de suplemento salvo que así se determine en el Proyecto por imposibilidad manifiesta.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes piezas, tableros, paneles, etc.
- Los elementos de fijación, sujeción y soporte necesarios para el montaje y estabilidad de los encofrados, así como los apeos y las cimbras que no sean objeto de abono, de acuerdo con el capítulo correspondiente del presente pliego.
- El montaje y colocación de los encofrados, su posicionamiento y nivelación.
- El desencofrado y la retirada de todos los materiales empleados, sean o no reutilizables en la obra y el transporte a almacén o vertedero de estos últimos.

680.2. MATERIALES

Los encofrados y moldes podrán ser metálicos, de madera, productos aglomerados, etc., debiendo, en todo caso, ser aprobados por el Director de las Obras.

En los de madera, ésta deberá cumplir las condiciones especificadas en el Artículo 286 del PG-3.

Los encofrados de superficie vista serán especialmente cuidados, de madera pulida de primera calidad, llevarán sus correspondientes berenjenos para achaflanado de aristas. Las superficies quedarán sin desigualdades o resaltos mayores de dos milímetros (2 mm)

680.1.2. Tipos de encofrado

Se fijan los siguientes tipos de encofrado:

Encofrado tipo E-1. En paramentos de hormigón que hayan de quedar ocultos por el terreno o por algún revestimiento posterior, cualquiera que sea su forma.

Encofrado tipo E-2. En paramentos vistos de superficie plana o reglada, en columnas, pilares y capiteles debiendo ser de madera en los casos que exija la D. de O.

Encofrado tipo E-3. En cornisas, impostas y cajetines

Encofrado tipo E-4. Encofrado perdido en huecos interiores para conductos y aligeramiento de elementos estructurales del hormigón, así como en placas de hormigón armado prefabricados entre vigas en tablero de vigas.

Encofrado tipo E-5. Encofrado visto con madera machihembrada y cepillada

Las tolerancias máximas en las irregularidades de los paramentos del hormigón que resulten para cada tipo de encofrado, son las siguientes:

Tolerancias en milímetros

Tipo de encofrado	E-1	E-2	E-3	E-4	E-5
Irregularidades suaves medidas sobre regla o plantilla curva de 1,50 m de longitud	20	8	6	8	6
Irregularidades bruscas	6	4	3	4	3

En todo aquello que no contradiga las indicaciones, que respecto a las tolerancias admisibles, se hace referencia en el presente Pliego, será de aplicación las indicaciones del Código Estructural

680.3. EJECUCIÓN

Podrán utilizarse encofrados de tablones, placas de madera o de acero y chapas (especialmente para encofrados en impostas), siguiendo las indicaciones del Director de las Obras.

Para el encofrado con tablones vale lo siguiente:

Los tablones deberán estar cepillados y machihembrados. El espesor del tablón será de 24 mm, el ancho de los tablones oscilará entre 10 y 14 cm. Las juntas deberán ir en sentido vertical y horizontal sin ninguna discontinuidad dentro de un ancho de tablón. Los terminales de cada tablón se alternarán en una forma ordenada.

Si se emplean placas para el encofrado, los materiales más apropiados serán: viruta de madera prensada, plástico y madera contrachapada o similares. Estas placas se pueden aplicar sobre un encofrado sencillo sin cepillar ni machihembrar como, por ejemplo, el encofrado oculto. Las juntas de estas placas discurrirán en sentido vertical y horizontal en una línea, sin que deban estar alternadas.

Las juntas se rellenarán con madera o masilla. El empleo de arcilla o yeso no está permitido.

Tampoco podrá utilizarse la creta, los lápices grasos y los productos que destiñan. El producto desencofrante empleado para facilitar la operación de desencofrado no debe dejar ninguna mancha en las superficies del hormigón visto. Estas superficies deberán ser completamente lisas y exentas en lo posible de cualquier irregularidad, debiendo tener una colocación homogénea.

Los dispositivos empleados para el anclaje del encofrado habrán de ser retirados inmediatamente después de efectuado el desencofrado.

Los alambres y anclajes del encofrado que no puedan quitarse fácilmente (será permitido únicamente en casos excepcionales y con la autorización del Director de las Obras) habrán de cortarse a golpe de cincel a 2 cm, como mínimo, de la superficie vista del hormigón. No está permitido el empleo de soplete para cortar los salientes de los anclajes. Los agujeros de anclaje habrán de cincelarse limpiamente, o prever conos de material plástico o blando, que una vez efectuado el desencofrado, puedan quitarse fácilmente. Dichos agujeros se rellenarán con hormigón del mismo color que el empleado en la obra de fábrica. Es imprescindible en todo caso, disponer los anclajes en línea y equidistantes. Allí donde sea posible se emplearán entibaciones exteriores.

La máxima flecha o irregularidad permisible en paramentos está definida en el apartado 610 de Hormigones, correspondiente a este Pliego.

680.3.1. Desencofrado

Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado sin la autorización previa del Director.

Si después del hormigonado, la temperatura descendiese por debajo de 0ºC, el plazo hasta efectuar el desencofrado habrá de prolongarse, por lo menos, en los días correspondientes a la helada.

680.4. MEDICIÓN Y ABONO

Las unidades de obra que incluyan sus correspondientes encofrados no serán objeto de abono por este Artículo.

Los moldes de piezas fabricadas en taller no serán objeto de abono separado por estar incluido este concepto en el precio unitario de los elementos prefabricados de hormigón.

Los encofrados del hormigón colocado en obra se abonarán por los metros cuadrados (m2) de paramento o superficie interior realmente encofrados medidos sobre planos a los precios correspondientes a cada tipo, precios 680.020 y 680.030 del Cuadro de Precios.

En los precios anteriores están incluidos todos los materiales, medios auxiliares, y operaciones necesarias para ejecutar la obra, incluso andamiajes, apuntalamientos o atirantamientos, arriostramientos, etc., así como los berenjenos para el achaflanamiento de aristas y los goterones en tableros y cornisas.

685. PLANCHA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO

685.1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Plancha de poliestireno expandido utilizada en la formación de juntas de hormigón.

La ejecución de la unidad de obra comprende las operaciones siguientes:

- Replanteo de los elementos.
- Limpieza y preparación de la superficie de colocación.
- Montaje y colocación de las planchas.
- Retirada de materiales auxiliares.

CONDICIONES GENERALES

Se tendrán en cuenta las limitaciones que incorpora el Artículo 287 del PG3, incluido en la Orden Ministerial FOM/475 de 13/02/2002, en particular todo lo referente a las condiciones que deben cumplir los elementos de poliestireno expandido en cuanto a deformabilidad, rotura, fragilidad en tiempo frío, así como a las tolerancias dimensionales.

El poliestireno expandido empleado en planchas, para la realización de juntas, cumplirá las siguientes condiciones:

- Las planchas no deberán deformarse ni romperse por el manejo ordinario a la intemperie, ni volverse quebradizas en tiempo frío, rechazándose las que aparezcan deterioradas.
- Las dimensiones de las planchas se ajustarán a las que figuran en los Planos, y han de ser aprobadas por la Dirección de Obra antes del hormigonado.

Los elementos han de ser suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta el hormigonado.

685.2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La superficie de los elementos ha de estar limpia antes del hormigonado y se ha de comprobar su situación relativa respecto a las armaduras, su nivelación y la solidez del conjunto.

Se tendrán en cuenta las indicaciones del Artículo 691 del PG.

685.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados en obra y se abonará al precio 685.001 indicado en el Cuadro de Precios nº 1

El precio incluye:

- El suministro del material
- Todos los materiales y operaciones necesarias para su correcta y total ejecución.
- El transporte de maquinaria a pie de obra

7ª PARTE: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y BARRERAS DE SEGURIDAD

701. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

701.1. 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, en los que se encuentran inscritos leyendas o pictogramas. La eficacia de esta información visual dependerá además de que su diseño facilite la comprensión del mensaje y de su distancia de visibilidad, tanto diurna como nocturna.

Para ello, las señales y carteles que hayan de ser percibidos 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 la vigente Norma "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras.

Dentro de las señales hay elementos que se utilizan como balizas, como es el caso de los paneles direccionales, colocados en curvas para poner de manifiesto su nivel de peligrosidad en función de la reducción de velocidad que es preciso efectuar. Pueden tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva. Sus dimensiones y diseño han de efectuarse de acuerdo con las indicaciones recogidas en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

701.2. 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 (color del fondo de señal o cartel, amarillo).
- Su clase de retrorreflexión. Se clasifican en tres grupos: RA1, RA2 y RA3. Esta última, a su vez, se divide en tres tipos: RA3-ZA, RA3-ZB y RA3-ZC.

No son objeto de este artículo las señales o carteles verticales iluminados internamente, ni las que con carácter permanente se instalen en el viario urbano que no forme parte de la red de carreteras del Estado. Sí están incluidos los paneles direccionales empleados como elementos de balizamiento en curvas.

701.3. Materiales

701.3.1. Consideraciones Generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se compondrán de un material utilizado como sustrato, de una protección del sustrato (pintura, galvanizado, lámina no retrorreflectante u otro sistema), en caso de ser necesario para garantizar la durabilidad del mismo, sobre el que se aplicará un material retrorreflectante en la parte frontal. El conjunto (placas de señal o de cartel) se fijará aun soporte mediante anclajes apropiados, procediéndose a continuación a la instalación del sistema en la vía a señalizar.

Para los componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizarán materiales que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en este artículo.

701.3.2. Soportes y Anclajes

El comportamiento estructural de las señales y carteles verticales de circulación (excepto pórticos y banderolas) cumplirá lo indicado por la norma UNE-EN 12899-1. Los coeficientes parciales de seguridad empleados para las cargas serán los correspondientes a la clase PAF 2.

Las estructuras de pórticos y banderolas cumplirán lo especificado en la norma UNE-EN 1090-1 y serán conformes a lo indicado en la norma UNE 135311.

Los soportes y anclajes tanto de señales y carteles como de los pórticos y banderolas, estarán de acuerdo con los criterios de implantación y las dimensiones de la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

701.3.3. Sustrato

Los materiales utilizados como sustrato para la fabricación de 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 distinta de chapa de aluminio 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 de la idoneidad y calidad de los mismos.

El sustrato de las señales y carteles verticales de circulación cumplirán con lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1.

Las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

No se admitirán las siguientes clases:

- P1 para la perforación de la cara de la señal (cara de la señal con perforaciones en su superficie a una distancia no inferior a ciento cincuenta milímetros (< 150 mm)).
- E1 para los bordes de la placa de la señal (los bordes de la señal no están protegidos, el sustrato es una placa plana).
- SPo para la protección de la superficie de la placa de la señal (sin protección alguna de la superficie de la señal frente a la corrosión).

701.3.4. Material Retrorreflectante

Los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación serán de clase RA2 ó RA3, seleccionados según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC, "Señalización vertical".

Las señales serán de clase de retroreflexión RA2 o RA3 según su lugar de disposición, de acuerdo con el Proyecto

Los carteles, placas complementarias, señales de dirección, confirmación o situación serán de clase retrorreflexión RA2 o RA3, según su lugar de disposición, de acuerdo con el Proyecto.

Los materiales retrorreflectantes constituidos por microesferas de clase RA2, serán conformes con las características visuales (coordenadas cromáticas, factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión, durabilidad) y de resistencia a la caída de una masa, de la norma UNE-EN 12899-1.

Los materiales microprismáticos de clase RA2 y RA3, por su parte, cumplirán las características de las normas UNE-EN 12899-1 y UNE 135340.

Para la clase RA3, el Director de las obras fijará la clase del material retrorreflectante a emplear.

701.3.5. Acreditacion de los Materiales

El cumplimiento de los requisitos exigidos a los materiales constituyentes se acreditará mediante la presentación del marcado CE, que corresponda a cada uno de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación. Dicha documentación incluirá, para cada material, la Declaración de Prestaciones del fabricante, conforme a lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1 (tabla ZA.2 para el soporte, tabla ZA.5 para el sustrato y tabla ZA.1 para materiales retrorreflectantes de clase RA1 y RA2).

El cumplimiento de los requisitos exigidos a las estructuras portantes de pórticos y banderolas empleados en señalización vertical, se acreditará mediante la presentación del marcado CE, según la tabla ZA.3 de la norma UNE-EN 1090-1.

Al no existir norma europea para los materiales retrorreflectantes de clase RA3, ni para los materiales microprismáticos de clase RA1 y RA2, se exigirá un certificado de conformidad emitido por un organismo de certificación, en el que se especifique el grado de cumplimiento de las prestaciones conforme a la norma UNE 135340.

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

701.3.6. Criterios de Selección del Nivel de Retrorreflexión

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, serán los indicados en la tabla 701.2.

TABLA 701.2: CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL NIVEL MÍNIMO DE RETRORREFLEXIÓN

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	RA2	RA3	RA2
CARTELES Y PANELES COMPLEMENTARIOS	RA3	RA3	RA2

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 RA3.

En cualquier caso el nivel mínimo de retroreflexión a emplear en la señalización a colocar en este proyecto, será el nivel RA2.

701.4. Especificaciones de la Unidad Terminada

Las señales y carteles verticales de circulación instalados cumplirán los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12899-1.

Las características de las señales y carteles serán las especificadas en la Tabla 701.1.

Cuando la señal o cartel de circulación sea de clase de retrorreflexión RA3, se aplicará lo indicado en la norma UNE 135340.

Arabako Foru Aldundia
Diputación Foral de Álava
FULCRUM

TABLA 701.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

CARACTERISTICAS	APARTADOS RELATIVOS A REQUISITOS ESENCIALES EN LA NORMA UNE-EN 15.1289-1
RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES	5.1
RESISTENCIA A FLEXION	5.1
RESISTENCIA A TORSION	5.1
RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES	
ANCLAJES	7.1.14
CARGA DE VIENTO	5.3.1
DEFORMACION TEMPORAL (CARAS DE LA SEÑAL)-FLEXION	5.4.1
DEFORMACION TEMPORAL (SOPORTES)-FLEXION	5.4.1
DEFORMACION TEMPORAL (SOPORTES)-TORSION	5.4.1
CARGA DINAMICA DEBIDA A LA NIEVE	5.3.2
CARGAS PUNTUALES	5.3.3
DEFORMACION PERMANENTE	5.4.2
COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD	5.2
COMPORTAMINETO ANTE IMPACTO DE VEHICULO (SEGURIDAD PASIVA)	6.3
CARACTERISTICAS DE VISIBILIDAD	
COORDENADAS CROMATICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA	4.1.1.3;4.2
COEFICIENTE DE RETRORREFLEXION Ra	4.1.1.4;4.2
DURABILIDAD (MATERIAL EN CARA RETROFLECTANTE DE LA SEÑAL)	
RESISTENCIA A LA CAIDA DE UNA MASA	4.1.2;7.4.2.3
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO	4.1.1.5;4.2

No se admitirá el empleo de las siguientes clases:

- Presión de viento: Clase WL2
- Presión debida a la nieve: Clase DSL0
- Cargas puntuales: Clase PL0
- Deformación temporal máxima a flexión: Clase TDB4
- Deformación temporal máxima a torsión: Clase TDT0

Sólo se admitirán las señales y carteles verticales de circulación para los que los coeficientes parciales de seguridad para cargas empleados sean de la clase PAF2.

Las estructuras portantes de pórticos y banderolas cumplirán con los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1090-1.

701.5. Ejecución

701.5.1. 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.

Dichos sistemas de señalización 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, corriendo por cuenta del Contratista los gastos originados por este concepto.

701.5.2. 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.

701.6. Limitaciones a la Ejecución

El Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

701.7. Control de Calidad

701.7.1. Consideraciones Generales

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de los materiales constituyentes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, su puesta en obra, así como de la unidad terminada durante su período de garantía.

701.7.2. Control de Procedencia de los Materiales

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, para el control de procedencia de los materiales se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

701.7.2.1. Identificación

El contratista facilitará al Director de las Obras, con cada suministro, 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.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto (tipo de señal, tipo de retrorreflectante, diseño, dimensiones, retrorreflectancia, requisitos colorimétricos, durabilidad).

Asimismo, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones para la conservación de las señales y carteles verticales de circulación una vez instalados, además de la documentación acreditativa del cumplimiento de los requisitos exigidos en los apartados 701.3 y 701.4 para soportes, anclajes, placas de señal y cartel, así como de la señal completa.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar, sobre una muestra representativa de los materiales suministrados, que la marca, referencia y características de los mismos se corresponde con la declarada en la documentación que les acompaña, en especial en las dimensiones de las señales y carteles verticales, así como la clase de retrorreflexión del material.

701.7.2.2. 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 (tabla 701.3) en la norma UNE 66 020.

TABLA 701.3: CRITERIOS PARA SELECCIÓN DE UN NÚMERO REPRESENTATIVO DE SEÑALES Y CARTELES ACOPIADOS DE UN MISMO TIPO.

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

De los (S) carteles seleccionados, se escogerán aleatoriamente (entre todos ellos) un número representativo de lamas (n), las cuales serán remitidas al laboratorio acreditado encargado de realizar los ensayos de control de calidad igual a:

$$n=raíz(n_1/6)$$

siendo n_1 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.

Las muestras de ensayo se remitirán a un laboratorio acreditado, encargado de realizar los ensayos de control de calidad.

Una vez confirmada su idoneidad, todas las señales y carteles tomados como muestra serán devueltos al Contratista.

701.7.2.3. Ensayos de comprobación

Antes de proceder a la instalación de los carteles y señales, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar su calidad mediante la realización de los ensayos de características fotométricas y colorimétricas en la muestra correspondiente, que se evaluarán según lo especificado al respecto en la norma UNE-EN-12899-1.

701.7.3. CONTROL DE PUESTA EN OBRA

No se instalarán elementos que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

El Director de las Obras podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de ejecución de obra en el que 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 de peligro, reglamentación e indicación) naturaleza (clase de retrorreflexión, serigrafía, con tratamientos especiales, soportes de clase distinta a la clase o según la norma UNE-EN 12767, tratamientos especiales de la lámina retrorreflectante, etc.).
- Ubicación de las señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Contratista, pudieren influir en la durabilidad y características de la señal o cartel instalados.

701.7.4. Control de Unidad Terminada

701.7.4.1. Consideracines generales

Finalizadas las obras de instalación de señales o carteles verticales y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles sistemáticos (programados periódicamente) de las señales y carteles, así como de los soportes y anclajes, con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, 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 especificaciones descritas en este artículo, así como las correspondientes que figuren en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

701.7.4.2. Metodos de ensayo

El control de calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados, durante el período de garantía de las obras, podrá efectuarse de forma puntual (mediante la inspección de un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria), utilizando equipos portátiles, o de manera continua con equipos de alto rendimiento, pudiendo emplearse ambos procedimientos de forma complementaria.

El Director de las Obras, deberá especificar cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

701.7.4.2.1 *Método de ensayo puntual*

El método de ensayo puntual efectúa la inspección sobre un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria, empleando para ello equipos portátiles.

El tamaño de la muestra se formará aplicando los criterios de la tabla 701.2 entre las señales y carteles instalados de un mismo tipo, eligiéndose éstos de forma aleatoria.

Sobre cada una de las muestras, señal o cartel, se llevará a cabo los ensayos no destructivos de comportamiento recogidos en la norma UNE 135352.

701.7.4.2.2 *Método de ensayo continuo*

El método de ensayo continuo permite conocer el nivel de servicio de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, en base a los resultados obtenidos de la medida del coeficiente de retrorreflexión, empleando para ello equipos de alto rendimiento. Los parámetros de medida deberán establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

701.8. Criterios de Aceptación y Rechazo

701.8.1. Materiales Suministrados a la Obra

La tabla 701.3 recoge los criterios de aceptación y rechazo de los soportes, señales y carteles de un mismo tipo sometidos a ensayo, considerándose como defecto el incumplimiento de cualquiera de las especificaciones exigidas, y como unidad defectuosa a cualquier soporte, señal o cartel que presente uno o más defectos.

Los acopios que sean rechazados podrán presentarse a una nueva inspección siempre que el 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.

TABLA 701.3: CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN O RECHAZO DE UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE SEÑALES Y CARTELES, ACOPIADOS O INSTALADOS, DE UN MISMO TIPO. (NORMA UNE-ISO 2859-1)(*)

TAMAÑO DE ÑA MUESTRA	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

(*) Plan de muestreo establecido para un nivel de inspección I y nivel de calidad aceptable (NCA) de 4,0 para inspección normal.

701.8.2. Unidad Terminada

Para los elementos controlados por el método de ensayo puntual se aplicarán los criterios de aceptación y rechazo indicados en el epígrafe 701.8.1. En el caso de que el control se efectúe por el método continuo, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá establecer los criterios de aceptación y rechazo.

Las señales y carteles, así como los soportes que hayan sido rechazados en el control de la unidad terminada durante el período de garantía, serán inmediatamente sustituidos por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación, serán sometidas a los ensayos de comprobación especificados en el epígrafe 701.7.2.3.

701.9. Período de Garantía

La garantía mínima de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no), fabricados e 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 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 para la conservación de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados.

701.10 Medición y Abono

Las señales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación, cimentaciones y anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades realmente colocadas en obra, a los precios de los códigos 702.011N y 702.033N indicados para las mismas en el Cuadro de Precios Nº 1.

Los carteles se medirán por metros cuadrados (m^2) realmente colocados, con arreglo al precio 701.034 del Cuadro de Precios nº 1.

El desmontaje de señales verticales o cartel se medirá por unidades (ud) según el precio 701.036N, 701.037N Cuadro de Precios.

NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

UNE-EN 1090-1	Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 1: Requisitos para la evaluación de la conformidad de los componentes estructurales.
UNE-EN 12767	Seguridad pasiva de las estructuras soporte del equipamiento de la carretera. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 12899-1	Señales verticales fijas de circulación. Parte 1: Señales fijas.
UNE 135311	Señalización vertical. Elementos de sustentación y anclaje. Hipótesis de cálculo.
UNE 135340	Señalización vertical: Láminas retrorreflectantes microprismáticas poliméricas. Características y métodos de ensayo."in situ" de elementos en servicio. Características y métodos de ensayo.
UNE-ISO 2859-1	Procedimientos de muestreo para la inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo para las inspecciones lote por lote, tabulados según el nivel de calidad aceptable (NCA).

703. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES

703.1. Definición

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes son los dispositivos de guía óptica para los usuarios de las carreteras, capaces de reflejar por medio de reflectores, la mayor parte de la luz incidente, procedente generalmente de los faros de los vehículos.

Dichos elementos, que pueden tener distinta forma, color y tamaño, se instalan con carácter permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma, sobre otros elementos adyacentes a la misma, como muros o paramentos de túneles, así como sobre otros equipamientos viales, como pretiles y barreras de seguridad.

Tienen la finalidad de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) o advertir sobre los posibles sentidos de circulación.

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes habitualmente empleados en carreteras son:

- Panel direccional: colocado en curvas para poner de manifiesto el nivel de peligrosidad de la misma en función de la reducción de velocidad que se tenga que efectuar. Podrán tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva.
- Hito de arista: instalado verticalmente fuera de la plataforma de la carretera. Está formado por un poste blanco, una franja negra inclinada hacia el eje de la carretera, y una o varias piezas de dispositivos retrorreflectantes colocados sobre la franja negra.
- Los hitos de arista son dispositivos simples, eficaces yrelativamente económicos, ampliamente utilizados en diferentes países. Su función es la de poner en evidencia, a distancia, el trazado de la vía
- Hito de vértice: en forma semicilíndrica en su cara frontal, provisto de triángulos simétricamente opuestos de material retrorreflectante indicando una divergencia.
- Baliza cilíndrica: de geometría generalmente cilíndrica, fijada por su base y fabricada en material flexible con capacidad para recuperar su forma inicial cuando es sometida a esfuerzos. Sus características de masa total y flexibilidad son tales que puede ser franqueada por un vehículo, sin daño notable para éste, permaneciendo en su lugar original tras el paso del mismo.
- Captafaro vertical: utilizado como dispositivo de guía y delineación, preferentemente de los bordes de la carretera, aunque también puede emplearse en la mediana. Está compuesto por un cuerpo o soporte, y un dispositivo retrorreflectante, instalándose generalmente sobre sistemas de contención de vehículos o en paramentos verticales, tales como muros o paramentos de túneles. Entre estos dispositivos de balizamiento, a los efectos de este artículo, se incluyen los hitos de arista instalados sobre barreras de seguridad.

Los paneles direccionales, siendo funcionalmente elementos de balizamiento, debido a que se componen de materiales semejantes a los que forman las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, cumplirán lo especificado en el artículo 701 de este Pliego, así como lo especificado en la norma UNE-EN 12899-1. Tendrán las dimensiones y diseño indicados en la Norma 8.1-IC "Señalización vertical", en su apartado 6 "Señalización y balizamiento de curvas".

En este artículo se adoptan los términos y definiciones incluidos en la norma UNE-EN 12899-3.

703.2. Tipos

Este artículo se refiere, exclusivamente, a los hitos de arista, hitos de vértice, balizas cilíndricas y captafaros verticales, cuya clasificación se recoge en la tabla 703.1, no siendo objeto del mismo los elementos de balizamiento retrorreflectantes de carácter temporal, ni los que con carácter permanente se instalen en el viario urbano que no forme parte de la red de carreteras del Estado.

TABLA 703.1
CLASIFICACION DE LOS ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETROREFLACTANTES (NORMA UNE-EN 12899-3)

ELEMENTO	TIPO DE DELINEADOR	TIPO DISPOSITVO RETRORREFLECTANTE
HITOS DE ARISTA	D1, D2, D3 o D4	º R1 o R2
HITOS DE VERTICE	D1 o D2	R1
BALIZAS CILINDRICAS	D1 o D3	R1
CAPTAFAROS VERTICALES	D4	R1 o R2

D1: para ser instalado en la calzada, no se diseña para poder ser reutilizado tras ser sometido a un impacto.
D2: para ser instalado en la calzada, se diseña para poder ser reutilizado tras ser sometido a un impacto.
D3: para ser instalado en la calzada, se diseña para soportar un cierto grado de deformación y volver a la posición vertical tras ser sometido a un impacto.
D4: para ser instalado sobre estructuras fijas: muros, paramentos de túneles, pretiles y barreras de seguridad.
R1: láminas (material).
R2: dispositivos plásticos de esquina de cubo.
R3: dispositivos de cristal biconvexo

El tipo de dispositivo retrorreflectante será R1

703.3. Materiales

703.3.1. Consideraciones Generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el

Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

En la fabricación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes se utilizará cualquier material convencional sancionado por la experiencia, siempre que cumpla lo especificado en este artículo y disponga del correspondiente marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12899-3. 703.3.1.

El Director de las obras podrá fijar la naturaleza y características del material más adecuado a emplear como sustrato, el tipo de material retrorreflectante a utilizar y el procedimiento de fijación al soporte (calzada o estructura).Fijará, además, el níumero y color de caras reflectantes y el color del elemento de balizamineto.

La clase de retrorrefexión del material retrorreflectante será RA3

703.3.2. Sustrato (zona no retrorreflectante)

El sustrato cumplirá las características de visibilidad (coordenadas cromáticas y factor de luminancia) indicadas en el epígrafe 6.3.1 de la norm a UNE - EN 12899-3.

Además, las características físicas y resistentes del sustrato de los hitos serán las especificadas en el epígrafe 6.4.1 de la norma UNE-EN 12899-3.

En la fabricación de los postes de hitos de arista Se compondrá de una mezcla homogénea de homopolímeros de cloruro de vinilo, exentos de plastificantes y con las adiciones necesarias para su estabilización frente a la acción de los rayos ultravioletas.

El poste será de color blanco, para lo cual la mezcla deberá tener un contenido de bióxido de titanio de 5,5 partes de peso por 100 de mezcla, con una tolerancia de +/- 0,5 partes.

Las características del material serán las que se detallan a continuación:

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL	NORMAS	UNIDADES	VALORES
Densidad 23ºC	UNE 53 020	Kg/m³	< 1.500
Temperatura Vicat 49 N	UNE 53 118 ISO R 306	º C	> 81
Dureza Shore D 23 ºC	UNE 53 150		85 ± 2
Absorción de agua	UNE 53 026	mg/cm²	< 4
Comportamiento fuego	UNE 53 315		Autoextig.
Resistencia tracción 23ºC	UNE 53 023	N/mm²	> 45
Alargamiento Rotura 23ºC	UNE 53 023	%	> 80
Choque Charpy 23º C	UNE 53 021 81	Kg/cm	> 6
Choque Charpy 0º C	UNE 53 021 81	Kg/cm	> 4
Comportamiento al calor	UNE 53 112	%	> 5

El empleo de sustratos de naturaleza diferente a la especificada, para cada uno de los elementos de balizamiento, en el presente artículo quedará sometido a la aprobación del Director de las Obras previa presentación, por parte del suministrador, del certificado acreditativo de la calidad e idoneidad de los mismos.

Para la aceptación de los materiales utilizados como sustrato por parte del Director de las Obras el Contratista presentará un certificado emitido por un laboratorio acreditado, donde figuren las características de los mismos, según la norma UNE-EN 12899-3

703.3.3. Dispositivos retrorreflectantes

Los dispositivos retrorreflectantes cumplirán las características sobre coordenadas cromáticas (visibilidad diurna y visibilidad nocturna), factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión y características de visibilidad, indicadas en el epígrafe 6.3.2 de la norma UNE-EN 12899-3.

Las características físicas y resistentes de los dispositivos retrorreflectantes, serán las indicadas en el epígrafe 6.4.2 de la norma UNE-EN 12899-3.

Los materiales retrorreflectantes empleados en la fabricación de paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice, hitos de cierre en pasos de mediana y balizas cilíndricas serán, en función del grado de flexibilidad requerido para éstos, láminas y tejidos retrorreflectantes.

Las láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 3, cumplirán las características iniciales especificadas para ellas en el apartado 701.3.4 del presente Pliego.

Por su parte, las características iniciales que deben reunir las láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 2 serán las indicadas en la norma UNE 135 334.

Los tejidos retrorreflectantes, que serán exclusivamente de color blanco, cumplirán las características iniciales indicadas en la norma UNE 135 363 para estos materiales.

Para la aceptación de las láminas y tejidos retrorreflectantes a utilizar en la fabricación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes por parte del Director de las Obras, el Contratista presentará un certificado, emitido por un laboratorio acreditado, donde figuren las características de los mismos.

Para los materiales retrorreflectantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, si estuvieran disponibles, y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos.

703.3.4. Sistema de Anclaje

Los sistemas de anclaje de los hitos de arista, balizas cilíndricas y, en su caso, hitos de vértice, serán tales que aseguren la fijación permanente de los citados elementos de balizamiento por su base y que, en caso de arrancamiento, rotura o deformación, no produzcan peligro alguno para el tráfico rodado, ni por causa del elemento de balizamiento arrancado, ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

Por su parte, el citado sistema de fijación será tal que permita la apertura al tráfico de la zona recién balizada en el menor tiempo posible

Los elementos de sustentación y anclajes de paneles direccionales cumplirán las especificaciones definidas en el apartado 701.3.2 del presente Pliego.

703.3.5. Acreditacion de los Materiales

El cumplimiento de los requisitos exigidos a los materiales se acreditará mediante la presentación del marcado CE que corresponda a cada uno de los productos utilizados en su fabricación e instalación. En el caso del sustrato y los dispositivos retrorreflectantes, el mencionado certificado se hará de acuerdo a lo especificado en la norma UNE-EN 12899-3. Según el Reglamento 305/2011, los productos también podrán tener el marcado CE con una Evaluación Técnica Europea emitida por un Organismo de Evaluación Técnica autorizado.

Para aquellos elementos incluidos en este artículo que queden excluidos del objeto y campo de aplicación de la norma UNE-EN 12899-3 y por tanto no dispongan de marcado CE, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares exija el número cumplimiento de otras especificaciones técnicas, cumplirán con las especificaciones de la norma UNE-EN 12899-3, acreditadas por medio del correspondiente certificado de constancia de las prestaciones otorgado por un organismo de certificación.

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de los elementos de balizamiento será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

703.3.6. Franja Negra

La franja negra de los hitos de arista se realizará mediante una lámina adherida al vinilo pigmentado, flexible y resistente, revestida con adhesivo sensible a la presión por encima de 4ºC, protegido por un soporte tratado fácilmente removible sin tener que emplear agua o disolvente.

La lámina deberá ser suficiente opaca para ocultar completamente el contraste de una leyenda en negro sobre fondo blanco, y tener la adherencia adecuada para evitar el levantamiento de sus bordes y los daños a causa del frío. No deberá encoger más de cuatro décimas de milímetro, y deberá soportar la intemperie durante un mínimo de cuatro años sin deterioros tales como agrietamientos, formación de escamas, de laminación o pérdida de adherencia.

703.4. Especificaciones de la Unidad Terminada

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes cumplirán con los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE, tal como se indica en el Anexo ZA (tabla ZA.3) de la norma UNE-EN 12899-3.

Las características de los elementos instalados serán las especificadas en la Tabla 703.2.

TABLA 703.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES INSTALADOS (NORMA UNE-EN 12899-3)

CARACTERISTICAS	APARTADOS RELATIVOS A REQUISITOS ESENCIALES EN LA NORMA UNE-EN 12899-3
RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES REQUISITOS ESTATICOS (CARGA DE VIENTO)	6.4.1.1
COMPORTAMIENTO ANTE IMPACTO DE VEHICULO (SEGURIDAD PASIVA)	
RESISTENCIA AL IMPACTO (REQUISITO MATERIAL)	6.4.1.2
RESISTENCIA AL IMPACTO (REQUISITO FUNCIONAL)	6.4.1.3
RESISTENCIA AL IMPACTO (REQUISITO DE CHOQUE)	6.4.1.4
RESISTENCIA AL IMPACTO (DISPOSITIVOS RETRORREFLECTANTES)	6.4.2.1
CARACTERISTICAS VISUALES (DELINEADORES) COORDENADAS CROMATICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA DIURNO	6.3.1
CARACTERISTICAS VISUALES (DISPOSITIVOS RETRORREFLECTANTES)	
CARACTERISTICAS CROMATICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA DIURNOS (SOLO PARA DISPOSITIVOS TIPO R1, NIVELES RA1 Y RA2)	6.3.2.1
COORDENADAS CROMATICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA NOCTURNOS	6.3.2.2
COEFICIENTE DE RETRORREFLEXION R_A	6.3.2.3
DURABILIDAD	
RESISTENCIA A LA CORROSION	6.4.2.2
RESISTENCIA AL AGUA	6.4.2.3
RESISTENCIA A RADIACION UV (ENSAYO DE ENVEJECIMIENTO NATURAL)	6.4.2.4
SUSTANCIAS PELIGROSAS	10

No se admitirán las siguientes clases:

- Clase WLo para la presión de viento.
- Clase DHo para la resistencia al impacto.

El nivel de retrorreflexión de los dispositivos retrorreflectantes de cualquier tipo de elemento de balizamineto será nivel 3. Asimismo, presentarán las mayores prestaciones en cuanto al comportamiento ante impacto de vehículo.

703.5. Ejecución

703.5.1. Seguridad y Señalización de las Obras

Antes de iniciarse la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, 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, así como de las unidades recién fijadas a la superficie del pavimento, durante el período de tiempo necesario antes de abrir la zona recién balizada al tráfico.

Dichos sistemas de señalización 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.

703.5.2. Disposición de los Hitos de Arista

El hito de arista es, además, un hectómetro, por lo que su implantación se realizará en primer lugar coincidiendo con todos los hectómetros de la carretera (colocados dividiendo en 10 partes la distancia entre dos kilómetros sucesivos) inscribiendo en este caso, en el lugar indicado en los Planos un número de 1 a 9 que indica el hectómetro de que se trata. No se colocarán hitos coincidiendo con los kilómetros.

Una vez colocados todos los hectómetros, se procederá a colocar entre dos hectómetros sucesivos un número de hitos de arista, iguales a los hectómetros, pero sin número, variable entre 1 a 9 de que se trata. No se colocarán hitos coincidiendo con los kilómetros.

RADIO (m)	DISTANCIA (m)	Nº HITOS Por Hm	1er Hm contiguo	2º Hm contiguo	3º Hm contiguo	4º Hm contiguo
< 100	10	10	12,5	16,66	25	50
101-150	12,50	8	16,66	25	50	50
151-200	16,66	6	25	50	50	50
201-300	20	5	33,33	50	50	50
301-500	25	4	33,33	50	50	50
501-700	33,33	3	50	50	50	50
> 700	50	2	50	50	50	50

Para lograr la máxima uniformidad posible de la instalación de estos hitos, se seguirá el criterio de determinar, en cada curva cual es el radio y disponer el hectómetro o hectómetros, que abarca total o parcialmente la curva, el número de hitos de acuerdo con la tabla citada.

Para obtener la transición desde los hectómetros que forman parte de la curva hacia el tramo contiguo recto (o curvo con radio > 700 m), se implantarán transiciones con hectómetros completos en que sucesivamente se van adoptando las distancias, de acuerdo con la Tabla. Por ejemplo, si un hectómetro corresponde a una curva de radio 140 m, se colocarán hitos a 12,50 m (7 hitos entre los dos hitos hectométricos) y en el siguiente cada 25 m (3 hitos entre los dos hectométricos) y en el siguiente cada 50 m (1 hito entre los dos hitos hectométricos, valor mínimo).

Cuando se trata de dos curvas relativamente próximas, se implantarán en los hectómetros que corresponda a cada una, según su radio, y en los hectómetros intermedios, se irán espaciando, de acuerdo con el párrafo anterior. Sin embargo, puede ocurrir que por la diferencia de radios y por la proximidad de las curvas, si se empieza a aumentar la separación desde la curva de menor radio se llegue a la de mayor radio, con una separación menor que la que le corresponda por su propio radio. En este caso, se adoptará la solución que suponga mayor número de hitos.

La disposición de los hitos será la misma por el interior que por el exterior de la curva, colocándolos enfrentados en un mismo radio. Sin embargo, cuando la curva tenga radio inferior a 100 m en el interior de la curva, sólo se colocará la mitad de los hitos, según el esquema reflejado en los Planos.

Los hitos se colocarán, según el tipo de terreno que se encuentre, pero siempre, excavando una zanja de 50 cm de largo por 40 cm de ancho y 50 cm de profundidad o de sección circular similar, como mínimo, o cualquier otro tipo de perforación o fijación que apruebe el Ingeniero Director de las Obras. Cuando se trate de colocar sobre hormigón, las dimensiones anteriores podrán reducirse, pero será necesario hormigonar el hueco abierto para colocar el hito.

Se colocará un redondo corrugado o un plástico de 14 mm de diámetro y 40 cm de largo, que se introducirá a través del orificio que dispone el hito. Posteriormente se rellenará en dos (2) tongadas que se compactarán con un pisón de mano de 5 Kg de peso, como mínimo, y con un número de golpes no inferior a 50.

En el caso de que el terreno sea rocoso, se perforará el orificio suficiente para introducir el hito con un redondo mínimo de 30 cm, si se rellena de una mezcla de hormigón pobre, y en todo caso, antes de iniciar las obras, se deberá proponer al Ingeniero Director de las obras, la forma de realizar la fijación del hito.

El hormigón utilizado en la cimentación, cuando sea preciso, será del tipo HA-20 y cumplirá el Código Estructural.

En donde exista barrera de seguridad que esté situada sobre una obra de fábrica, el hito se colocará, uniéndose al poste de la barrera, de la forma indicada anteriormente.

Para determinar la rectitud de los hitos, se colocarán éstos apoyados a todo lo largo, por ambas caras y por la arista redondeada, sobre una regla contrastada de caras paralelas y longitud no menor de 1.550 mm, no debiendo pasar más de una (1) galga de 1,5 mm de espesor entre la arista de perfil el plano de la regla a lo largo de 1.500 mm.

Serán rechazados todos aquellos hitos cuyas medidas no estén dentro de las tolerancias especificadas.

Los hitos deberán quedar alineados horizontalmente y perfectamente aplomados en vertical.

703.5.3. Preparación de la Superficie de Aplicación

Antes de proceder a la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie donde se van a ubicar, a fin de comprobar su estado y la existencia de posibles defectos. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los dispositivos de balizamiento. Si la superficie presentara deterioros apreciables, se corregirán con materiales de naturaleza análoga a la existente.

En pavimentos de hormigón, en el caso específico de sistemas de fijación basados en adhesivos, antes de proceder a la instalación de los elementos de balizamiento deberán eliminarse, de su zona de fijación, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del hormigón que aún se encontrasen adheridos a su superficie.

El Director de las Obras, podrá indicar las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación propiamente dichas, o de aseguramiento de la fijación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes.

703.5.4. Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las especificaciones del Proyecto.

703.5.5. Eliminación de los Elementos de Balizamiento Retrorreflectantes

Para la eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, o sus partes, queda expresamente prohibido el empleo de agentes químicos (decapantes, etc.) así como los procedimientos térmicos.

En cualquier caso, el procedimiento de eliminación a utilizar deberá estar autorizado por el Director de las Obras.

703.6.. Limitaciones a la Ejecución

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 los elementos de balizamiento, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

703.7. Control de Calidad

703.7.1. Consideraciones Generales

El control de calidad de las obras de balizamiento incluirá la comprobación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes suministrados, así como de la unidad terminada durante su período de garantía.

703.7.2. Control de Procedencia de los Materiales

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

703.7.2.1. Identificación

A la entrega de cada suministro, el contratista facilitará al Director de las Obras un albarán con documentación anexa incluyendo, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Identificación del fabricante.
- Designación de la marca comercial.
- Cantidad de elementos que se suministran.
- Identificación de los lotes (referencia) de cada tipo de elemento suministrado
- Fecha de fabricación.
- Certificado acreditativo del fabricante del cumplimiento de las especificaciones técnicas recogidas en el apartado 703.4.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea EN 12899-3.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto (tipo de delineador, tipo de retrorreflector, diseño, dimensiones, retrorreflectancia, requisitos colorimétricos, durabilidad).

Junto a la documentación anterior se incluirá cualquier información sobre el elemento de balizamiento que se considere de relevancia, como las instrucciones de aplicación definidas en el certificado resultante del correspondiente ensayo de durabilidad.

Asimismo, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones para la conservación de los elementos de balizamiento una vez instalados.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar sobre una muestra representativa de los materiales suministrados, que la marca, referencia y características de los mismos se corresponde con la declarada en la documentación que les acompaña. En el caso de las láminas retrorreflectantes, se podrá comprobar su marcado CE y el código o marca de identificación del nivel de retrorreflexión del material, específico del fabricante.

703.7.2.2. Toma de muestras

Al objeto de garantizar la trazabilidad de las obras, antes de iniciar la instalación de los elementos de balizamiento el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar su calidad mediante ensayos no destructivos, a partir de una muestra representativa de los elementos acopiados.

Para que sea representativa de todo el acopio la muestra se formará de acuerdo con los criterios recogidos en la tabla 703.3. Los elementos se seleccionarán de forma aleatoria, tomando el número correspondiente a cada tipo. Se formarán dos muestras, una de las cuales se quedará bajo la custodia del Director de las Obras por si fuera precisa la realización de ensayos de contraste.

TABLA 703.3 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE UN NÚMERO REPRESENTATIVO DE ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES ACOPIADOS, DE UN MISMO TIPO
(Norma UNE-ISO 2859-1)

NÚMERO DE ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO (N)	NÚMERO DE ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S)
2 –8	2
9 –18	3
19 –32	4
33 –50	5
51 –72	6
73 –98	7
Más de 98	(N/6)^(1/2) (*)

(*) Caso de resultar (S) un número decimal, éste se aproximará siempre al número entero inmediato superior.

703.7.2.3. Ensayos de comprobación

Antes de iniciar la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes acopiados, se llevarán a cabo los ensayos de comprobación especificados en el apartado 6.3 de la norma UNE-EN 12899-3 (Características visuales). Independientemente de lo anterior, el Director de las Obras, podrá llevar a cabo, en todo momento, los ensayos de comprobación que considere oportunos.

703.3.3. Control de Puesta en Obra

No se instalarán elementos que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

El Director de las Obras podrá fijar otros periodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

703.3.4. 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 los elementos de balizamiento con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

El Director de las Obras, seleccionará aleatoriamente, entre los elementos de balizamiento retrorreflectantes de un mismo tipo que no hayan sufrido arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, un número representativo según el criterio establecido en la tabla 703.3.

Sobre cada uno de los elementos que compongan la muestra se llevarán a cabo los ensayos de comportamiento indicados en la norma UNE 135352.

El Director de las Obras podrá comprobar, tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que los elementos instalados cumplen las características y especificaciones que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

703.8. Criterios de aceptacion o rechazo

703.8.1. Materiales Suministrados a la Obra

Se rechazarán todos los elementos acopiados de un mismo tipo, cuyas muestras representativas, una vez efectuados los correspondientes ensayos, no cumplan con los requisitos.

Los acopios que sean rechazados, podrán presentarse a una nueva inspección, siempre que el 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.

703.8.2. Unidad Terminada

Se rechazarán todos los elementos instalados que sean del mismo tipo de los seleccionados como muestras si, una vez efectuado el correspondiente control de calidad, se da al menos uno de los siguientes supuestos:

Más de un veinte por ciento (> 20%) de los elementos poseen dimensiones (sobre la superficie de instalación) fuera de las tolerancias admitidas o no presentan de forma claramente legible las marcas de identificación exigidas.

Más de un diez por ciento (> 10%) de los elementos de un mismo tipo no cumplen los requisitos de comportamiento especificados en la norma UNE 135352.

Los elementos de balizamiento de un mismo tipo que hayan sido rechazados serán sustituidos por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades antes de su instalación serán sometidas a los ensayos previstos en el epígrafe 703.7.1.

Además, deberán reponerse inmediatamente todos los elementos cuyos anclajes, en caso de arrancamiento, rotura o deformación de los mismos provocada por el tráfico, pongan en peligro la seguridad de la circulación viaria.

703.9. Periodo de Garantía

La garantía mínima de los hitos de arista, hitos de vértice, hitos de cierre en pasos de mediana y balizas cilíndricas retrorreflectantes que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e 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 tres (3) años contabilizados desde

Arabako Foru Aldundia
Diputación Foral de Álava
FULCRUM

la fecha de su fabricación y de dos (2) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación. En el caso de los paneles direccionales dicha garantía 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 Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía mínimos de los elementos de balizamiento retrorreflectantes superiores a los especificados en el presente apartado, dependiendo de la ubicación de las balizas y paneles, de su naturaleza, etc.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos de balizamiento retrorreflectantes 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 paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice, hitos de cierre en pasos de mediana y balizas cilíndricas retrorreflectantes 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 para la conservación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados.

703.10. Medición y Abono

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades (Ud.) realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, premarcado y eliminación de los elementos de balizamiento instalados, al precio 882.121 indicado para el mismo en el Cuadro de Precios nº1.

En el caso de que los dispositivos de balizamiento requieran de una cimentación, está incluida en los precios unitarios anteriormente señalizados.

Los conos reflectantes se abonarán por unidad (ud) según los precios 705.098N.

NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

UNE-EN 12899-1 Señales verticales fijas de circulación. Parte 1: Señales fijas.

UNE-EN 12899-3	Señales verticales fijas de circulación. Parte 3: Delineadores y dispositivos retrorreflectantes.
UNE 135352	Señalización vertical y balizamiento. Control de calidad "in situ" de elementos en servicio. Características y métodos de ensayo.
UNE-ISO 2859-1	Procedimientos de muestreo para la inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo para las inspecciones lote por lote, tabulados según el nivel de calidad aceptable (NCA).

704. BARRERAS DE SEGURIDAD, PRETILES Y SISTEMAS PARA PROTECCION DE MOTOCICLISTAS

704.1. Definición

Se definen como barreras de seguridad a los sistemas de contención de vehículos que se instalan en las márgenes de las carreteras. Su finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control.

Los pretiles son sistemas de contención de vehículos que se disponen específicamente sobre puentes, obras de paso y eventualmente sobre muros de sostenimiento en el lado del desnivel.

Los sistemas para protección de motociclistas son aquellos específicamente diseñados para reducir las consecuencias del impacto del motociclista contra el sistema de contención o bien para evitar su paso a través de ellos.

704.2. Tipos

Las barreras de seguridad y pretiles se clasifican, según el comportamiento del sistema, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en las normas UNE-EN 1317-1 y UNE-EN 1317-2.

- Por su clase y nivel de contención
- Por su índice de severidad de impacto
- Por su anchura de trabajo y su deflexión dinámica
- Por el tipo de material constituyente

Según su geometría y funcionalidad las barreras se clasifican en simples y dobles, en función de que sean aptas para el choque por uno o por ambos de sus lados.

Los sistemas para protección de motociclistas se clasifican, según su comportamiento, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en la norma UNE 135900.

Según el material, la barreras de seguridad empleadas se se clasifican en :

- Metálica, formada por una serie continua de elementos longitudinales (vallas), unos soportes (postes) que los mantienen a cierta altura y unos elementos intermedios (separadores) que conectan los dos anteriores
  - Paso de mediana : consiste en una barrera metálica simétrica que permite la apertura en su parte central dejando la mediana preparada para el transfer.
- Hormigón, formada por una serie continuada de piezas prismáticas de hormigón con un perfil transversal especial.

704.3. Materiales

704.3.1. Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con

las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

704.3.2. Barreras y pretiles

Las barreras de seguridad y los pretiles podrán fabricarse en cualquier material, siempre que el sistema disponga del correspondiente marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1317-5.

En el caso de barreras metálicas situadas en márgenes de viales en los que exista doble sentido de circulación, el poste será tubular, de 120 mm. de canto.

Dispondrán cada 8m captafaros de las siguientes características:

- Soporte metálico de 1.5 mm de espesor, galvanizado en caliente.
- Catadióptrico a doble cara blanco y ambar, con sistema antivandálico, encastrable en soporte metálico y de 60 cm2 de catadióptrico por cara.
- El catadióptrico deberá cumplir lo siguiente:

VALORES MÍNIMOS DEL COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN ($Cd.lx^{-1}.m^{-2}$) DE LOS CATADIÓPTRICOS

Angulo de divergencia α	Angulo de incidencia β_1 (β_2)	Color	Nivel II	Nivel III	Catadióptrico
0,2°	5°	Blanco	250	800	4624
		Ámbar	170	660	2869
0,33°	5°	Blanco	180	425	3495
		Ámbar	120	212	2332

704.3.3. Otros Sistemas de Contención

Los elementos específicamente diseñados para la protección de motociclistas podrán estar fabricados en cualquier material sancionado por la experiencia. El comportamiento del conjunto formado por la barrera o pretil y el sistema de protección de motociclistas se definirá según los parámetros de la norma UNE 135900.

El conjunto que se disponga en la carretera cumplirá también con todos los requisitos exigidos para las barreras y pretiles. Su certificado de conformidad emitido por un organismo de certificación, deberá especificar el grado de cumplimiento del conjunto con la norma UNE 135900.

Cuando un mismo sistema para protección de motociclistas sea instalado sobre distintas barreras de seguridad o pretiles, los conjuntos resultantes serán considerados distintos a todos los efectos y, en particular, respecto al cumplimiento de las normas UNE 135900 y UNE-EN 1317-5.

Todos los sistemas de contención dispondrán del correspondiente marcado CE, que será conforme a la norma UNE-EN 1317-5 para los atenuadores de impacto, y a la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones.

El Director de las obras, podrá comprobar que los sistemas suministrados e instalados cumplen con las características fijadas por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Dichas características serán de las que forman parte de los ensayos para la obtención del marcado CE (Declaración de Prestaciones, de acuerdo con la norma UNE-ENV 1317-4), de manera que se garantice que el comportamiento de la instalación sea semejante al declarado en el marcado CE (Declaración de Prestaciones según la norma UNE-ENV 1317-4).

704.3.4. Características

Las características técnicas de los elementos constituyentes de cualquier sistema de contención de vehículos, serán las especificadas por el fabricante e incluidas en el informe inicial de tipo aplicado para la obtención del correspondiente marcado CE (o Declaración de Prestaciones con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según establece la norma UNE-EN 1317-5. Dichas características técnicas deberán ser conformes con lo dispuesto en la norma UNE-EN 1317-5 para la descripción técnica del producto.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares específicamente indique otra prescripción, no podrán emplearse los siguientes elementos:

- Barreras de seguridad o pretiles de nivel de contención N1.
- Barreras de seguridad o pretiles con índice de severidad C.
- Barreras de seguridad con anchura de trabajo W8.
- Barreras de seguridad con deflexión dinámica superior a dos metros y medio (> 2,5 m).

El terreno de sustentación a considerar será una zahorra artificial ZA 0/20, conforme al artículo 510 de este Pliego, con una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (≥ 98%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Próctor modificado, a menos que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares específicamente indique otra cosa.

Para los pretiles, se comprobará que el elemento soporte empleado en los ensayos para la obtención del marcado CE, incluidas uniones, arriostramientos, apoyos y disposición en general, es asimilable a la geometría y colocación de los elementos — tanto obras de paso como coronaciones de muros — sobre los que se vayan a sustentar esos pretiles. Su deflexión dinámica máxima vendrá fijada por la geometría de los tableros de los puentes o coronación de los muros.

En cualquier caso, el elemento de sustentación sobre obras de paso no será de geometría, armadura ni resistencia característica inferior al empleado en los ensayos de choque a escala real, según la norma UNE-EN 1317-2.

Las características del elemento de sustentación se podrán variar, sin disminuir la cantidad de armadura por metro lineal de dicho elemento, cuando se hubieran medido, con la instrumentación apropiada e incluido en los informes correspondientes, la evolución en el tiempo durante el choque de las mayores fuerzas y momentos absorbidos por puntos fijos (norma UNE-EN 1317-2) así como las cargas máximas transmisibles al elemento de sustentación por cualquier tipo de impacto de vehículo. Para ello se habrán realizado los cálculos cumpliendo las prescripciones de la norma UNE-EN 1991-2. En ningún caso, la resistencia mecánica del elemento de sustentación obtenido por cálculo podrá ser inferior a la correspondiente al elemento empleado en los ensayos de choque a escala real (norma UNE-EN 1317-2).

No se dispondrán pretiles que durante los ensayos de choque a escala real norma UNE-EN 1317-2) hayan producido daños en el anclaje que afecten localmente al tablero del puente. Además, no se admitirán modificaciones de los elementos de anclaje que no hayan sido sometidas y superado satisfactoriamente ensayos a escala real (norma UNE-EN 1317-2), y que no figuren en la correspondiente modificación en el marcado CE del pretil, tal como indica el anexo A de la norma UNE-EN 1317-5.

El elemento de sustentación de los atenuadores de impactos no será de geometría, armadura ni resistencia característica inferior a la del elemento de sustentación empleado en los ensayos de choque a escala real (norma UNE-EN 1317-3).

Para barreras de seguridad y pretiles se garantizará que durante los ensayos de choque (norma UNE-EN 1317-2) no se ha producido la rotura de ningún elemento longitudinal de la barrera o pretil orientado al lado de la circulación que pudiera suponer peligro para el tráfico, los peatones o personal trabajando en la zona.

Como criterio de seguridad, se considerará que no constituyen un riesgo evidente para el tráfico o para terceros, las piezas o partes de una pieza o componente desprendidas, cuando su peso no sea superior a medio kilogramo (> 0,5 kg), para piezas o partes metálicas, ni a dos kilogramos (> 2 kg) para piezas o partes no metálicas.

Para las barreras de seguridad y pretiles con nivel de contención H2, se comprobará que el tipo de vehículo empleado en el ensayo TB51 corresponde con el más habitual en el tramo de carretera correspondiente.

704.4. Ejecución

704.4.1. Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, 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.

Dichos sistemas de señalización 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.

704.4.2. Preparación de la Superficie Existente

Para las barreras de seguridad, el tipo de terreno sobre el que se sustenten, deberá ser semejante al empleado en los ensayos de choque (norma UNE-EN 1317-2), con el fin de garantizar el comportamiento del sistema de forma semejante a la ensayada.

El terreno prescrito en la zona adyacente al pavimento será una zahorra artificial ZA 0/20, conforme a los requisitos establecidos en el artículo 510 de este Pliego, con una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Próctor modificado.

Si en los informes de los ensayos iniciales de tipo para la obtención del correspondiente marcado CE (o certificado de conformidad con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según establece la norma UNE-EN 1317-5, se ha realizado algún ensayo estático de respuesta del terreno (por ejemplo, un ensayo de empuje sobre los postes), éste se aplicará en la instalación de la barrera, debiendo figurar el procedimiento en el manual de instalación suministrado por el fabricante (norma UNE-EN 1317-5).

La cimentación de pretiles o atenuadores de impacto se realizará de forma que se garantice que el comportamiento del conjunto será semejante al declarado en los ensayos para obtener el marcado CE.

704.4.3. Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las prescripciones del Proyecto.

704.4.4. Instalación

Antes de proceder al inicio de los trabajos el fabricante deberá proporciona un manual de instalación de la barrera, pretil o sistema de contención (norma UNE-EN 1317-5) que tenga en cuenta las características del soporte o elemento de sustentación, así como otros posibles condicionantes, de manera que sea posible obtener el comportamiento declarado en el ensayo inicial de tipo.

704.5. Limitaciones a la ejecución

El Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, pretiles o sistemas de protección de motociclistas, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

704.6. Control de calidad

704.6.1. Consideraciones Generales

El control de calidad de los sistemas de contención incluye la comprobación de los elementos constituyentes suministrados, de la puesta en obra, así como de la unidad terminada.

704.6.2. CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

704.6.2.1. Consideraciones Generales

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

704.6.2.2. Identificación

A la entrega de cada suministro, el contratista facilitará al Director de las Obras un albarán con documentación anexa incluyendo, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Identificación del fabricante.
- Designación de la marca comercial.
- Cantidad de elementos que se suministran.
- Identificación de los lotes (referencia) de cada tipo de elemento suministrado
- Fecha de fabricación.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones. -
- Referencia a la norma europea EN 1317.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto (clases de nivel de contención, severidad del impacto, anchura de trabajo y deflexión dinámica).

Para cada tipo de sistema de contención se deberá adjuntar la Declaración de Prestaciones del marcado CE, según la norma UNE-EN 1317-5, emitida por el fabricante, que deberá ir acompañada del correspondiente marcado CE (o certificado de conformidad con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según la norma UNE-EN 1317-5, emitido también por un organismo de certificación.

Junto con esta información se incluirá la descripción técnica de cada producto (norma UNE-EN 1317-5) que deberá contener al menos los siguientes datos:

- Planos generales del sistema con descripción del esquema de instalación y tolerancias.
- Planos de todos los componentes, con dimensiones, tolerancias y especificaciones de todos los materiales.
- Especificaciones para todos los materiales y los acabados (incluyendo recubrimientos protectores).
- Evaluación de la durabilidad del producto.
- Planos de todos los elementos ensamblados en fábrica.
- Lista completa de todas las partes, incluyendo pesos. Detalles del pretensado (si es de aplicación).
- Cualquier otra información de interés (por ejemplo, información relativa al reciclaje, medio ambiente o seguridad).
- Información sobre sustancias reguladas.

Además, el fabricante estará obligado (norma UNE-EN 1317-5) a suministrar, a través del Contratista, un manual de instalación donde se especifiquen todas las condiciones relativas a implantación, mantenimiento, inspección y terrenos soporte existentes.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar la marca o referencia de los elementos constituyentes de los sistemas de contención suministrados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad indicada en la documentación que les acompaña. Además, podrá exigir siempre que lo considere oportuno, la presentación de los informes completos de los ensayos realizados para la obtención del marcado CE, o certificado de conformidad cuando el marcado CE no sea de aplicación.

Los pasos de mediana deberán haber sido sometidos a puebas de choque y satisfecho, según la norma EN 1317-1 y 2, las cualidades técnicas exigidas para el nivel de contención H2 (Ensayos TB11 y TB51).

El ensayo TB51 (coche de 13 toneladas lanzado a 70 km/h bajo ángulo de 20º) deberá mostrar que el vehículo no atravesa el dispositivo y que ningún elemento del dispositivo penetra en la cabina.

El ensayo TB11 (vehículo de 900 kg. Lanzado a 100 km/h bajo un ángulo de 20º) mostrará que el vehículo no atravesa el dispositivo y que ningún elemento de este penetre en la cabina.

704.6.3. CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALESS

El control de calidad de los acopios se realizará sobre los elementos constituyentes de los sistemas de contención. Los criterios serán los indicados en la descripción técnica de cada producto (norma UNE-EN 1317-5) y coincidirán con los empleados para elaborar el informe de evaluación de la muestra ensayada (norma UNE-EN 1317-5) correspondiente a los ensayos iniciales de tipo realizado para evaluar la conformidad del producto y obtener el correspondiente marcado CE.

704.6.4. Control de la Puesta en Obra

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, o número de metros ejecutados, por tipo.
- Ubicación de los sistemas instalados.
- Observaciones e incidencias que a juicio del Contratista pudieran influir en las características y durabilidad de los sistemas instalados.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá, en el uso de sus atribuciones, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos constituyentes de los sistemas de contención que se encuentren acopiados.

704.7. Criterios de aceptacion o rechazo

Se rechazarán todos aquellos acopios que no cumplan alguna de las condiciones especificadas en la descripción técnica de cada producto (norma UNE-EN 1317-2) entregada por el suministrador a través del Contratista.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, se han eliminado todas las defectuosas o corregido sus defectos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas de nuevo a los ensayos de control.

704.8. Periodo de garantia

La garantía mínima de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e 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 tres (3) años contabilizados desde la fecha de su fabricación y de dos (2) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras podrá fijar períodos de garantía de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, pretiles o sistemas de protección de motociclistas superiores a los especificados en este apartado, dependiendo de la ubicación de dichos sistemas de contención, de su naturaleza, o de cualquier otra circunstancia que incida en su calidad y durabilidad, así como en la seguridad viaria.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos constituyentes de barreras de seguridad 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 elementos constituyentes de barreras de seguridad 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 para la conservación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad instalados.

Por su parte, la garantía del comportamiento tanto de barreras de seguridad y pretiles, como de protección de motociclistas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

704.9. Medición y Abono

Las barreras de seguridad se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, según su tipo, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación y puesta en obra, excepto en el caso de los pasos de mediana, en cuyo caso la medición se realizará por unidad (ud) de paso de mediana colocado.

La barrera de seguridad se abonará al precio 704.030, indicado en el Cuadro de Precios nº1.

Las barreras de seguridad metálicas se medirán sin tener en cuenta los solapes, es decir, cada elemento de 4,32 m de longitud será considerado de 4,0 m a efectos de medición y presupuesto. Dentro del precio de la barrera metálica se hayan incluidos los soportes, piezas elásticas, colocación, tornillería, captafaros catadioptricos, etc.

El desmontaje de barreras existentes metálicas se abonará por metros lineales (m) al precio 704.501 indicado en el Cuadro de Precios nº1, en el que está incluido el traslado de los elementos aprovechables al lugar indicado por la dirección de obra y la retirada a vertedero autorizado de las partes inservibles.

Las barreras de seguridad rígidas portátiles a instalar durante la ejecución de las obras se abonarán al precio 705.020, en el cual está incluido el suministro, preparación del terreno para su instalación, en su caso, colocación, mantenimiento durante la duración de las obras y posterior retirada.

Normas referidas en este artículo:

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

UNE-EN 1317-1	Sistemas de contención para carreteras. Parte 1: Terminología y criterios generales para los métodos de ensayo.
UNE-EN 1317-2	Sistemas de contención para carreteras. Parte 2: Clases de comportamiento, criterios de aceptación para el ensayo de impacto y métodos de ensayo para barreras de seguridad incluyendo pretiles.
UNE-EN 1317-3	Sistemas de contención para carreteras. Parte 3: Clases de comportamiento, criterios de aceptación para el ensayo de impacto y métodos de ensayo para atenuadores de impactos.
UNE-ENV 1317-4	Sistemas de contención para carreteras. Parte 4: Clases de comportamiento, criterios de aceptación para el ensayo de choque y métodos de ensayo para terminales y transiciones de barreras de seguridad.
UNE-EN 1317-5	Sistemas de contención para carreteras. Parte 5: Requisitos de producto y evaluación de la conformidad para sistemas de contención de vehículos.
UNE-EN 1991-2	Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 2: Cargas de tráfico en puentes.
UNE 135900-1	Evaluación del comportamiento de los sistemas para protección de motociclistas en las barreras de seguridad y pretiles. Parte 1: Terminología y procedimientos de ensayo.
UNE 135900-2	Evaluación del comportamiento de los sistemas para protección de motociclistas en las barreras de seguridad y pretiles. Parte 2: Clases de comportamiento y criterios de aceptación.

707. OTROS MATERIALES

707.1.PROTECCIONES

Todos los elementos portantes de pórticos, banderolas, carteles de preaviso y barrera de doble onda de seguridad, se galvanizarán por inmersión en caliente, en baño de cinc fundido, con un espesor de recubrimiento mínimo de 70 micras, de acuerdo con las especificaciones del Real Decreto 2.531/1985 de 18 de Diciembre.

El cinc utilizado vendrá en lingotes de cinc bruto de primera fusión, cuyas características respondan lo indicado en la Norma UNE-37.302.

El aspecto de la superficie galvanizada serán homogénea y no presentará ninguna discontinuidad en la capa de cinc y no se producirá desprendimiento del recubrimiento.

707.1.1. EJECUCIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Se seguirá en todo lo que sea de aplicación lo especificado en la Norma NBE-EA-95, cumpliendo las condiciones que se exigen en la misma, tanto en la ejecución de las uniones soldadas y atornilladas, como la ejecución en taller, montaje de obra y tolerancias dimensionales.

707.1.2. MONTAJE

El Contratista queda en libertad de emplear el procedimiento de montaje que juzgue más conveniente, no obstante, está obligado a realizar un estudio detallado del mismo y debidamente justificado, el cual someterá a la aprobación del Director de Obra. Todos los elementos de montaje, plumas, grúas, gatos, cabrestantes, etc., deberán estar ampliamente dimensionados.

707.2.ELECTRODOS

El Contratista presentará, a petición del Director de las Obras, la marca y la clase de los electrodos a emplear en los distintos cordones de soldadura de la estructura. Estos electrodos pertenecerán a una de las clases estructurales definidas en la Norma UNE-14003 y, una vez aprobados no podrán ser sustituidos por otro sin conocimiento y aprobación de la Dirección de Obra.

A esta petición, se incluirá la información sobre los diámetros, aparatos de soldadura, intensidades y voltajes de la corriente a utilizar en el depósito de los diferentes cordones.

Los electrodos utilizados, deberán cumplir las condiciones de tolerancia prescritas por la Norma UNE-14002.

El Contratista queda obligado a almacenar los electrodos recibidos en condiciones que no puedan perjudicarse las características del material de aportación. La Dirección de la Obra podrá inspeccionar el almacén de los electrodos, siempre que lo crea conveniente, y exigir que se realicen los ensayos previstos en la citada Norma UNE-14002.

712. SEÑALIZACION DE OBRA

712.1. DEFINICIÓN

El Contratista está obligado a cumplir todo lo previsto en la cláusula 23 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

El Contratista adquirirá e instalará todas las señales precisas para indicar el acceso a la obra, ordenar la circulación en la zona que ocupen los trabajos y en los puntos de posible peligro debido a la marcha de estos, tanto en dicha zona como en sus linderos e inmediaciones, las modificará de acuerdo con la marcha de la obra y las desmontará en cuanto no sean necesarias.

Si la restricción a la libre circulación de vehículos permaneciera durante la noche, será obligatorio disponer un balizamiento con marcas viales provisionales y captafaros, así como elementos luminosos, cuyo funcionamiento constante deberá ser vigilado por el Contratista.

La responsabilidad de la señalización de obra es del Contratista, sin perjuicio de cumplir las órdenes escritas que eventualmente diere el Ingeniero Director.

La señalización de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con la Norma de Carreteras 8-3IC de 31 de Agosto de 1.987, modificada parcialmente por el R.D. 208/1.989 demás disposiciones vigentes, en su caso, a cuyo conocimiento y cumplimiento está obligado el Contratista sin necesidad de que se le haga notificación alguna por la Dirección de obra, y sin perjuicio de su obligación de cumplir las órdenes que está, eventualmente, le dé al respecto.

El Contratista está obligado a ejecutar los desvíos necesarios del tráfico con los materiales y calidades que figuran en este proyecto.

El Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Director la situación de los desvíos y este podrá modificarla y especificar en cada caso el tipo de firme correspondiente a cada desvío.

712.2. MEDICIÓN Y ABONO

El Contratista percibirá la cantidad resultante de aplicar a la medición de las unidades de obra de señalización horizontal, vertical y balizamiento empleadas, sus precios correspondientes, y los específicos de señalización de obra del Cuadro de Precios.

778. EJECUCIÓN DE NUEVA REJILLA, EN OBRA DE DRENAJE EXISTENTE

778.1. DEFINICION Y ALCANCE

La presente unidad comprende la ejecución de una rejilla en una obra de fábrica.

Incluye:

- -Corte de obra de fábrica.
- -Demolición.
- -Retirada de demolición.
- -Suministro y colocación.
- -Reposición de soleras y pavimentos afectados con colocación de rejilla.

778.2. MATERIALES

Se cumplirá lo establecido en el PG-3.

778.3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Se cumplirá lo establecido en el PG-3.

778.4. CONTROL DE CALIDAD

Se cumplirá lo establecido en el PG-3.

778.5. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por el número y tipo de las unidades realmente ejecutadas de acuerdo con los planos y órdenes de la Dirección de la Obra, aplicando los precios correspondientes a estas unidades que figuran en el Cuadro de Precios.

En estos precios están incluidos todos los materiales y operaciones hasta la total terminación de las unidades de obra, incluso las excavaciones y rellenos necesarios.

Se abonarán según los códigos 778.002.

8ª PARTE: RESTAURACIÓN AMBIENTAL

800. UNIDADES DE MEDIDAS CORRECTORAS

800.4. RESTAURACIÓN VEGETAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

800.4.1. DEFINICIÓN

El presente artículo tiene por objeto la definición de los materiales y el procedimiento de las distintas técnicas descritas en el Proyecto, para la ejecución de las labores de restauración vegetal, así como el establecimiento de las condiciones, con arreglo a las cuales ha de realizarse la ejecución de dichas técnicas en taludes, medianas, enlaces, integración de obras de fábrica y demás zonas afectadas por la construcción de la autovía.

Para el cumplimiento de los objetivos establecidos se realizarán las obras referentes a la restauración ambiental, perfilado en detalle de la superficie del terreno en determinadas áreas, cubrición con tierra vegetal, además de las operaciones referidas propiamente al tratamiento vegetal: preparación previa del terreno, siembras, hidrosiembras y plantaciones.

Las unidades de obra comprendidas son en consecuencia:

o) Acopio y conservación de la tierra a reemplear.

o') Extendido de tierra recuperada.

1) Preparación del terreno:
   - 1.1) Desfonde-subsolado a 30 y 50 cm de profundidad, dos pases cruzados.
   - 1.2) Preparación del terreno para siembra o hidrosiembra en zonas con extendido de tierra en pendiente o taludes.
   - 1.3) Preparación del terreno para siembra o hidrosiembra en zonas allanadas con extendido de tierra.
2) Siembras o hidrosiembras, incluyendo reposición de marras:
   - 2.2) Hidrosiembra H1 y H2 para las siguientes superficies, todas ellas con extendido previo de tierra vegetal: taludes en relleno de carreteras y préstamo.
3) Plantaciones arbóreas y/o arbustivas en alineación o bosquetes y en macizos arbustivos y plantaciones de trepadoras, incluyendo el riego de plantación y reposición de marras en todos los casos.
4) Varios:
   - 4.1.) Jalonamiento temporal de protección.
   - 4.2.) Plantaciones complementarias y otras actuaciones.
5) Labores de mantenimiento y conservación durante el plazo de garantía:
   - 4.1.) Riegos de superficies sembradas.
   - 4.2.) Siega manual de superficies sembradas.
   - 4.3.) Mantenimiento integral de plantaciones.

800.4.2. MATERIALES

800.4.2.1. CONDICIONES GENERALES

800.4.2.2. EXAMEN Y ACEPTACIÓN

Los materiales que se propongan para su empleo en las obras de este Proyecto deberán:

- Ser examinados y aceptados por la Dirección de Obra.

La aceptación de principio no presupone la definitiva que queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad, considerados en el conjunto de la obra.

Este criterio tiene especial vigencia y relieve en el suministro de plantas, caso en que el Contratista viene obligado a:

- Reponer todas las marras producidas por causas que le sean imputables.
- Sustituir todas las plantas que, a la terminación del plazo de garantía, no reúnan las condiciones exigidas en el momento de suministro o plantación.

La aceptación o el rechazo de los materiales competen a la Dirección de las obras, que establecerá sus criterios de acuerdo con las normas y los fines del Proyecto.

Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra, salvo autorización expresa de la Dirección de las obras.

Todos los materiales que no se citan en el presente Pliego deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de las obras, quien podrá someterlos a las pruebas que juzgue necesarias, quedando facultada para desechar aquellos que a su juicio no reúnan las condiciones deseadas.

800.4.2.2.1. Almacenamiento

Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento.

El almacenamiento en obra no supone la entrega de los materiales al entender que estos sólo se consideran integrantes de la obra tras la ejecución de la partida donde deban incluirse.

800.4.2.2.2. Inspección y Ensayos

El Contratista deberá facilitar a la Dirección de las obras y a sus delegados el acceso a los viveros, talleres, almacenes, fábricas, etc., donde se encuentren los materiales y efectuará todas las pruebas que la Dirección de obra considere necesarias.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por Laboratorios especializados en la materia, que en cada caso serán designados por la Dirección de las obras.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción, por consiguiente, la admisión de materiales o piezas en cualquier forma que se realicen antes de la recepción no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o temporalmente en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

Arabako Foru Aldundia
Diputación Foral de Álava
FULCRUM

800.4.2.2.3. Sustituciones

Si por circunstancias imprevisibles hubiera de sustituirse algún material, se recabará, por escrito, autorización de la Dirección de las obras, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución; la Dirección de las obras contestará, también por escrito y determinará, en caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del Proyecto.

En el caso de vegetales, las especies que se elijan pertenecerán al mismo grupo que las que sustituyen, y reunirán las condiciones de adecuación al medio y a la función prevista.

800.4.2.2.4. Materiales fuera de Especificación

Los materiales no especificados en las disposiciones, normativa o condiciones específicas de cada tipo, deberán cumplir las condiciones que la práctica de la buena construcción ha determinado por su empleo reiterado.

800.4.2.3. MATERIALES A EMPLEAR PARA LA CREACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL

El tratamiento final de las superficies nuevas o alteradas por las obras serán las siembras y plantaciones que progresivamente permitirán la instalación de procesos de automantenimiento y mejora edáfica. Véase el apartado correspondiente a las prescripciones relativas a la tierra aceptable a extender en las superficies nuevas.

800.4.2.3.1. Semillas

Las semillas son el albergue de las plantas en embrión. Son los gérmenes de una nueva generación. 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 mezcla de semillas será la indicada en el presente Pliego. Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas y serán del tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida. Para todas las partidas de semillas se exige el certificado de origen y éste ha de ofrecer garantías suficientes a la Dirección de las obras.

El peso de la semilla pura y viva (P_1) contenida en cada lote no será inferior al 75% del peso material envasado.

El grado de pureza mínimo (P_p) de las semillas será al menos del 85% de su peso y el poder germinativo (P_g), tal que el valor real de las semillas sea el indicado más arriba. La relación entre estos conceptos es la siguiente:

$$P_1 = P_g \times P_p$$

No estarán contaminadas por hongos ni presentarán signos de haber sufrido alguna enfermedad micológica. No presentarán parasitismo de insectos.

Cada especie deberá ser suministrada en envases individuales sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados para certificar las características de la semilla.

Las semillas a utilizar en las siembras se tendrán a disposición de la Dirección de las obras, de forma previa a su empleo, en envases precintados con la correspondiente etiqueta de garantía.

En el caso de que lo anteriormente expuesto no se cumpliese para alguna de las partidas de semillas, se rechazará toda la partida enviada a la obra, corriendo los gastos con cargo al Contratista quedando obligado éste a reponerlas totalmente sanas.

Estas condiciones deberán estar garantizadas suficientemente a juicio de la Dirección de las obras; en caso contrario podrá disponerse la realización de análisis con arreglo al Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas, que en el Hemisferio Norte entró en vigor el primero de Julio de 1.960. La toma de muestras se efectuará con una sonda tipo Nobbe.

Cualquier modificación en la composición o dosificación de la mezcla de semillas necesitará autorización expresa por parte de la Dirección de las obras.

El Contratista deberá notificar, con antelación, a la Dirección de las obras, el día o los días de realización de los trabajos de siembra e hidrosiembra. Para la hidrosiembra, la Dirección de las obras o personal delegado estará presente durante la fase de alimentación de la hidrosembradora, a fin de realizar las oportunas comprobaciones.

Las mezclas de semillas que se propone para la hidrosiembra y siembra proyectada es la siguiente:

- Grupo H1:

ESPECIES HERBÁCEAS	% en peso
Dactylis glomerata	10%
Festuca arundinacea	10%
Festuca rubra	10%
Lolium perenne	10%
Poa pratensis	10%
Lotus corniculatus	5%
Trifolium pratense	5%
Trifolium repens	10%
Vicia sativa	5%
Rosmarinus officinalis	10%
Lavandula latifolia	10%
Thymus vulgaris	5%

- Grupo H2:

ESPECIES HERBÁCEAS	% en peso
Dactylis glomerata	8%
Festuca arundinacea	8%
Festuca rubra	12%
Lolium perenne	14%
Poa pratensis	8%
Lotus corniculatus	8%
Trifolium repens	10%
Vicia sativa	7%
Erica vagans	5%
Lonycera peryclimenum	5%
Rosmarinus officinalis	5%
Lavandula latifolia	5%
Thymus vulgaris	5%

Para la siembra manual se propone una mezcla de semillas que se expone en el cuadro siguiente:

Especies	% en peso
Festuca arundinacea	30%
Festuca rubra	30%
Lolium perenne	25%
Poa pratensis	15%

La dosis de semillas a emplear será de 30 gr/m² en todos los casos, para la siembra manual y para la hidrosiembra.

Se añadirá a la mezcla de semillas inóculo para leguminosas, correspondiente a las especies figurantes y a las dosis recomendadas en el producto servido. Este procederá de laboratorio reconocido, debiendo figurar en su etiquetado la fecha de caducidad y forma de conservación hasta su empleo, que deberán ser respetadas.

El contratista consultará al laboratorio suministrador sobre la mejor forma de efectuar la incorporación del inóculo e informará a la Dirección de las Obras. El pedido deberá ser hecho con la suficiente antelación ya que es un producto que necesita de varios días para su preparación.

800.4.2.3.2. Abonos

800.4.2.3.2.1. Minerales

Se definen como abonos minerales los productos que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes. Deberán ajustarse en todo a la legislación vigente (Órdenes ministeriales de 20 de Junio de 1.950, de 10 de Julio de 1.955, de 10 de Junio de 1.970 sobre Ordenación y Control de fertilizantes y de 28 de Julio de 1.972 sobre Métodos oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines y cualesquiera otras que pudieran dictarse posteriormente).

Deberán venir ensacados y etiquetados, debidamente acompañados de su correspondiente certificado de garantía. No se admitirán abonos que se encuentren alterados por la humedad u otros agentes físicos o químicos. Su contenido en humedad, en condiciones normales, no será superior al veinte por ciento (20%).

En la hidrosiembra se aportará un fertilizante de liberación controlada que será del tipo Osmocote Plus, relación NPK 2/1/1,5 + Microelementos, debiéndose indicar el tiempo de descomposición para una temperatura media del suelo de 21º C y su composición en macro y microelementos. La duración habitual será de: 8-9 meses para incorporaciones de final de invierno / principios de primavera, de 12-14 meses para las de otoño y para la hidrosiembra será de 3-5 meses. Las dosis será las siguiente: Hidrosiembra tipo H: 10 g/m².

Este mismo abono se empleará en las plantaciones arbóreas con una dosis de 100 g/pie para las plantas arbóreas.

800.4.2.3.2.2. Orgánicos

Se definen como abonos orgánicos las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo.

Todos estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños y, singularmente, de semillas de malas hierbas. Es aconsejable, en esta línea, el empleo de productos elaborados industrialmente.

La utilización de abonos distintos a los aquí reseñados sólo podrá hacerse previa autorización de la Dirección de Obra.

Para el tapado de la semilla en la siembra manual se pueden utilizar materiales orgánicos cubresiembras como mantillo, turba, corteza, paja, heno, etc. La dosis de aplicación será de 3 l/m².

Mantillo

Se considera mantillo a la mezcla de residuos orgánicos, de origen animal o vegetal, y minerales de procedencia no animal, que han sufrido un acusado proceso de transformación (natural o mecánico) hasta el extremo de no reconocer "de visu" su procedencia. La mezcla tendrá las características siguientes:

- Procederá en un 70% al menos de estiércol de ganado ovino, y el resto de residuos animales y/o vegetales y/o minerales excepto gallinaza, palomina y materias extrañas como serrín, virutas, etc.
- Será de color muy oscuro, pulverulento y suelto, untuoso al tacto, y con el grado de humedad necesario para facilitar su utilización y evitar apelotonamientos. Debiendo pasar al menos un 95% por un tamiz de malla cuadrada de un centímetro de lado.
- Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del catorce por ciento (14%).
- La densidad media será como mínimo de seiscientos (600).

Turba

Se denomina turba al material orgánico procedente de la descomposición anaeróbica de residuos vegetales. Esto crea un producto fósil rico en sustancias húmicas y compuesto fundamentalmente por materia orgánica. Sus altas edades y estado de descomposición intermedio, las situan entre los materiales fósiles tipo lignito o leonardita y los materialesa frescos tipo estiércol o compost de residuos vegetales y urbanos. Por tanto, presentan simultáneamente carbohidratos y ligninas, importantes en la mejora de las propiedades físicas del suelo, y elevados contenidos en sustancias húmicas. La turba a utilizar será de tipo rubia o finlandesa, salvo que la Dirección de Obra indique lo contrario.

Las características de la turba serán las siguientes:

- No contendrá cantidades apreciables de cinc, leña u otras maderas, ni terrones duros.
- Su pH será inferior a siete y medio (7,5) y superior a cuatro (4).
- Su porcentaje mínimo en materia orgánica s.m.s. será del 75%.
- Nitrógeno total > 0,05 %
- Humedad máxima 55 %.
- Tendrá como mínimo, capacidad para absorber el 200 % de agua, sobre la base de su peso seco constante.

Corteza compostada

La composición física de este producto debe ser corteza de conífera, generalmente pino, perfectamente compostada y tamizada hasta una granulometría adecuada. Debe estar libre de agentes patógenos y tóxicos.

Dentro de las características físicas a cumplir por la corteza compostada se encuentran las siguientes

- Densidad aparente de 0,25 - 0,30
- pH en agua de 6 ± 0,5.
- Porcentaje en materia orgánica > 80%.

Además de los anteriores, otros abonos orgánicos que, en su caso, pueden ser utilizados en las plantaciones son los siguientes:

Estiércol

Se considera estiércol la mezcla de las deyecciones sólidas y líquidas del ganado con la paja que sirve de cama al mismo, en periodo de estabulación. Esta mezcla tendrá las siguientes características:

- Estará desprovista de cualquier otra materia, como serrín, cortezas, orujo, etc.
- Será condición indispensable que el estiércol haya estado sometido a una completa fermentación anaerobia, con una temperatura en el interior siempre inferior a cuarenta y cinco grados centígrados (45º C) y superior a veinticinco grados (25º C).
- La riqueza mínima de elementos fertilizantes, expresada en tantos por mil, será de 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 33 por ciento.
- Su coeficiente isohúmico estará comprendido entre 0,4 y 0,5.
- La densidad mínima será de 0,75.
- El aspecto exterior será el de una masa untuosa negra y ligeramente húmeda.

No se admitirá el estiércol que haya estado expuesto directamente a los agentes atmosféricos, una vez transportado a pie de obra, por un periodo superior a las 24 horas, sin mezclarse o extenderse con el suelo

El fertilizante o abono orgánico, a añadir al hoyo de plantación de las especies arbóreas, puede ser estiércol que deberá ser de ganado vacuno, caballar u ovino, siendo en este último caso menores las cantidades usadas, ya que puede quemar las plantas de la plantación.

La dosis de aplicación será de 5 Kg/hoyo para las plantas arbóreas.

800.4.2.3.3. Agua

Las aguas empleadas en la hidrosiembra y posibles riegos nunca serán salitrosas; su contenido en cloruros sódicos o magnésicos será siempre inferior al 1%.

Las dosis serían:

- Riego de plantación de especie arbórea: 25 l/hoyo en el caso de árboles.
- Riego de plantación de especies arbustivas: 15 l/pie.

800.4.2.3.4. Materiales a utilizar en la Hidrosiembra

800.4.2.3.4.1. Agua

Se atendrá a lo indicado en el apartado correspondiente.

800.4.2.3.4.2. Abono

Se atendrá a lo indicado en el apartado correspondiente.

800.4.2.3.4.3. Estabilizadores, Polímeros Absorbentes y Mulches

800.4.2.3.4.3.1. Estabilizadores

Se entiende por estabilizador o acondicionador de suelo cualquier material 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 suelo, generalmente a través de la formación de enlaces coloidales de naturaleza orgánica. Este reticulado debe permitir la circulación del aire y el mantenimiento de la humedad del suelo mejorando la estructura y proporcionando un medio biológico más idóneo. A la vez debe ligar las semillas y el mulch, pero sin llegar a crear una película impermeable.

Tipos

En las hidrosiembras de este Proyecto se utilizarán Copolímeros tipo Curasol. Las dosis serán: Hidrosiembra tipo H: 25 gr/m².

Características Técnicas

Los estabilizadores deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser productos que al incorporarse al terreno formen una capa superficial resistente a la erosión y de un espesor similar al que, verosímilmente, pueda ser afectado por aquélla.
- Utilizables por pulverización.
- No combustibles, no tóxicos ni biodegradables.
- Compatibles con otros productos que puedan reforzar o ampliar su campo de aplicación, para que satisfagan las exigencias más amplias posibles.
- Que permitan el uso de fertilizantes minerales, reduciendo así el peligro de reacciones alcalinas y favoreciendo la formación de humus.
- Resistentes a las heladas.
- Estabilidad de almacenamiento por un mínimo de seis meses
- No producir inhibición a la germinación de las semillas o dosis usuales.
- Debidamente avalados en sus propiedades por ensayos estandarizados.

Deberán cumplir, en cada caso, las características especificadas en el párrafo anterior, para cuya determinación se realizarán los ensayos que la Dirección de Obra crea necesarios para la comprobación de las citadas características.

Estas comprobaciones podrán repetirse a juicio del Director de la Obra, durante el almacenamiento del producto, siempre que exista una duda de que, bien por el tiempo de almacenaje bien por las condiciones del mismo, se hayan podido producir variaciones en las características.

800.4.2.3.4.3.2. Polímeros Sintéticos Absorbentes

Los polímeros sintéticos absorbentes son acondicionadores de suelos que los mejoran de forma que se aprovecha mejor el agua en cualquier uso agrícola donde el establecimiento vegetal está amenazado por la falta de ese elemento.

Tipos

Principalmente hay tres tipos de productos que se incluyen:

- Copolímeros feculosos
- Polivinílicos de alcohol
- Poliacrilamidas.

La principal diferencia y más importante entre los distintos tipos es que la propiedad de absorción y de retención de agua es afectada en diferentes niveles por la cantidad de sales disueltas en el agua del suelo.

En su momento, tras los análisis de la tierra de propios o de préstamos en su caso y de acuerdo con la Dirección de Obra se indicará el tipo a emplear en este Proyecto en la hidrosiembra H y en las plantaciones de especies arbóreas.

En principio, la dosis será: Hidrosiembra tipo H: 3 g/m².El mismo producto se empleará en las plantaciones arbóreas con una dosis de 150 g/hoyo para las plantas arbóreas.

Características técnicas

Para conseguir una óptima función como elemento retenedor de agua, los polímeros deben tener las siguientes características:

- La riqueza de la materia activa no será inferior al noventa (80) por ciento.
- Su perdurabilidad con la luz solar debe ser de al menos seis (6) meses y en la oscuridad de cinco (5) años.
- La pérdida de peso acumulada debido a la descomposición del polímero por acción microbial será menor del 5% al cabo de seis (6) semanas.
- La capacidad de absorción de agua y 1 gr/l de sal será de al menos ciento cincuenta (150) veces su peso en seco, siendo, para el agua destilada de trescientas (300) veces.
- Vendrá presentado en granos de 0,5 a 1,5 mm de diámetro.
- Será capaz de formar gel al absorber agua y volver a recuperar su aspecto granulento con la desecación, habiendo liberado antes lentamente la cantidad de agua absorbida.

Los polímeros deberán llevar el certificado del fabricante que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el párrafo anterior.

Se suministrará el material en envases herméticamente cerrados, los cuales deberán ser aprobados por la Dirección de Obra. En caso necesario la Dirección de Obra podrá llevar a cabo una toma de muestras sobre la que se procederá a efectuar ensayos de recepción, que verifiquen el cumplimiento de los requisitos especificados más arriba.

800.4.2.3.4.3.3. Mulches

Se define como "mulch" toda cubierta superficial de origen natural o artificial que, utilizado con los demás componentes de las siembras, reduce las pérdidas de agua en el suelo por evaporación, al descomponerse incorpora elementos nutritivos utilizables por las plantas, disminuye la erosión hídrica y protege y cubre las semillas para favorecer su germinación.

Tipos

A efectos de este Pliego se consideran dos tipos de mulch para su empleo en las hidrosiembras:

- Mulch de paja: Caña del cereal seca y separada del grano que se trocea por procedimientos mecánicos.
- Mulch de celulosa: sustancia insoluble en agua obtenida de las células vegetales por procedimientos mecánicos y nunca químicos. Con dos subtipos: de fibra larga (coníferas) y de fibra corta (frondosas).

Las dosis en las Hidrosiembras serán: Mulch de paja: 40 g/m², Mulch de celulosa fibra larga: 40 g/m².

Características técnicas: El mulch para la hidrosiembra puede proceder de una mezcla de pasta mecánica y paja de cereal picada y seca.

El material se suministrará deshidratado en balas o en recipientes, las cuales deberán someterse a la aprobación de la Dirección de Obra, que podrá rechazarlas si estima que no cumplen las condiciones requeridas.

800.4.2.3.4.4. Semillas

Se atendrá a lo indicado en el apartado correspondiente.

800.4.2.3.5. Plantas Arbóreas y Arbustivas

800.4.2.3.5.1. Definiciones

Se entiende por planta en un proyecto de plantaciones toda especie vegetal que habiendo nacido y sido criada en un lugar, es sacada de éste y se sitúa en la ubicación que indica el Proyecto.

La forma y dimensiones que adopta la parte aérea de un vegetal de acuerdo con sus características anatómicas y fisiológicas se llama porte.

Se distinguirán las siguientes dimensiones y características.

- Árbol: Vegetal leñoso, que alcanza 5 m de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal, llamado tronco.
- Arbusto: Vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y no alcanza los 5 m. de altura.

Dentro de los arbustos se diferencian:

- Tapizante: Vegetal de pequeña altura que, plantado a una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y con sus hojas.
- Enredadera y Trepadora: Planta capaz de remontar obstáculos por medio de zarcillos o cualquier otro medio, cubriendo parcial o totalmente el mismo. Aunque algunas lianas y enredaderas no

tengan capacidad de remontar obstáculos y sí de cubrir colgando, se incluyen aquí en este concepto.

- Esqueje: Fragmento de cualquier parte de un vegetal y de pequeño tamaño, que se planta para que emita raíces y se desarrolle.

Otras definiciones relativas a las plantas, en cuanto a su sistema radical, son:

- Raíz desnuda: Se entiende por raíz desnuda el sistema radical sin tierra que resulta al arrancar las plantas en terrenos sueltos con cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas importantes.
- Cepellón: Se entiende por cepellón el conjunto del sistema radical y tierra que resulta adherida al mismo, al arrancar cuidadosamente las plantas, cortando tierra y raíces con corte limpio y precaución de que no se disgreguen. El cepellón podrá presentarse atado con red de plástico o metálica, con paja o rafia, con escayola, etc. En caso de árboles de gran tamaño o transportes a larga distancia, el cepellón podrá ser atado con red y escayolado.
- En Contenedor, Bolsa o Maceta: Se entenderá por planta en contenedor, bolsa o maceta, la que haya sido criada o desarrollada en la era o en otro o el mismo recipiente, dentro del cual se transporta hasta el lugar de su plantación. Los dos primeros son de plástico, rígido el primero, y el último de material cerámico. A efectos de este Pliego se asimilan los tres tipos a "planta en contenedor".

En cuanto a las dimensiones que figuran en el Pliego se entienden:

- Altura: Distancia desde el cuello de la planta a su parte más distante del mismo.
- Circunferencia: Perímetro del tallo tomado a 1,20m del cuello de la planta.

800.4.2.3.5.2. Procedencia

Conocidos los factores climáticos de la zona objeto del proyecto y los vegetales que van a ser plantados, el lugar de procedencia debe reunir condiciones climáticas semejantes o al menos favorables para el buen desarrollo de las plantas, y será, como norma general, un vivero oficial o comercial acreditado.

Se establecerá de antemano un contrato de cultivo con el viverista, definiendo para cada especie: la procedencia, las condiciones de cultivo y normas de operación, procurando que el número máximo de especies estén sembradas y cultivadas en el propio vivero suministrador. Se escogerán y marcarán en el vivero en el verano precedente a la plantación, las plantas conformes con las condiciones prescritas, facilitando así la recepción previa de las plantas.

800.4.2.3.5.3. Condiciones generales

Las plantas pertenecerán a las especies o variedades señaladas en este Pliego y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que se prescriben en el presente artículo.

Todas las plantas habrán sido cultivadas con espaciamiento suficiente, de manera que presenten su porte natural, con la ramificación y frondosidad propia de su tamaño.

Las plantas estarán ramificadas desde la base, cuando éste sea su porte natural; en las coníferas, además, las ramas irán abundantemente provistas de hojas.

Se deben corresponder el porte y desarrollo con la edad de las plantas. La edad de las plantas será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares que, aun cumpliendo la condición de porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo.

La planta estará bien conformada y su desarrollo estará en consonancia con su altura. Los fustes serán derechos y no presentarán torceduras ni abultamientos anormales o antiestéticos.

En todas las plantas habrá equilibrio entre la parte aérea y su sistema radical. Este último estará perfectamente constituido y desarrollado en razón a la edad del ejemplar, presentando de manera ostensible las características de haber sido repicado en vivero.

Serán rechazadas las plantas:

- Que en cualquiera de sus órganos o en su madera sufran o puedan ser portadoras de plagas y enfermedades.
- Que hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.
- Que hayan tenido crecimientos desproporcionados por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas.
- Que lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.
- Que presenten enroscamientos en sus sistemas radicales.
- Que durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.
- Que no vengan protegidas por el oportuno embalaje. 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.

Las especies trasplantadas a raíz desnuda se protegerán en su zona radicular mediante material orgánico adecuado.

Las plantas en maceta se dispondrán de manera que ésta quede fija y aquéllas suficientemente separadas unas de otras para que no se molesten entre sí.

Los árboles con cepellón se prepararán de forma que éste llegue completo al lugar de plantación de manera que el cepellón no presente roturas ni resquebrajaduras, sino constituyendo un todo compacto.

El transporte se organizará de manera que sea el más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos y en todo caso la planta estará convenientemente protegida.

El número de plantas transportadas desde el vivero al lugar de la plantación debe ser el que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, se depositarán las plantas sobrantes en zanjas, cubriendo el sistema radicular convenientemente y protegiendo toda la planta. Si el terreno no tuviera tempero se efectuará un riego de la zanja manteniendo ésta con la suficiente humedad.

Las plantas suministradas a raíz desnuda poseerán un sistema radical abundante alrededor del eje del tallo, en el que se hayan desarrollado las radicelas suficientes para establecer prontamente un equilibrio con la parte aérea. Una única raíz indica un mal repicado en vivero. Su buen estado fisiológico permitirá obtener una regeneración rápida y abundante de raíces. Para impedir su degradación se tomarán precauciones en:

- El arrancado en vivero: mutilación de raíces, longitud insuficiente de las raíces extraídas con las plantas, exposición al aire de las raíces, depósito con cubrición con tierra.
- El transporte: exposición de raíces al aire, tiempo invertido demasiado largo.
- La plantación: exposición al aire de las raíces.

Las plantas suministradas en algún tipo de contenedor no presentarán deformaciones de las raíces como el enrollado alrededor de la tierra, debidas a malas condiciones de cultivo o a la duración demasiado larga de éste. Las raíces deben ser verticales. Para mantener el buen estado fisiológico se tomarán dos precauciones:

- Almacenar los contenedores en lugar llano, sin amontonarlos, al abrigo del viento y del sol.
- Conservar húmedo el cepellón o la tierra mediante riego o inmersión.

En los árboles especialmente, el tallo debe ser derecho lo cual dará ejemplares más bellos y es síntoma de correcto cultivo; la yema terminal será gruesa y bien formada. El diámetro en el cuello no debe ser inferior a 1/100 de altura.

La Dirección de las obras podrá exigir un certificado que garantice todos estos requisitos y rechazar las plantas que no los reúnan.

El Contratista vendrá obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de ejecución de la obra.

800.4.2.3.5.4. Condiciones específicas

Los árboles destinados a ser plantados en alineación tendrán el tronco derecho, no permitiéndose una flecha superior al 2%.

Para la formación de setos, las plantas serán:

- Ramificadas y guarnecidas desde la base y capaces de conservar estos caracteres con la edad.
- De la misma altura.

800.4.2.3.5.5. Clasificación

Con el fin de conseguir una mínima sistematización en cuanto a la valoración de los materiales y de las operaciones, se agrupan las plantas en dos grandes grupos: especies arbóreas y especies arbustivas. A continuación, se adjunta la clasificación de las plantas a utilizar en este proyecto:

PLANTAS ARBÓREAS			
TIPO	**ESPECIE**	**TAMAÑO Y PRESENTACIÓN**	**UTILIZACIÓN**
TIPO I	Quercus faginea	1-2 savias, 300 cc	Bosquetes
TIPO II	Acer campestre	1-2 savias, 300 cc	Alineaciones o bosquetes
TIPO II	Fraxinus excelsior	1-2 savias, 300 cc	Alineaciones o bosquetes

PLANTAS ARBUSTIVAS		
ESPECIE	**TAMAÑO Y PRESENTACIÓN**	**UTILIZACIÓN**
Juniperus communis	1-2 savias, 300 cc	Bosquetes
Aligustrum vulgare	1-2 savias, 300 cc	Bosquetes
Viburnum lantana	1-2 savias, 300 cc	Bosquetes
Crataegus monogyna	1-2 savias, 300 cc	Bosquetes

Corresponderá a la Dirección de la obra el señalamiento de las especies y de su emplazamiento a lo largo de las alineaciones y de los bosquetes, en función del estado del sustrato, de las necesidades visuales y estéticas y en función de la planta disponible en los viveros.

800.4.2.3.6. Protecciones para plantas: Tutores

800.4.2.3.6.1. Definición

Protecciones son aquellos elementos con que se sujetarán los plantones de especies arbóreas para mantener su verticalidad y equilibrio, para asegurar la inmovilidad de los árboles y evitar que puedan ser inclinados o derribados por el viento o que se pierda el contacto de las raíces con la tierra, lo que ocasionaría el fallo de la plantación.

En este Proyecto se van a emplear tutores, incluidos en la plantación.

- Tutor: Vara hincada verticalmente en tierra, de tamaño proporcionado al de la planta, a la que se liga el árbol plantado, por lo menos, a la altura de las primeras ramificaciones. Se colocarán en las plantaciones de las especies arbóreas.

  Como consecuencia del tamaño y tipo de los árboles, de su ubicación y de la necesidad de su protección, se procederá, de acuerdo con las instrucciones que al respecto se señalen, al entutorado correspondiente con estacas de acacia, cepilladas y canteadas por sus cuatro caras, de las dimensiones siguientes:
- Tutor de 6/7 cm x 200 cm, para plantas arbóreas.

800.4.2.3.6.2. Características técnicas

Para hacer tutores se deberán utilizar maderas que resistan las pudriciones y que estén libres de irregularidades, aunque cabe también, como es lógico, recurrir a elementos metálicos e incluso de plástico de resistencia equivalente. Se utilizará preferentemente la acacia.

Todas las maderas deberán emplearse sanas, bien curadas y sin alabeos en sentido alguno. Estarán completamente exentas de nudos saltadizos o pasantes, carcomas, grietas en general y todos aquellos defectos que indiquen enfermedad del material y que, por tanto, afecten a la duración y buen aspecto de la obra.

Serán admisibles alteraciones de color como el azulado en las coníferas.

La labra se ejecutará con la perfección necesaria, para el fin a que se destine cada pieza, y las uniones entre éstas se harán con toda solidez y según las buenas prácticas de la construcción.

La madera expuesta a la intemperie poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el Pinus sylvestris.

Se podrá exigir que sean torneados.

Dando el valor 100 al coeficiente de rotura a la comprensión en esfuerzo paralelo a la dirección de las fibras podrán admitirse para los demás esfuerzos los siguientes coeficientes:

- Maderas de hojas caducas: tracción 250; flexión 160; cortadura 21.
- Maderas resinosas: 200; 135 y 18.5 respectivamente.

Deberán estar secas, con un máximo del 15 por 100 de humedad, sin pudrición alguna, enfermedades o ataques de insectos xilófagos, y en general, todos los defectos que indiquen descomposición de la madera.

En caso de no ser de falsa acacia, de eucalipto rojo, de castaño, o de maderas con duramen imputrescible, y siempre que se prevea una utilización prolongada del tutor, o para impedir que pueda ser presa de enfermedades y transmitirlas al árbol, se le tratará con los tratamientos correspondientes.

La madera en contacto con la tierra o el total del tutor se podrá exigir que sea tratada con protectores hidrosolubles.

El tratamiento protector de la madera empleada ha de cumplir los siguientes requisitos:

- Conservar el propio color de la madera durante largo tiempo, salvo en el caso de que sean colorantes.
- Presentar mayor dureza y grado de uniformidad.
- Incrementar grandemente su grado de estabilidad dimensional frente al agua.
- Su periodo de vida media será cuatro veces mayor que la madera no tratada.
- Ser repelente al agua. El tratamiento aplicado evitará la merma o hinchazón de la madera al quedar expuesta a las precipitaciones, temperaturas extremas, etc.
- Tener gran facilidad de penetración en la madera. El producto empleado en el tratamiento ha de quedar fijado indefinidamente a la madera, al utilizarse ésta al aire libre.
- Tener poder tóxico frente a los organismos xilófagos y contener materias fungicidas.
- Ha de proporcionar a la madera el grado de protección necesario, definido por las penetraciones y retenciones de producto adecuadas. Estas cuando menos serán:
- Penetraciones: del 80-85 por 100 en la albura.
- Retenciones:
  - Protectores orgánicos, 20-30 l/m3
  - Protectores hidrosolubles, 7-9 Kg/m3 de producto sólido en solución al 3%.

En caso de estar tratados los métodos aconsejables son los siguientes:

- Con protectores hidrosolubles por inmersión.
- Contra la pudrición en autoclave.

Dadas las condiciones adversas que la madera ha de soportar cuando sea necesario que ésta quede total y perfectamente tratada, sólo puede asegurarse, en todos los casos, utilizando el sistema de impregnación en autoclave métodos:

- Bethell (protectores hidrosolubles).
- Vacío-vacío o pseudo doble vacío (protectores orgánicos).

Los tutores serán de una longitud aproximada a la del tronco del plantón a sujetar, más la profundidad a la cual se han de clavar.

El tutor se sujetará al árbol, mediante ligadura elástica que permita el desarrollo en grosor del árbol sin afectar a éste y lo sujete con respecto a zarandeos, golpes y demás agresiones humanas o naturales que con esta protección puedan evitarse. Queda prohibida la utilización de cintas de goma.

El Contratista podrá proponer otro tipo de tutor, si bien éste deberá previamente ser aceptado por la Dirección de Obra.

Los tutores pueden ser cuadrados o redondos y de mayor tamaño pero serán de las dimensiones indicadas en el presente Pliego.

En el caso de ser cuadrados la dimensión en anchura se obtendrá por medio de la semisuma de los lados. En el caso de ser cilíndricos por medio de la semisuma de dos diámetros opuestos. La longitud de los mismos se entenderá de punta a punta.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista el Certificado del tratamiento indicado en el caso de los tutores.

Al inicio de la obra se determinarán las siguientes características según las Normas UNE que se especifican:

- Contenido de humedad: UNE 56529- 77
- Nudos: UNE 56521- 72
- Fendas y acebolladuras: UNE 56520- 72
- Determinación de la resistencia a compresión axial: UNE 56535- 77
- Determinación de resistencia a la flexión: UNE 56537- 79
- Determinación de resistencia a la tracción: UNE 56538- 78
- Determinación de resistencia a la cortadura: UNE 56539- 78

800.4.2.4. Tierra aceptable

Se define como tierra aceptable aquella procedente de la excavación del terreno para la explanación, exenta de piedras grandes, raíces gruesas, ramas y restos vegetales sin descomponer. Tendrá la textura más franca posible, evitando la procedente de los horizontes edafológicos C ó R ó la procedente de horizontes definidos como de roca meteorizada grados IV y V, es decir, no se aceptará la arcillosa masiva, sin estructura, de horizontes poco o nada explorados por raíces y lombrices del suelo. Igualmente no se aceptará la arenosa suelta por resultar demasiado seca. En el tipo de suelos presentes, la tierra con estas características es la que se encuentra por lo normal en los treinta (30) o cuarenta (40) primeros centímetros (cm) de los suelos existentes en los cultivos, pastizales cuando tienen esa profundidad.

Para la excavación se empleará motoniveladora, mototrailla o retroexcavadora, conservando su estructura original al evitarse su compactación por paso de maquinaria. Llevará labores de conservación de los acopios durante su almacenamiento para mejorar su contenido en materia orgánica y su estructura. La profundidad de excavación citada es orientativa. El Contratista, de acuerdo con la Dirección de la Obra, ajustará la profundidad de excavación según la calidad del material obtenido.

800.4.2.5. ACOLCHANTES

Se denominan acolchantes a aquellos materiales que colocados en superficie, en torno al cuello de la raíz de las plantas, evitan la proliferación de malas hierbas que puedan competir con la plantación.

Además cumplen otras funciones como:

- Reducir la pérdida de agua del suelo por evaporación.
- Evitar la excesiva fluctuación de temperatura a nivel de las raíces.
- Proteger la superficie del suelo de la erosión, posibilitando un mejor aireación de los suelos.
- Aportar materia orgánica al descomponerse.

Como materiales acolchantes pueden utilizarse básicamente los siguientes tipos de materiales:

- Plástico opaco.
- Tablero de fibras.
- Cartón.
- Corteza de conífera.
- Manta no biodegradable.

Para este proyecto se ha previsto la utilización de manta no biodegradable

800.4.2.5.1. Características técnicas

En todos los casos, será lo suficientemente opaco y su grosor deberá ser tal que impida, por debilitación, la perforación de las plantas cuya semilla se encontrara debajo en el momento de su colocación y pudiera a pesar de todo germinar.

800.4.2.5.1.1. Plásticos

El plástico para las plantaciones podrá ser negro o verde por una cara y negro por la otra, con tejido o sin él pero siempre lo suficientemente opaco para evitar la actividad fotosintética. Su grosor deberá de ser de doscientas (200) a seiscientas (600) galgas más menos 15 %.

Su peso oscilará entre 70 gr./m2 y 180 gr./m2.

La resistencia a la rotura por tracción no será inferior a 120 Kg/cm2, siendo la resistencia al impacto mayor de 12 Kg/cm2 y la resistencia al desgarro no inferior a 40 KN/m.

El alargamiento a la rotura por tracción será mayor del 150%.

Por último, la coloración después de ensayo de calentamiento no debe presentar cambio apreciable.

Estas cualidades deberán mantenerse por un mínimo de dos años.

800.4.2.5.1.1.1. Collarín de cierre

Del mismo material y por tanto de las mismas características anteriores, su tamaño mínimo será de 30x30 cm.

800.4.2.5.1.1.2. Tableros

Los tableros estarán compuestos por material 100% natural proveniente de fibra o astilla de madera, a base de celulosa, hemicelulosa y lignina, careciendo de cola o cualquier otro producto químico. Deben ser biodegradables.

Las dimensiones del tablero serán como mínimo de 33x33 cm ±5%, con espesores superiores a 2 mm.

- La apertura para la planta debe ser de 1,5- 2 veces ±20% el cuello de la raíz.
- Densidad: 250 ±25 Kg/m3.
- Humedad de estabilización: 8 a 13% para un estado hidrométrico medio de 60 a 65%.
- Tolerancia de espesor:
  - tablero de 2-4 mm - 0,4 mm.
  - tablero de 4-6 mm - 0,7 mm.
  - tablero > de 6 mm - 1,0 mm.

La durabilidad de los tableros será como mínimo de dos años.

800.4.2.5.1.2. Cartones

Los cartones estarán compuestos por material 100% natural proveniente de fibra de madera, a base de celulosa y hemicelulosa, careciendo de cola o cualquier otro producto químico. Deben ser biodegradables.

Las dimensiones del cartón serán como mínimo de 45 cm de ancho o diámetro ±5%, con espesores superiores a 0.5 mm.

- Tolerancia de espesor: > de 0,5 mm - 0,05 mm.
- La apertura para la planta debe ser de 1-1,5 veces ± 20% el cuello de la raíz.

La durabilidad de los cartones será como mínimo de dos años.

800.4.2.5.1.3. Cortezas

Las cortezas decorativas de coníferas, generalmente pino, serán tamizadas - y nunca compostada- hasta una granulometría adecuada, no admitiéndose calibres superiores a 80 mm.

Condiciones que debe cumplir:

- Materia orgánica > 90% del producto seco.
- Materia seca: > 40% del producto bruto.
- Humedad: < 20%
- Densidad media: > 225 ± 25 Kg/m3.
- pH <5.5 ± 0,5.
- La toxicidad debe de ser cero.
- No debe contener celulosa con el fin de que no sean atacadas por parásitos.
- Longevidad de las virutas:
  - Grandes (50 a 80 mm) > 7 años.
  - Medianas (25 a 50 mm) > 4 años.
  - Pequeñas (10 a 25 mm) > 2 años.

Se distingue entre corteza seleccionada y corteza no clasificada.

La corteza seleccionada debe estar comprendida en los intervalos siguientes:

- Virutas grandes 40 - 60 mm.

- Virutas medianas 25 - 40 mm.
- Virutas pequeñas 15 - 25 mm.

Además no deben contener celulosa en más de un 2% en peso.

La corteza no clasificada debe estar comprendida entre 10x30 y 30x80 mm, con un contenido máximo en celulosa del 15%.

800.4.2.5.1.4. Manta no biodegradable

La manta no biodegradable a emplear en el acolchado de plantaciones será del tipo HORSOL, consistente en una tela de polipropileno.

El color podrá ser negro o verde.

Su peso será superior a 130 gr/m2 si es de color verde y superior a 165 gr/m2 si es de color negro.

La manta llevará un tratamiento estabilizante anti UV.

La permeabilidad de la manta de agua será, como mínimo de 13 l/m2/segundo.

La resistencia a la tracción será mayor de 21,5 KN/m en el sentido longitudinal y superior a 19,5 KN/m en el sentido transversal.

El alargamiento en la ruptura no será inferior al 20% en el sentido longitudinal ni al 18% en el sentido transversal. Estas cualidades deben mantenerse por un mínimo de cinco años.

Collarín de cierre

Del mismo material y por tanto de las mismas características anteriores, su tamaño mínimo será de 30x30 cm.

800.4.2.5.1.5. Fijaciones

El fijado al suelo se realizará por medio de grapas o piquetes.

Para los plásticos se utilizarán grapas de alambre de al menos 2 mm. de diámetro, por 40 cm. de largo y por 20 cm de ancho.

Los piquetes serán de hierro o de materiales naturales biodegradables, debiendo cumplir la función de sujetar el cartón o los tableros en su posición original.

800.4.2.5.2. Control de Recepción

Los plásticos irán dotados de un certificado de fabricación en el que se reflejen sus características técnicas.

En caso de duda la Dirección de Obra podrá ordenar la realización de los ensayos oportunos.

Los tableros de fibras deben tener buena presencia rechazándose los que se desmoronen fácilmente, los muy alabeados o los agrietados. El contratista presentará un certificado de fabricación en el que se indiquen la composición y durabilidad del material.

Se exigirá certificado del tratamiento antimicótico en el cartón.

La corteza debe estar exenta de materiales indeseables como serrín, tierra, etc que puedan servir de sustrato para la proliferación de malas hierbas. Su granulometría será la especificada en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, según lo dispuesto en el apartado anterior, rechazándose aquellas partidas en la que se observen piezas de tamaño superior.

Se determinarán, en cada lote compuesto por 500 unidades o fracción de tableros y cartones, cada 50 m3 de corteza o cada 500 m2 del resto, las siguientes características:

- Plásticos
  - Resistencia a la rotura por tracción.
  - Alargamiento a la rotura por tracción.
  - Coloración.
- Tableros y cartones
  - Ausencia de colas y otros elementos nocivos.
- Cortezas
  - Materia seca.
  - Humedad.
  - pH
  - Contenido en celulosa.
- Mantas no biodegradables
  - Resistencia a la rotura por tracción
  - Alargamiento a la rotura
  - Estabilización a los rayos ultravioleta

800.4.3. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

800.4.3.1. CONDICIONES GENERALES

800.4.3.1.1. Bases de Partida

Todas las obras comprendidas en este proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos y con las indicaciones de la Dirección de las obras, quien resolverá las cuestiones que puedan plantearse en la interpretación de aquellas y en las condiciones y detalles de la ejecución.

El Contratista se obliga a seguir las indicaciones de la Dirección de las obras en todo aquello que se separe de la tónica general del proyecto, siguiendo siempre las Prescripciones que se establezcan para la construcción de la obra.

800.4.3.1.2. Orden de Ejecución de las Actividades

Como norma general, las obras se realizarán siguiendo el orden que a continuación se establece; este orden podrá alterarse cuando la naturaleza o la marcha de las obras así lo aconsejen, previa comunicación a la Dirección de las obras.

1) Replanteo e instalación del jalonamiento temporal de protección de elementos sensibles.
2) Remodelación, preparación y acabado superficial de las áreas a revegetar.
3) Extendido de la tierra acopiada y conservada.
4) Preparación previa del sustrato para la implantación de cubierta herbácea y leñosa
5) Apertura de hoyos y zanjas de plantación.

6) Siembra o hidrosiembra de superficies (con extendido previo de tierra sobre las indicadas en planos, mediciones y Anejo).
7) Plantaciones arbóreas y arbustivas, incluyendo colocación de tutores y de material acolchante.
8) Plantaciones complementarias y otras actuaciones.
9) Labores de mantenimiento y reposición de marras.

Las superficies recibirán su tratamiento correspondiente inmediatamente al cese de los trabajos en ellas si se estuviera en el momento propicio para ello. Si esta fecha coincidiera con época de plantación de árboles y arbustos, se realizará esta última operación en primer lugar.

800.4.3.1.3. Replanteo

Una vez adjudicada definitivamente y dentro del plazo marcado por las condiciones administrativas que para cada obra se señalen, la Dirección de las obras efectuará sobre el terreno el replanteo previo de la obra y de sus distintas partes, en presencia del Contratista o de su representante legalmente autorizado, para comprobar su correspondencia con los planos.

Del resultado de replanteo se levantará un Acta que firmarán el Contratista y la Dirección de las obras; en ella se hará constar si se puede proceder al comienzo de las obras.

El Contratista viene obligado a suministrar todos los útiles y elementos auxiliares necesarios para estas operaciones, y correrán de su cuenta todos los gastos que se ocasionen.

El replanteo de hoyos y zanjas se efectuará con cinta métrica, colocando las consiguientes estacas o referencias que faciliten el trabajo de apertura y colocación de árboles y arbustos.

Todos aquellos replanteos que se presenten al comienzo de los trabajos se efectuarán siguiendo las normas que la práctica señale como apropiadas para este caso.

800.4.3.1.4. Dirección Técnica por Parte del Contratista

El Contratista se encargará de constituir una Dirección Técnica que deberá estar a cargo de un técnico cualificado ayudado por el personal que considere necesario para el éxito de la obra, cuya obligación será atenerse a las indicaciones verbales o escritas de la Dirección de las obras y facilitar su tarea de inspección y control.

El Contratista habrá de aumentar los medios auxiliares y el personal técnico cuando la Dirección de las obras lo estime necesario para la realización de la obra en los plazos previstos, sin que ello implique exención de responsabilidades para el Contratista en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

800.4.3.2. ACOPIO Y CONSERVACIÓN DE LA TIERRA A REEMPLEAR

Se define el acopio y conservación de la tierra recuperada como la formación de montones con el material excavado procedente del decapado de los 30 cm o 50 cm más superficiales, en la cantidad necesaria para su posterior empleo como material de recubrimiento en áreas a restaurar. En esta unidad de obra puede incluirse la fertilización de la tierra extraída.

Su ejecución comprende las siguientes operaciones:

- Conservación de los acopios incluyendo, si fuera el caso, siembra de su superficie
- Excavación posterior de los acopios y carga en camión, para llevar la tierra hasta la superficie en la que se extenderá.
- l acopio y su conservación, si fuera necesario, se llevarán a cabo en los lugares elegidos, de forma que no interfiera el normal desarrollo de las obras ni el drenaje superficial de las excavaciones y conforme a las siguientes instrucciones:
- Se hará formando caballones o artesas cuya altura se mantendrá alrededor de 1m o 1,5m, sin exceder nunca de los 2m, con taludes laterales no superiores al 1H/1V.
- Se evitará el paso de los camiones de descarga por encima de la tierra apilada.
- El modelado del caballón, si fuera necesario, se hará con un tractor agrícola que compacte poco el suelo.
- Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa-acopio para evitar el lavado del suelo por lluvia y deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieran de darse.
- El caballón se situará en terreno llano y de fácil drenaje.
- Si la tierra va a estar almacenada más de 6 meses los montones serán sembrados con veza (Vicia villosa) para su entierro antes de granar como abono verde.
- La conservación consistirá en restañar las erosiones producidas por la lluvia y en mantener la tierra exenta de piedras y objetos extraños.
- Si los acopios hubieran de hacerse fuera de la obra, serán de cuenta del Contratista los gastos que ocasione la disponibilidad del terreno.
- En todas las operaciones se evitará la compactación de la tierra, utilizando si fuera preciso técnicas en las que no sea necesario el paso de maquinaria pesada sobre los acopios o que sólo requieran maquinaria ligera.

800.4.3.3. EXTENDIDO DE TIERRA RECUPERADA

Se define el extendido de tierra recuperada como la operación de situar en los lugares indicados en el Proyecto o por la Dirección de las obras una capa de tierra vegetal procedente de excavación con tal fin o de los acopios realizados. En su caso comprende las operaciones de:

- Transporte y distribución dentro de la obra.

En esta unidad de obra no se incluye la carga en camión de la tierra procedente de los acopios o de la excavación de la traza ya que ambas unidades incluyen dicha operación.

Lo mismo que para el acopio, se evitará el paso de maquinaria pesada sobre la tierra que puede ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda.

El extendido de tierra vegetal se realizará mediante carga en acopios y transporte con camiones hasta su vertido en la parte superior de los taludes desde donde se repartirá por toda la superficie de los mismos.

Para evitar que la tierra vegetal deslice sobre el talud, si la pendiente del mismo fuera propicia a ello, se procederá previamente al extendido de la capa de tierra vegetal de la siguiente forma: antes del extendido y de realizar el reperfilado definitivo del talud se realizará un primer reperfilado que escarifique el suelo del mismo, favoreciendo así la unión de las partículas de tierra vegetal y se

reperfilará el talud con la tierra ya distribuida procurando que el espesor de la tierra vegetal sea el indicado más adelante.

Esta operación se realizará lo más inmediatamente posible a la época de las siembras previstas pero a la vez en épocas en que la tierra vegetal esté seca para evitar apelmazamientos de la misma.

En ningún caso la tierra vegetal resultará compactada por paso de maquinaria por encima, especialmente si está húmeda.

Los espesores mínimos de la capa de tierra recuperada serán:

- Capa de 0,50 m en las zonas de plantaciones.
- Capa de 0,30 m en las superficies de: taludes en relleno y áreas entre carreteras y caminos.

800.4.3.4. PREPARACIÓN DEL TERRENO

Se define la preparación del terreno como el conjunto de operaciones con las que se acondiciona el sustrato a revegetar mediante siembra o hidrosiembra. Estas operaciones varían en función de la de la superficie a acondicionar.

800.4.3.4.1. Desfonde-Subsolado

El desfonde o subsolado consiste en dar a la tierra una labor profunda, de treinta a setenta centímetros o más, con la finalidad de romper la compacidad del suelo, sin voltearlo.

El desfonde o subsolado se realizará por medio de un subsolador, de potencia adecuada a la profundidad que se haya establecido, y sobre suelo seco.

La obra se realiza siempre en dos pases cruzados.

La profundidad del subsolado en este Proyecto será de 50 cm y se efectuará, antes del extendido de tierra vegetal proyectado, en las siguientes superficies:, áreas entre carreteras y caminos en el que se efectuará siembra y plantaciones.

El subsolado se llevará a cabo, no obstante, en las zonas y con la profundidad que estipule el Director de las Obras.

Se comprobará que no ha habido volteo de horizontes.

800.4.3.4.2. Preparación del Terreno para Siembra o Hidrosiembra

Los objetivos que se persiguen son los de conseguir superficies lisas y regularizadas, integradas en las formas fisiográficas de los terrenos colindantes, adecuadamente uniformizadas y refinadas, con preparación de una adecuada cama de siembra.

El tratamiento eliminará aristas, depresiones u otras irregularidades del terreno. Se cuidará especialmente el remate en las zonas de contacto con el terreno natural. Se aplicará sobra la capa de tierra vegetal previamente extendida.

Se han proyectado dos tipos de preparación del terreno en función de la pendiente.

a. Zonas de pendientes o taludes

Se aplicará, tras el extendido de tierra vegetal, en las siguientes superficies: taludes en relleno. También se aplicará en la superficie de los dos depósitos de sobrantes previstos en proyecto.

En todas estas superficies se llevarán a cabo las siguientes operaciones:

- Un despedregado por medios manuales, incluyendo la carga de piedras y elementos gruesos retirados y su transporte hasta vertedero.
- Un desbroce y escarificado superficial del suelo, en dirección paralela a las líneas de nivel, con medios manuales. Profundidad de laboreo: 3 - 5 cm. En la misma operación habrán de eliminarse los regueros o surcos abiertos por la escorrentía superficial, que pudieran existir.
- Un refino de la superficie hasta lograr una correcta terminación y un sustrato adecuado para la instalación y desarrollo de cubierta herbácea.

Las superficies de trabajo deberán quedar refinadas e igualadas adecuadamente.

Cuando la presencia de malas hierbas de gran tamaño haga desaconsejable, a juicio de la Dirección de Obra, la ejecución de la labor de desbroce y pueda impedir la fijación al suelo del caldo de hidrosiembra, se llevará a cabo de forma previa a la misma dos siegas controladas con guadaña mecánica para la eliminación parcial de la parte aérea de la planta. Los restos vegetales se retirarán a vertedero controlado.

b. Zonas llanas o de poca pendiente

Se aplicará, tras el extendido de tierra vegetal, en las siguientes superficies: áreas entre carreteras y caminos y en los bordes de la explanación. Consistirá en un perfilado de detalle de la superficie de trabajo. Se llevará a cabo de forma previa una labor de remodelado y perfilado de la superficie del terreno con máquina retroexcavadora, a fin de regularizar la superficie de trabajo y conseguir una adecuada transición con el terreno natural circundante.

Si la superficie del terreno estuviera muy compactada por el paso de maquinaria, se efectuará también una doble pasada cruzada de ripper.

Limpieza y despedregado del terreno: Se eliminarán de la capa superficial del suelo todas las piedras de excesivo tamaño que pudieran existir, así como las malas hierbas y elementos extraños.

Se efectuará una labor de mullido del suelo mediante doble pasada cruzada de rotovator.

Se procederá posteriormente al refino e igualado de las superficies mediante un rastrillado, que elimine irregularidades y deje el terreno lo más uniforme posible, posibilitando posteriormente la ejecución de siegas con medios mecánicos.

Los materiales residuales (restos vegetales, piedras, etc.) se retirarán a vertedero controlado.

800.4.3.5. HIDROSIEMBRA DE SUPERFICIES

Consiste en la proyección de una mezcla de semillas y agua y generalmente abono y otros elementos a presión sobre la superficie a encespedar.

En esta unidad de obra se incluye:

- La obtención, carga, transporte y descarga o apilado del material en el lugar de almacenamiento provisional, y desde último, si lo hubiera, o directamente si no lo hubiera, hasta el lugar de empleo de los materiales que componen la unidad.
- En su caso, la extensión de un tapado.

- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

No se incluye ni el refino previo de los taludes ni los cuidados posteriores como riegos o abonados. Tampoco se incluyen las semillas de leñosas, los aditivos o mejorantes que no estén incluidos expresamente en la definición de la unidad de obra.

800.4.3.5.1. Materiales

800.4.3.5.1.1. Condiciones Generales

Los materiales de la hidrosiembra serán:

- Agua.
- Semillas.
- Mulch (de celulosa de fibra larga, de paja de cereal y de fibra corta complejo).
- Estabilizadores.
- Abonos de liberación controlada.
- Polímeros sintéticos absorbentes.

Las características de los materiales que componen esta unidad de obra están recogidas en el apartado 1.2 del presente Pliego.

800.4.3.5.1.2. Mezcla de Semillas

La mezcla de semillas tendrá para todas las hidrosiembras unas especies básicas que deberán suponer el 85% en peso de la mezcla, estando el 15% restante supeditado a los problemas concretos de la estación.

Igualmente está limitado el máximo en peso de estas especies que deberá contener la mezcla. Estos máximos marcados para cada especie no podrán ser sobrepasados, con el fin de que la variedad de las mezclas sea la mayor posible y que nunca las semillas sean de tres o cuatro especies exclusivamente.

Las variedades de las distintas especies serán las que constan en este artículo o en su defecto las que disponga la Dirección de Obra.

Se han previsto dos mezclas diferentes de semillas herbáceas, uno para cada uno de los tipos de hidrosiembra proyectados. A continuación se indican las mezclas de semillas con el listado de especies que las componen y el porcentaje en peso de cada especie en la mezcla.

- Grupo H1:

ESPECIES HERBÁCEAS	% en peso
Dactylis glomerata	10%
Festuca arundinacea	10%
Festuca rubra	10%
Lolium perenne	10%
Poa pratensis	10%
Lotus corniculatus	5%
Trifolium pratense	5%
Trifolium repens	10%
Vicia sativa	5%
Rosmarinus officinalis	10%
Lavandula latifolia	10%
Thymus vulgaris	5%

- Grupo H2:

ESPECIES HERBÁCEAS	% en peso
Dactylis glomerata	8%
Festuca arundinacea	8%
Festuca rubra	12%
Lolium perenne	14%
Poa pratensis	8%
Lotus corniculatus	8%
Trifolium repens	10%
Vicia sativa	7%
Erica vagans	5%
Lonycera peryclimenum	5%
Rosmarinus officinalis	5%
Lavandula latifolia	5%
Thymus vulgaris	5%

800.4.3.5.2. Tipos de Hidrosiembra

Existe un solo tipo de componente para la hidrosiembra.

Las dosis de los elementos componentes de las hidrosiembras serán las siguientes:

Tipo	Semillas		Estabi-lizador	Mulches		Abonos Lib.c.	Polim Absor.	Agua
	Herbac.	Leños.		Celulo.	Paja			
	gr/m²	gr/m²	gr/m²	gr/m²	gr/m²	gr/m²	gr/m²	l/m²
H	25	5	25	40	40	15	3	3

La hidrosiembra tipo H se aplicará en las siguientes superficies: taludes en relleno (de carreteras, ramales y caminos) y préstamo. Todas estas superficies llevan extendido previo de tierra vegetal.

800.4.3.5.3. Aditivos

Se añadirá a las semillas de especies leguminosas el rizobio específico según se describe en el apartado 1.2 del presente Pliego.

800.4.3.5.4. Ejecución de las Obras

El proceso de ejecución desde el punto de vista cronológico será el siguiente:

Se introducirá agua en el tanque de la hidrosembradora hasta cubrir la mitad de las paletas de agitador; a continuación se incorporará el mulch evitando la formación de bloques o grumos en la superficie del agua. Se añadirá agua hasta completar 3/4 partes de la capacidad total del tanque,

manteniendo en movimiento las paletas del agitador. Simultáneamente, se incorporarán las semillas, abonos y posibles aditivos.

Se tendrá en marcha el agitador durante al menos 10 minutos más, antes de comenzar la siembra, para favorecer la disolución de los abonos y estimular la facultad germinativa de las semillas. Se seguirá, mientras tanto, llenando de agua el tanque hasta que falten unos 10 cm y entonces se añadirá el producto estabilizador de suelos.

No se comenzará el proceso de siembra hasta que no se haya conseguido una mezcla homogénea de todos sus componentes.

Uno o dos minutos antes del comienzo, se acelerará el movimiento de las paletas de los agitadores para conseguir una mejor homogeneización de la mezcla.

La siembra se realizará a través del cañón de la hidrosembradora, si es posible el acceso hasta el punto de siembra, o en caso contrario, por medio de una o varias mangueras enchufadas al cañón. La expulsión de la mezcla se realizará de tal manera que no incida directamente el chorro en la superficie a sembrar para evitar que durante la operación se produzcan movimientos de finos en el talud y describiendo círculos, o en zig-zag, para evitar que la mezcla proyectada escurra por el talud. La distancia entre la boca del cañón (o de la manguera) y la superficie a tratar es función de la potencia de expulsión de la bomba, oscilando entre los 20 y 70 metros.

Cuando las condiciones climatológicas, humedad excesiva, fuertes vientos y otros factores, dificulten la realización de las obras y la obtención de resultados satisfactorios, se suspenderán los trabajos, que sólo se reanudarán cuando se estime sean otra vez favorables las condiciones, o cuando se haya adoptado medidas y procedimientos alternativos o correctivos aprobados.

El cañón de la hidrosembradora debe estar inclinado por encima de la horizontal para lograr una buena distribución, es decir, el lanzamiento debe ser de abajo a arriba.

En el caso de terraplenes cuya base no sea accesible debe recurrirse a poner mangueras de forma que otro operador pueda dirigir el chorro desde abajo. Esta misma precaución se ha de tomar cuando haya vientos fuertes o se de cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta por lanzarse el chorro desde lo alto de la hidrosembradora.

El control de calidad de la hidrosiembra, al no existir ninguna normativa vigente, se realizará de la siguiente forma:

- Respecto a los materiales el Contratista, deberá abrir en presencia de la dirección de la obra los envases de dichos materiales, y suministrar al Director de obra una cantidad de 100 gr de cada material para la constatación por parte de éste, de visu o por medio de análisis correspondientes, de que el tipo y la calidad de los materiales sea la especificada en el Pliego.
- En cuanto a la realización de la hidrosiembra, la Dirección de Obra comprobará, que las cantidades de materiales utilizadas sean las marcadas por el Pliego para cada m^2, y que los metros cuadrados realizados con una carga de hidrosembradora sean los apropiados para una correcta dosificación por m^2 de los materiales de la hidrosiembra, según consta en este Pliego.
- Se colocará en la zona a hidrosembrar una plancha de 1 metro cuadrado, ya que ésta es la unidad de medición de la hidrosiembra. El material de esta plancha debe ser absorbente, poroso y permeable. Al mismo tiempo esta plancha debe ser fijada al terreno para evitar su deslizamiento debido al peso de la mezcla.
- Una vez realizada la hidrosiembra se recogerá la muestra y se analizará, comprobando si las cantidades de cada material son las fijadas para ese tipo de hidrosiembra y si, por lo tanto, la calidad de la mezcla es la indicada.

Si en un período máximo de dos meses a partir de la realización de la hidrosiembra no se ha producido la germinación de las semillas en una zona tratada, quedará a juicio del Director de Obra la exigencia de repetir la operación de hidrosiembra, dicha repetición, en caso de efectuarse, correría a cargo del contratista.

El Contratista deberá notificar con antelación a la Dirección de Obra el día o días de realización de los trabajos de siembras e hidrosiembras. Para la hidrosiembra la Dirección de Obra estará presente durante la fase de alimentación de la hidrosembradora a fin de realizar las oportunas comprobaciones.

800.4.3.5.5. Época de Siembra

En los taludes, la hidrosiembra se efectuará lo antes posible tras la finalización de las obras en esos sectores, incluso antes de que se forme costra y regueros preferenciales de escorrentía.

Las épocas más favorables para la siembra son la primavera y el otoño ya que son épocas de lluvia que ayudan a crecer y enraizarse a las plántulas. En ambas existe el riesgo de heladas, que pueden ser muy perjudiciales.

Si se hace en Otoño, se procurará que sea a primeros o mediados de Octubre; si fuera en Primavera, interesa que sea de finales de Marzo hasta mediados de Abril, para disminuir el riesgo de heladas.

Si se esperan lluvias en los días previstos para sembrar se retrasará la operación. Si los aguaceros se producen dentro de las primeras 24 horas puede correr peligro el éxito de la hidrosiembra.

800.4.3.5.6. Cuidados Posteriores

Las especies herbáceas seleccionadas son resistentes a la sequía pero si no se producen precipitaciones suficientes tras la hidrosiembra pueden peligrar sus resultados. Por ello, la época de siembra debe estar bien elegida.

Si no hubiera lluvias durante las semanas siguientes tras la nascencia de buena parte de las plántulas, el Contratista puede proponer a la Dirección de Obra el riego de las superficies hidrosembradas. Una vez establecida la cubierta, su amarilleo en la estación seca no significa la desaparición de las plantas; en Otoño, con el agua, el talud reverdecerá.

Salvo indicación expresa de la Dirección de Obra, la dosis del riego será de seis (6) litros por metro cuadrado. Los momentos del día más apropiados para regar son las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana.

Los riegos se harán, en su caso, con las precauciones oportunas para evitar arrastres de tierra o de semillas. En las superficies plantadas, los riegos se efectuarán de tal manera que no descalcen las plantas, no se provoque lavado del suelo ni se dé lugar a erosión en el terreno. Tampoco se deberán producir afloramientos de fertilizantes a la superficie.

Se han proyectado algunas siegas aunque las especies seleccionadas son, en su mayoría, de poco crecimiento. Con las siegas se pretende mejorar el aspecto estético de las superficies más expuestas a vistas de los usuarios de la carretera y de los vecinos de los núcleos próximos. Normalmente se recomienda la ausencia de cortes en los dos primeros años para no impedir la autosiembra. El número y tipo de siegas proyectadas se detalla en el apartado específico de siegas dentro del capítulo de labores de conservación y mantenimiento.

En los riegos que se efectúen durante el plazo de garantía con la aprobación de la Dirección de la Obra, el Contratista consultará con ésta la oportunidad de incorporar al agua algún abono foliar. El tipo y la dosis serán establecidos por la Dirección de la Obra.

Las perspectivas de buenos resultados son apuradas para los taludes en desmonte con pendiente 1H/1V y superiores. En estos casos y a pesar de lo proyectado, la Dirección de las Obras podrá y deberá anular la hidrosiembra sustituyéndola o no por tratamientos de revegetación puntuales como enterrado de semillas en fisuras, hidrosiembras parciales, excavación de pequeños bancos donde extender tierra y plantar/sembrar, etc.

800.4.3.7. TÉCNICAS DE PLANTACIÓN DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS

Se define plantación como la instalación de las plantas escogidas, en los lugares indicados en los planos del proyecto, de forma que se sigan las normas de la buena jardinería, las cuales vienen recogidas en el presente Pliego y en otras disposiciones citadas en el artículo 1.1.4. Normativa aplicable.

Esta unidad de obra comprende:

- Suministro de materiales a pie de obra.
- Apertura de hoyo de las dimensiones requeridas.
- Modificación o sustitución de suelos en su caso, por medio de drenaje, mejora de la tierra de relleno por medio de la incorporación de los materiales especificados como: materia orgánica, polímero absorbente y abono de liberación controlada.
- En su caso, sustitución total o parcial de la tierra del hoyo por tierra vegetal de préstamos o de propios mejorada y aceptable y transporte de suelos inadecuados a vertedero.
- Plantación.
- Colocación de tutor, protector o vientos en su caso.
- Riego de plantación.
- Operaciones posteriores a la plantación: Reposición de marras, Acollado y Tratamiento de heridas.
- Limpieza.
- Todos los restantes elementos que puedan ser precisos para la ejecución de la unidad, en condiciones de ser aceptada por la Dirección de Obra.

Se distinguen diversos tipos de plantación en función del tipo de planta definida en el apartado 1.2 del presente Pliego, del tamaño del hoyo, de las incorporaciones de materiales que garanticen más su desarrollo y por su sujeción.

Las características se resumen en el cuadro siguiente.

TIPO	Hoyo cm	Mate. Org. Kg/hoyo	Abono lib. contr. gr/h	Polimero abs. gr/h	Tierra veg. en hoyo	Tutor cm
PLANTAS ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS	20X20X20	-	-	-	-	6/7x200

800.4.3.7.1. Materiales

800.4.2.7.1.1. Plantas

Las plantas pertenecerán a las especies o variedades señaladas en las Mediciones y/o en los Planos y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de transplante que asimismo se indiquen, debiendo cumplir lo establecido en el apartado 1.2 del presente Pliego.

800.4.2.7.1.2. Otros Materiales

Otros materiales incluidos en esta unidad de obra son los abonos orgánicos, el de liberación controlada, los polímeros absorbentes de humedad, la tierra vegetal, los elementos de protección y el agua de riego, los cuales deben cumplir lo establecido en sus correspondientes artículos del apartado 1.2 del presente Pliego.

Las aguas empleadas en el riego de plantación nunca serán salitrosas; su contenido en cloruro sódico o magnésico será siempre inferior al 1%. No contendrán contaminantes de origen urbano, ganadero e industrial. Mantendrán como mínimo el nivel A2 de calidad (R.D. 927/1988, Reglamento de la Admón. Pública del Agua) y pueden proceder de los ríos o regatas del lugar.

800.4.3.7.2. Ejecución de las Obras

800.4.2.7.2.1. Precauciones Previas a las Plantaciones

Conocidos estos datos, la Dirección Técnica decidirá sobre la necesidad de Incorporar materia orgánica en determinada cantidad y forma, efectuar aportes de tierra vegetal de cualquier tipo, realizar enmiendas, establecer un sistema de drenaje para algunas plantaciones, etc.

800.4.2.7.2.1.1. Depósito

Las plantas serán plantadas el mismo día de su llegada a la obra.

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito sólo afecta a las plantas que se reciban a raíz desnuda o en cepellón cubierto con envoltura porosa (paja, maceta de barro, yeso, etc.) no es necesario en cambio cuando se reciban en cepellón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, lata, etc.).

Las plantas de maceta deberán permanecer en ella hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo son que se deteriore el tiesto.

La operación de depósito consistirá en colocar las plantas en una zanja u hoyo, y en cubrir las raíces con una capa de tierra de diez centímetros al menos, distribuida de modo que no queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de su plantación definitiva.

Excepcionalmente, y sólo cuando no sea posible tomar las precauciones antes señaladas, se recurrirá a colocar las plantas en un lugar cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc, que las aísle de alguna manera del contacto con el aire.

Las plantas de cepellón deberán llegar hasta el hoyo con el cepellón intacto, tanto sea éste de yeso, plástico o paja. El cepellón deberá ser proporcionado al vuelo, y los cortes de raíz dentro de éste serán limpios y sanos.

Durante la preparación de la plantación se cuidará el que no se sequen las raíces. Se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas y otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Para evitar que se rompan o se deterioren los cepellones, todas las plantas que estén dispuestas de esta forma se bajarán del camión con sumo cuidado.

Las plantas nunca se apilarán unas encima de otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor. Las dañadas serán retiradas, o se dispondrá de ellas según ordene el Director de Obra.

En cualquier caso, se regarán diariamente mientras permanezcan depositadas. Asimismo, se regarán las plantas 24 horas antes de la plantación con una dosis igual al volumen del envase de cultivo.

Las estaquillas deben ser transportadas a la obra y utilizadas inmediatamente después de la poda, para evitar que el material pueda secarse. Los vehículos de transporte no deberán recalentarse y deberán estar cerrados para evitar que se sequen a causa del viento.

En el caso de que no sea posible usar inmediatamente las ramas vivas (estaquillas) tras su obtención, se debe realizar un almacenamiento adecuado, manteniendo de forma artificial el reposo vegetativo y evitando el desecamiento. Para realizar el almacenamiento se puede optar por una de las tres siguientes posibilidades:

- Inmersión en agua fría: la temperatura del agua no debe superar los 15 ºC y debe ser corriente y rica en oxígeno.
- Almacenamiento en frigorífico, en sacos de PVC, con una temperatura entre 0-1ºC y humedad superior al 95 %.
- Colocación bajo nieve o tierra: el sitio debe estar a la sombra y las ramas deben estar protegidas con láminas de PVC o mediante un antitranspirante.

800.4.2.7.2.1.2. Desecación y heladas

No deben realizarse plantaciones en época de heladas. Si las plantas se reciben en obra en una de esas épocas deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0ºC no deben plantarse (ni siquiera desembalarse), y se colocarán así embaladas en un lugar bajo cubierta, donde puedan deshelarse lentamente.

Si presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua o con una mezcla de tierra y agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan, o bien se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta (no sólo las raíces).

800.4.2.7.2.2. Excavación en hoyos

Se definen como las operaciones necesarias, para preparar alojamiento adecuado a las plantaciones.

La excavación se efectuará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras. El lapso entre excavación y plantación, no será inferior a una (1) semana.

Las rocas y demás obstrucciones del subsuelo deben retirarse conforme sea necesario y transportarse a vertedero controlado. A este respecto, el Director de Obra podrá elegir otra ubicación.

El volumen de la excavación será el que consta expresamente en este Pliego para cada tipo de planta a utilizar.

Para la plantación de bosquetes y grupos, podrá optarse por una labor de desfonde común, extendida a la superficie ocupada, y posteriormente, se abrirán los huecos superficiales de las dimensiones adecuadas para cada tipo de planta.

En el caso de tratarse de plantaciones lineales, la excavación para el conjunto de las plantas se podrá hacer excavando una zanja de la anchura y profundidad adecuadas al tamaño de las plantas a utilizar.

Todos los hoyos se realizarán de acuerdo con lo indicado en este apartado, Mediciones, y/o Planos, pudiendo ser de mayor tamaño, pero nunca de menor.

800.4.2.7.2.3. Plantación

Los rellenos serán del mismo volumen que la excavación realizando un alcorque superficial con la tierra sobrante en caso de que sea necesario o bien un acollado según los casos.

Se echarán capas sucesivas compactando ligeramente por tongadas en el siguiente orden:

- Capa inferior con la tierra superficial obtenida en la excavación de forma que la capa de tierra llegue hasta 10 cm por debajo del extremo inferior de la raíz.
- Aun cuando se haya previsto un sistema de avenamiento es conveniente colocar una capa filtrante en el fondo de los hoyos o zanjas de plantación de especies de gran tamaño y de coníferas de cualquier desarrollo.
- En el caso de que fuera necesaria una capa de drenaje ésta debe instalarse previamente y con un espesor de al menos unos 10 cm de grava.
- Mezcla o sustitución de la excavación con tierra vegetal hasta el cuello de la raíz, aporte de enmiendas y polímeros absorbentes de humedad, en el caso que sea necesario, en las cantidades indicadas, colocados junto al sistema radical de la planta.

La cantidad de abono indicada para cada caso se incorporará a la tierra de forma que quede en las proximidades de las raíces, pero sin llegar a estar en contacto con ellas, pues podría llegar a quemarlas. Se evitará, por tanto, la práctica bastante corriente de echar el abono en el fondo del hoyo sin suficiente separación de las raíces.

Será facultad de la Dirección de Obra permitir el aporte del abono orgánico sobre el alcorque extendido alrededor de la planta, en la cantidad especificada.

En la orientación de las plantas se seguirán las normas que a continuación se indican:

- Los ejemplares de gran tamaño se colocarán con la misma que tuvieron en origen.

- En las plantaciones aisladas, la parte menos frondosa se orientará hacia el suroeste para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad.
- Las plantaciones continuas (setos, cerramientos, pantallas) se harán de modo que la cara menos vestida sea la más próxima al muro, valla o simplemente al exterior.

Sin perjuicio de las indicaciones anteriores, la plantación se hará de modo que el árbol presente su menor sección perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes. Caso de ser estos vientos frecuentes e intensos, se consultará a la Dirección de Obra sobre la conveniencia de efectuar la plantación con una ligera desviación de la vertical en sentido contrario al de la dirección del viento.

En condiciones de viento muy fuerte deben suspenderse las labores de plantación, ya que estas situaciones son enormemente perjudiciales para las plantas. Caso de ser absolutamente necesaria la colocación de las plantas en los hoyos, se evitará el riego hasta que se establezcan condiciones más favorables.

Para la plantación de las estaquillas se seguirán las siguientes indicaciones:

- Apertura de un agujero con una punta de hierro en los huecos intersticiales de las escolleras o apertura de un agujero en el terreno.
- Introducción de las estacas: deben sobresalir al exterior como máximo ¼ de su longitud (el equivalente a la presencia de 7-8 yemas adventicias) y, en las escolleras, deben estar en contacto con el terreno del trasdós a los bloques de piedra. La introducción de las estacas en el terreno debe realizarse perpendicularmente al terreno o con una ligera inclinación mediante un mazo de madera y orientadas en el sentido de dirección de crecimiento de la planta. Para facilitar la introducción de las estacas en el terreno se debe cortar en punta la parte terminal de las mismas. Si se emplea un mazo para introducir las estacas es preferible que éste sea de madera o que tenga una protección de madera para evitar dañar la estaca.
- Relleno de los espacios vacíos con tierra vegetal o con material fino y posterior compactación.

La densidad de plantación (para estaquillas) prevista es de dos estacas por metro cuadrado (2 ud/m²). La disposición de las estacas debe ser al azar, tanto por motivos estéticos como funcionales.

En las plantaciones de estacas vivas se deben tener en cuenta marras de un 30 a un 40% en el arraigo y una relativa recuperación tras 1-2 años.

Se aconseja no descender bajo el nivel medio del caudal del curso de agua dado que los sauces no soportan estar sumergidos períodos largos de 6-7 semana.

800.4.2.7.2.3.1. Poda de plantación

El trasplante, especialmente cuando se trata de ejemplares añosos, origina un fuerte desequilibrio inicial entre las raíces y la parte aérea de la planta, esta última, por tanto debe ser reducida de la misma manera que lo ha sido el sistema radical, para establecer la adecuada proporción y evitar las pérdidas excesivas de agua por transpiración.

Esta operación puede y debe hacerse con todas las plantas de hoja caduca, sin embargo las de hoja persistente, singularmente las coníferas, no suelen soportarla, por lo que esta poda no se realizará en este tipo de plantas.

En caso de ser necesario, una vez que la plantación vaya a efectuarse se realizará una poda del sistema radical siempre que las raíces sobresalgan del cepellón o se observe que el sistema radical esté enrollado o sea excesivamente abundante en la parte exterior del cepellón.

800.4.2.7.2.3.2. Normas generales

Los árboles y arbustos deben centrarse, colocarse rectos y orientarse adecuadamente dentro de los hoyos y zanjas, al nivel adecuado para que, cuando prendan, guarden con la rasante la misma relación que tenían en su anterior ubicación.

La plantación a raíz desnuda se efectuará, como norma general, con los árboles y arbustos de hoja caediza que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento. Previamente se procederá a eliminar las raíces dañadas por el arranque o por otras razones, cuidando de conservar el mayor número posible de raicillas, y a efectuar, en su caso, el "pralinage", operación que consiste en sumergir las raíces, inmediatamente antes de la plantación, en una mezcla de arcilla, abono orgánico y agua (a la que cabe añadir una pequeña cantidad de hormonas de enraizamiento), y que favorece la emisión de raicillas e impide la desecación del sistema radical.

La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.

El trasplante con cepellón es obligado para todas las coníferas de algún desarrollo y para las especies de hoja persistente e incluso para el resto de las plantas cuando la plantación se efectúa en época de climatología no adecuada. El cepellón debe estar sujeto de forma conveniente para evitar que se agriete o se desprenda; en los ejemplares de gran tamaño y desarrollo, se seguirá uno de los sistemas conocidos: envoltura de yeso, escayola, madera, etc, y se cuidará que el transporte a pie de obra se haga de modo que no se den roturas internas en el cepellón (por ejemplo, se evitará rodarlos).

La Dirección de Obra determinará si las envolturas pueden quedar en el interior del hoyo o deben retirarse. En todo caso, la envoltura se desligará o separará, una vez colocada la planta en el interior del hoyo.

Al rellenar el hoyo e ir apretando la tierra por tongadas, se hará de forma que no se deshaga el cepellón que rodea a las raíces.

800.4.2.7.2.3.4. Momento de la plantación

La plantación debe realizarse, en lo posible, durante el periodo de reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes.

Las plantas en maceta o cepellón podrán sobrepasar las fechas habituales de Marzo Abril, a juicio del Director de Obra.

800.4.2.7.2.4. Caso particular: Plantaciones tardías a raíz desnuda

La plantación a raíz desnuda, de especies de hoja caediza ha de hacerse, como norma general, dentro de la época de reposo vegetativo. Sin embargo, se presenta con alguna frecuencia la necesidad de plantarlas cuando su foliación ha comenzado; la operación se llevará a cabo en ese caso, tomando las siguientes precauciones adicionales:

- Poda fuerte de la parte aérea, para facilitar la tarea del sistema radical, procurando sin embargo, conservar la forma de árbol.
- Supresión de las hojas ya abiertas, cuidando, no obstante, de no suprimir las yemas que pudieran existir en el punto de inserción.
- Aporte de nueva tierra para el hoyo, y utilización de estimulantes del enraizamiento.
- Protección del tronco contra la desecación.
- Acollado de la base de los árboles o arbustos, hasta una altura de veinte centímetros (20 cm) para estos últimos y de cuarenta centímetros (40 cm) para los primeros.
- Riegos frecuentes en el hoyo, y sobre tronco y ramas.

800.4.2.7.2.5. Operaciones posteriores a la plantación

Las operaciones incluidas en esta unidad de obra consisten en las indicadas posteriormente. Otras operaciones como entrecavas, abonados y riegos de mantenimiento y tratamientos fitosanitarios no están incluidas en esta unidad de obra.

800.4.2.7.2.5.1. Colocación de elementos de protección

Cuando así se especifique en proyecto o se considere necesario por el viento, se afianzarán las plantas por medio de tutores o vientos.

Estos deberán penetrar en el terreno por lo menos 1/5 de la raíz de la planta. Tendrán resistencia superior al fuste de ésta.

En los puntos de sujeción de la planta al tutor, se protegerá previamente la planta con una venda de saco o lona y para el atado se utilizará alambre cubierto con macarrón de plástico corrugado o el material que indique la Dirección de Obra.

El tutor debe colocarse en tierra firme una vez abierto el hoyo y antes de efectuar la plantación, de forma que se interponga entre el árbol y los vientos dominantes. La ligazón del árbol al tutor se hace de forma que permita un cierto juego, hasta que se verifique el asentamiento de la tierra del hoyo, en cuyo momento se procede ya a una fijación rígida.

En todo momento se evitará que la ligadura pueda producir heridas en la corteza, rodeando ésta de una adecuada protección.

Los tutores deben tensarse periódicamente. Debe vigilarse asimismo, la verticalidad después de una lluvia o de un riego copioso y proceder, en su caso, a enderezar el árbol.

800.4.2.7.2.5.2. Riegos de plantación

Es preciso proporcionar agua abundantemente a la planta en el momento de la plantación; el riego ha de hacerse de modo que el agua atraviese el cepellón donde se encuentran las raíces y no se pierda por la tierra más muelle que lo rodea.

Una vez realizada la plantación se preparará un alcorque de 0,60m de diámetro como mínimo. En el caso de plantaciones en taludes, el alcorque será una banqueta de 60 cm de lado o bien se realizará un hoyo de 0,30m de diámetro a partir del hoyo de plantación de forma que quede ladera arriba de éste.

Los riegos se harán de tal manera que no descalcen a las plantas, no se efectúe un lavado del suelo, ni den lugar a erosiones del terreno. Tampoco producirán afloramientos a la superficie de fertilizantes. No se regará en días de fuerte viento.

Se administrará un riego de instalación de 25 l de agua por planta para los pies arbóreos y de 15 l de agua para las plantas arbustivas.

Este riego se llevará a cabo inmediatamente después de la plantación.

Después del riego de instalación se reconstruirá la zona de plantación.

800.4.2.7.2.5.3. Reposición de marras

Salvo especificación en contra, las marras que se produzcan durante el período de garantía serán repuestas por el Contratista a su exclusiva cuenta.

Las plantas que al inicio del segundo ciclo (período de garantía) no presenten las características exigidas a juicio de la Dirección de Obra, deberán ser igualmente sustituidas a cargo del Contratista.

La reposición de marras abarca las siguientes operaciones:

- Arranque y eliminación de restos de la planta inservible.
- Reapertura de hoyo.
- Confección de alcorque, en su caso.
- Plantación.
- Afianzamiento si fuera necesario.
- Primer riego.
- Limpieza de terreno.

Todo en las mismas condiciones que la plantación normal.

800.4.2.7.2.5.4. Acollado

La operación de acollar o aporcar consiste en cubrir con tierra el pie de las plantas hasta una cierta altura. En las plantas leñosas tiene como finalidad:

- Proteger de las heladas al sistema radical
- Contribuir a mantener la verticalidad

Se aplicará el acollado cuando así lo indique la Dirección de Obra.

800.4.2.7.2.5.5. Tratamiento de heridas

Las heridas producidas por la poda o por otras causas deben ser cubiertas por un mastic antiséptico con la doble finalidad de evitar la penetración de agua y la consiguiente pudrición y de impedir la infección.

Se cuidará de que no quede bajo el mastic ninguna porción de tejido no sano y de que el corte sea limpio y se evitará usar mastic cicatrizante junto a injertos no consolidados.

Se aplicará el tratamiento cuando así lo indique la Dirección de Obra.

800.4.2.7.2.5.6. Control de calidad

Una determinación suficiente de la permeabilidad del subsuelo puede llevarse a cabo de la siguiente manera:

Se excavan varios hoyos de sección que se estime más conveniente y de profundidad de setenta centímetros (70) aproximadamente, que se llenan de agua a continuación.

Si el agua desaparece en menos de veinte minutos, no es necesario establecer drenajes.

El sistema de drenaje será tanto más necesario cuanto más tiempo haya tardado el agua en ser absorbida y cuando más intensamente vaya a ser usada la superficie.

Estas pruebas deberán ser ejecutadas en condiciones normales; es decir, cuando la tierra no está seca o húmeda en exceso y cuando no ha sido compactada. En caso contrario, convendrá tener en cuenta la corrección necesaria en más o en menos.

Tanto en la implantación de árboles como de arbustos se admitirá un error en las dimensiones de los hoyos del 20%.

El Contratista deberá permitir a la Dirección de Obra y a sus delegados el acceso a los viveros, talleres, almacenes, fábricas, etc. donde se encuentren las plantas y los materiales que comprende la plantación, y la realización de todas las pruebas que la Dirección de Obra considere necesarias.

En caso de exigirse así, los tutores serán tratados por cualquiera de los métodos indicados en el capítulo correspondiente de materiales, debiendo venir con su correspondiente certificado.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por Laboratorios especializados en la materia, que en cada caso serán designados por la Dirección de Obra.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción, por consiguiente, la admisión de materiales o piezas en cualquier forma que se realice antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o temporalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

800.4.4. MEDICIÓN Y ABONO

La medición se hará en general por los planos del Proyecto o por los que facilite la Dirección.

El Contratista no podrá hacer ninguna alegación sobre la falta de medición fundada en la cantidad que figura en el presupuesto que tiene el carácter de mera previsión.

En el caso de rectificaciones o de demoliciones, únicamente se medirán las unidades que hayan sido aceptadas por la Dirección de la obra, independientemente de cuantas veces haya sido ejecutado un mismo elemento.

La medición y abono se hará por Unidades de Obra, del modo que a continuación se detalla para cada una.

Todas las mediciones se harán en el sistema métrico decimal.

800.4.4.2. ACOPIO Y CONSERVACIÓN DE LA TIERRA A REEMPLEAR

Se considera incluida en las unidades de excavación por lo que no se considera de abono.

800.4.4.3. EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

La unidad incluye las labores y materiales necesarios para el transporte dentro de la obra y el extendido en las zonas citadas en la Memoria, con los espesores correspondientes.

800.4.4.4. PREPARACIÓN DEL TERRENO

Además de, tal y como queda reflejado en el apartado 1.4 del presente pliego, preparación del terreno en zonas con pendientes de taludes. Dicha unidad se medirá como la anterior, en metros cuadrados (m^2) y se abonará como queda recogido en el código 800.021 del cuadro de precios.

800.4.4.5. HIDROSIEMBRA

Esta unidad de obra se medirá según metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados y se abonará al precio 800.023 del Cuadro de Precios. En el abono se considera incluida la resiembra cuando así lo indique el Director de la Obra.

La preparación del terreno, la adición de fertilizantes o enmiendas darán lugar a abono aparte. (800.001)

800.11. GESTIÓN DE RESIDUOS

800.11.1. Consideraciones generales

Consiste en el conjunto de operaciones para la clasificación y recogida selectiva en obra de restos de hormigón, acero, madera, y embalajes de plástico, madera, papel y cartón, y metálicos, así como residuos peligrosos, su disposición y señalización del contenedor.

Consiste, también, en el conjunto de operaciones para la retirada y transporte a planta de valorización de todos los residuos. En el caso de residuos no pétreos, se incluyen los restos de acero, madera, y embalajes de plástico, madera, papel y cartón, y metálicos, en el caso de residuos pétreos los restos de hormigón y los residuos peligrosos. En los diferentes casos se incluyen a su vez: transporte y disposición controlada al gestor de residuos o centro de reciclaje autorizado, cánones y gastos para la deposición controlada de residuos procedentes de la obra.

Para llevar a cabo una adecuada separación selectiva se facilitarán una serie de contenedores (punto limpio), conforme a la tipología y cantidad de residuos que se vayan a generar; se prestará especial atención a los residuos tóxicos que se puedan generar.

Los contenedores serán de tamaño, accesibilidad y estanqueidad acordes al tipo de residuo que vayan a albergar; se instalarán contenedores selectivos para los siguientes residuos:

- Contenedor para residuos pétreos
- Contenedor para residuos metálicos
- Contenedor para residuos peligrosos (especiales)
- Contenedor para residuos banales (vertedero)
- Contenedor para materiales reciclables
- Contenedor para plásticos (reciclaje)
- Contenedor para maderas (reciclaje)
- Contenedor para papel-cartón (reciclaje)
- Contenedor para residuos asimilables a urbanos

Existirá un servicio de recogida periódico, y selectivo. La frecuencia y turno de recogida se determinará atendiendo a las condiciones particulares de la obra y del momento de operación. La retirada de los residuos clasificados en obra se efectuará bajo las condiciones impuestas en las especificaciones de compra, donde se hará referencia a la periodicidad del servicio de recogida, así como a los beneficios económicos que en su caso se acuerden por retirar cada residuo una vez clasificado. Tras su recogida, los residuos serón tratados en función de su naturaleza, entregándose a una empresa gestora autorizada.

Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma dónde se ejecuta la obra.

El peso o volumen realmente retirado de residuos peligrosos y no peligrosos se acreditará con los documentos oficiales de control y seguimiento de los residuos entregados por los gestores autorizados que realicen la retirada de los residuos y los aportados por las plantas de valorización

Se incluye el alquiler de los contenedores, la carga, el transporte y la entrega de los residuos en plantas de valorización. Incluye toda la documentación administrativa del proceso de deposición del residuo. Incluye costes indirectos.

Se incluye la mano de obra, maquinaria y los costes indirectos.

800.11.2. Medición y abono

Se valora por unidades (ud) según el cuadro de Precios nº1.

810. Pantallas o barreras acústicas

810.1. Definición

Pantallas acústicas, son aquellos elementos en forma de barrera que interrumpen el camino entre el emisor del sonido (en este caso la infraestructura viaria objeto de estudio) y el receptor (área o edificio que se quiere proteger acústicamente), constituyendo un obstáculo a la propagación del sonido.

La pantalla acústica estándar se compone de postes con elementos de pared intercambiables o intercalados con unas dimensiones estándar en función del material, y de la longitud y grosor de sus extremos.

Las pantallas acústicas permiten atenuar la potencia sonora de la onda generada por una determinada fuente mediante la combinación de las siguientes cualidades:

- Aislamiento por transmisión: La eficacia alcanzada dependerá de la masa del panel. La atenuación por transmisión es directamente proporcional al grosor del panel. El grado de aislamiento por transmisión se cuantifica a través del denominado Índice de Evaluación del Aislamiento del Ruido Aéreo (DLR). Dicho parámetro será abordado en profundidad en posteriores apartados del presente Pliego.
- Aislamiento por absorción: La eficacia alcanzada dependerá de las características intrínsecas del material elegido para la construcción de los paneles. El grado de aislamiento por absorción se cuantifica a través del denominado Índice de Evaluación de la Absorción Acústica (DLα). Dicho parámetro será abordado en profundidad en posteriores apartados del presente Pliego.

A su vez, el correcto funcionamiento de la pantalla acústica dependerá de los siguientes factores:

- Diseño de la pantalla acústica.
- Los factores ambientales imperantes en la zona.
- Las características de diseño del tramo de infraestructura viario considerado como fuente lineal de emisión de ruido.
- La intensidad media de vehículos que circulan por dicho tramo de infraestructura viaria.
- Las características geométricas de la propia pantalla acústica (altura, ángulo, etc.).

810.2 Normativa en materia de protección acústica

Los dispositivos reductores de ruido en carreteras deben de cumplir la siguiente normativa:

- Norma UNE-EN 1793-1: Referente a las características intrínsecas relativas a la absorción del ruido.
- Norma UNE-EN 1793-2: Referente a las características intrínsecas relativas al aislamiento al ruido aéreo.
- Norma UNE-EN 1793-3: Referente al espectro normalizado de ruido de tráfico.
- Norma UNE-EN 1794-1: Referente al comportamiento mecánico y los requisitos de estabilidad.
- Norma UNE-EN 1794-2: Referente a los requisitos en relación con la seguridad general y el medio ambiente.
- Norma UNE-EN 14388: Referente a especificaciones para dispositivos reductores de ruido.
- Norma UNE-EN 14389-1: Referente a las características acústicas de los dispositivos reductores de ruido. Procedimiento para la evaluación de su comportamiento a largo plazo.
- Norma UNE-EN 14389-2: Referente a las características no acústicas de los dispositivos reductores de ruido. Procedimiento para la evaluación de su comportamiento a largo plazo.

810.3 Legislación en materia de protección acústica

La legislación estatal referente a la contaminación acústica se fundamenta está fundamentada en el RD 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de ruido, en lo referente a la zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Dicho documento establece los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes, que se incluyen en la siguiente tabla (dichos objetivos de calidad se establecen para áreas acústicas referenciadas a una altura de 4 metros):

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L_d	L_e	L_n
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.*	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

(*): Sectores en los que se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo con el apartado a, del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

Igualmente establece los valores límite de inmisión de ruido aplicables a nuevas infraestructuras viarias, ferroviarias y aeroportuarias, que se incluyen en la siguiente tabla:

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L_d	L_e	L_n
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	55	55	45
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	60	60	50
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c.	65	65	55
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	68	68	58
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	70	70	60

Con objeto de determinar los principales usos asociados a las diferentes áreas acústicas resultan de aplicación los siguientes criterios:

- Áreas acústicas de tipo a: Sectores del territorio de uso residencial: Dentro de este grupo se incluyen los espacios edificados, zonas privadas ajardinadas, parques urbanos, jardines, zonas verdes destinadas a estancia, áreas para la práctica de deportes individuales, etc. Aquellas zonas verdes cuyo objetivo sea el obtener distancia entre las fuentes sonoras y las áreas residenciales propiamente dichas no estarán incluidas dentro de esta categoría.
- Áreas acústicas de tipo b: Sectores de territorio de uso industrial: Dentro de este grupo se incluyen los procesos de producción, los parques de acopio de materiales, los almacenes y actividades de tipo logístico, los espacios auxiliares asociados a una determinada actividad industrial (caso de las subestaciones de transformación eléctrica), etc.
- Áreas acústicas de tipo c: Sectores del territorio con predominio de uso recreativo y de espectáculos: Dentro de este grupo se incluyen los recintos feriales con atracciones temporales o permanentes, parques temáticos o de atracciones así como los lugares de reunión al aire libre, salas de concierto en auditorios abiertos, espectáculos y exhibiciones de todo tipo con especial mención de las actividades deportivas de competición con asistencia de público, etc.
- Áreas acústicas de tipo d: Actividades terciarias no incluidas en el epígrafe c: Dentro de este grupo se incluyen los espacios destinados preferentemente a actividades comerciales y de oficinas, tanto públicas como privadas, espacios destinados a la hostelería, alojamiento, restauración y otros, parques tecnológicos con exclusión de las actividades masivamente productivas, incluyendo las áreas de estacionamiento de automóviles que les son propias, etc.
- Áreas acústicas de tipo e: Zonas del territorio destinadas a usos sanitario, docente y cultural que requieran especial protección contra la contaminación acústica: Dentro de este grupo se incluyen las zonas del territorio destinadas a usos sanitario, docente y cultural que requieran, en el exterior, una especial protección contra la contaminación acústica, tales como las zonas residenciales de reposo o geriatría, las grandes zonas hospitalarias con pacientes ingresados, las zonas docentes tales como campus universitarios, zonas de estudio y bibliotecas, centros de investigación, museos al aire libre, zonas museísticas y de manifestación cultural, etc.
- Áreas acústicas de tipo f: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte y otros equipamientos públicos que los reclamen: Dentro de este grupo se incluyen las zonas del territorio de dominio público en el que se ubican los sistemas generales de las infraestructuras de transporte viario, ferroviario y aeroportuario.
- Áreas acústicas de tipo g: Espacios naturales que requieran protección especial: Dentro de este grupo se incluyen igualmente las zonas tranquilas en campo abierto en la que se pretenda conservar un elevado grado de silencio por motivos turísticos o de preservación del medio.
- A su vez, el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, incluye las definiciones de una serie de índices de ruido utilizados como parámetros de referencia en las tablas anteriormente incluidas:
  - Ld: Índice de ruido día: Se trata del índice de ruido asociado a la molestia durante el periodo día.
  - Le: Índice de ruido tarde: Se trata del índice de ruido asociado a la molestia durante el periodo tarde.
  - Ln: Índice de ruido noche: Se trata del índice de ruido asociado a la alteración del sueño.

810.4 CAMPOS DE APLICACIÓN

Según este Pliego de Condiciones, PANTALLA ACÚSTICA se refiere a todo aquel elemento de hormigón, metálica, plástica, madera, vidrio, vegetal, pétrea o mixta que se disponga en un determinado tramo de infraestructura viaria, y que permita proteger a las áreas o edificaciones circundantes de las emisiones sonoras derivadas del tráfico rodado circulante. Se instalan cuando se produzca uno o varios de los siguientes condicionantes:

- El sitio disponible se encuentra limitado para proceder a la instalación de otros elementos de protección acústica.
- La altura efectiva de la pantalla debe superar la de otros elementos naturales o artificiales más bajos.

810.5 REQUISITOS, BASES DE CONSTRUCCIÓN Y SEGURIDAD

810.5.1. REQUISITOS GENERALES

Las pantallas acústicas deberán dar respuesta a las siguientes necesidades:

- Cumplir las características técnicas en lo referente al comportamiento acústico que se deriven del correspondiente estudio acústico.
- Tener en cuenta las exigencias de seguridad del tráfico.
- Ser suficientemente estables y no deformables.
- Mostrar una elevada resistencia al envejecimiento y la corrosión, o estar debidamente protegidas.
- Encontrarse dentro de unas determinadas medidas.
- Resistencia del color a la intemperie y los procesos de degradación asociados al paso del tiempo.
- Presentar resistencia al fuego.
- Presentar resistencia a la colisión de determinados objetos (lanzamiento de piedras).

- Presentar un mantenimiento sencillo.

Las pantallas acústicas que están a una distancia inferior a 10 m de edificios u objetos con peligro de incendio únicamente pueden ser de materiales no inflamables. (Categoría A según DIN 4102).

En lugares transitorios entre puentes, apoyos y rellenos, la pantalla acústica ha de resistir movimientos del puente, asentamientos del relleno o del subsuelo sin sufrir daños. Si para ello se necesitaran construcciones transitorias especiales, éstas también han de cumplir las características acústicas exigidas al propio material de la Pantalla.

El cambio de uno de los paneles de la pantalla acústica debe ser siempre posible, sin consecuencias negativas para el resto de los elementos de la pantalla.

810.5.2. PRINCIPIOS DE ATENUACIÓN POR BARRERA

Las pérdidas por inserción, PI, representan la reducción que sufre una determinada señal sonora, en dB, cuando entre emisor y receptor se inserta un material que hace las veces de barrera.

$$PI = L\ (antes) - L\ (después)$$

Donde:

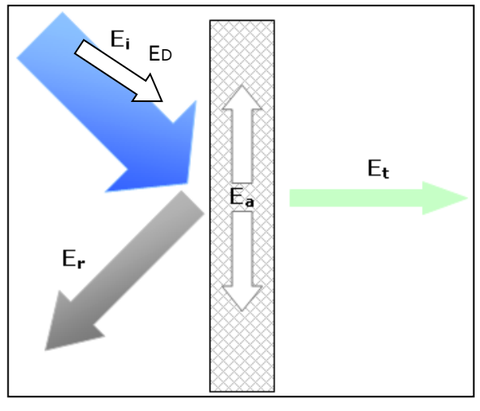
- L (antes) es el nivel sonoro (en dBA) existente previo a la colocación de la barrera.
- L (después) es el nivel sonoro (en dBA) existente tras la colocación de la barrera.

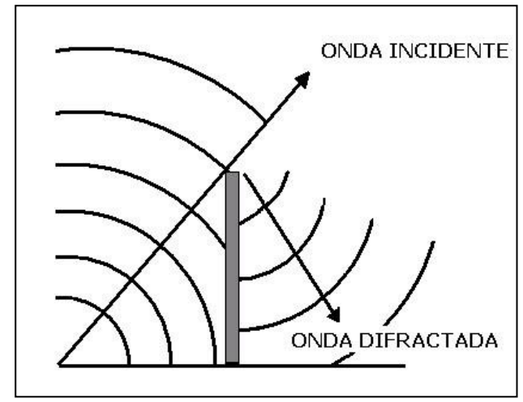
La pérdida por inserción viene asociada al aumento del recorrido seguido por la onda de ruido difractada, al aislamiento de la barrera en la zona de sombra y a la absorción del ruido por la propia barrera.

La interposición de una barrera acústica en la trayectoria de la onda sonora modifica la propagación e intensidad de la misma a través de los siguientes mecanismos:

- Parte de la onda se transmite a través de la barrera: Transmisión (Et).
- Parte de la onda se difracta sobre las aristas de la barrera: Difracción (ED).
- Parte de la onda se refleja: Reflexión (Er).
- Parte de la onda es absorbida por la barrera: Absorción (Ea).

En las siguientes figuras se exponen dichos conceptos de manera gráfica:





Siendo Ei el sonido incidente, Ea el sonido absorbido, Er el sonido reflejado y Et el sonido transmitido.

A continuación, se describen los diferentes mecanismos que desembocan en la atenuación de la potencia de una determinada señal sonora.

810.5.2.1 TRANSMISIÓN

El nivel de transmisión a través de una determinada pantalla acústica depende de las características de los materiales de construcción de la propia pantalla (tales como la densidad, la rigidez y el factor de pérdidas), de la frecuencia del sonido y del ángulo de incidencia del mismo.

La transmisión de una determinada pantalla acústica se cuantifica a través del Índice de Atenuación por Transmisión o Índice de Aislamiento (DLR):

$$R = 10\ Log\ (I_1/I_2)$$

Siendo:

- I1 = Intensidad acústica incidente sobre la pantalla.
- I2 = Intensidad acústica transmitida a través de la pantalla.

810.5.2.2 DIFRACCIÓN

Es el fenómeno a través del cual el sonido penetra en la zona protegida por la pantalla, denominada zona de sombra.

Cuando una onda sonora encuentra en su propagación un obstáculo finito, la parte de la onda cuya propagación se encuentra por encima del obstáculo no se ve afectada, mientras, que la parte inferior de la onda es absorbida o reflejada por el obstáculo.

La continuidad del medio de propagación entraña un nuevo reparto de la energía detrás del obstáculo que se produce como si se creara una hipotética fuente secundaria en la arista de la difracción del obstáculo, que dirige una parte de la energía hacia la zona de sombra del obstáculo, y por tanto hacia el receptor protegido por el mismo.

La reducción derivada de la difracción depende fundamentalmente del incremento del camino de propagación entre el trayecto más corto evitando el obstáculo y el trayecto directo entre emisor y receptor y de la frecuencia del sonido.

810.5.2.3 REFLEXIÓN

La reflexión sonora de una pantalla acústica es equivalente a la reflexión óptica de un espejo. La parte de la onda sonora que se refleje en la pantalla no afectará al receptor ubicado al otro lado de la misma.

Un problema a tener en cuenta es la posible reflexión de la onda sonora en otros obstáculos, que puede disminuir la efectividad de la pantalla al crear caminos alternativos para la propagación de la onda sonora.

810.5.2.4 ABSORCIÓN

Parte de la energía de la onda sonora incidente sobre la pantalla será absorbida por la misma y transformada en energía calorífica. La cantidad de energía absorbida dependerá de las características del material de la pantalla, de sus dimensiones geométricas y de su espesor.

Las barreras absorbentes son utilizadas en aquellos casos en los que las reflexiones de las barreras pueden estar siendo recibidas por los potenciales receptores.

810.5.3 CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL

810.5.3.1 ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA ABSORCIÓN ACÚSTICA (DLα)

Para la caracterización de la absorción acústica de una pantalla, la Norma que resulta de aplicación es la Norma UNE-EN 1793-1 "Características intrínsecas relativas a la absorción sonora".

La evaluación del comportamiento de absorción acústica de los dispositivos reductores de ruido de tráfico en carreteras se realiza de acuerdo con el procedimiento de ensayo descrito en la Norma UNE-EN 20354.

Dicho método de ensayo solo es estrictamente válido para absorbentes planos y excluye en especial los dispositivos que actúan como resonadores débilmente amortiguados. Numerosos dispositivos se alejan de manera significativa de estos requisitos, por lo que en estos casos la interpretación de los resultados deberá ser llevada a cabo con prudencia.

Las condiciones requeridas para llevar a cabo el ensayo, salvo en el caso de pantallas volumétricas (vegetales, gaviones), son las que se recogen a continuación:

- Los ensamblajes y las juntas de estanqueidad entre los componentes de la muestra a ensayar deberán de montarse en la cámara de ensayo de igual manera que en la práctica.
- El conjunto de elementos reflectantes del material expuestos del lado del tráfico rodado (caso de los postes de sujeción) deberán estar presentes, al igual que en la práctica, en la muestra sometida al ensayo.
- Para aquellos modelos de pantalla acústica que incluyan postes en su configuración real, la muestra sometida al ensayo deberá incluir al menos un poste, con paneles fijos a ambos lados del mismo. La longitud de los paneles de un lado del poste debe ser igual o superior a 2 metros. Destacar además que la cara del panel que en la práctica se encuentra en el lado del tráfico rodado deberá encontrarse de frente a la parte interna de la cámara de ensayo.
- La muestra deberá situarse directamente contra una de las superficies de la cámara (paredes, techo o suelo), y sin ningún espacio intermedio siempre que resulte posible.
- En caso de que se vaya a llevar a cabo el ensayo con un revestimiento absorbente destinado a ser utilizado en muros de contención, túneles u otro tipo de superficie reflectante, la muestra a ensayar se deberá montar ubicándola contra una de las superficies de la cámara, dejando el mismo espacio que el propuesto para el caso de la aplicación real. De este modo, la distancia existente entre la parte trasera de la muestra y la superficie de la cámara quedará claramente registrada.

A lo largo del ensayo se deberá de determinar el coeficiente de absorción acústica del material (αsi) dentro de cada banda de tercio de octava en el margen de 100 Hz a 5 kHz, de acuerdo con el método descrito en la ya citada norma UNE-EN 20354.

Los resultados obtenidos tras la realización del ensayo (los valores por banda de tercio de octava de los coeficientes de absorción acústica, αsi, para todo el espectro de frecuencias de medición) deberán exponerse en formato de gráfico y tabla.

El informe deberá incluir además una descripción de las condiciones bajo las que se ha llevado a cabo el ensayo incluyendo el procedimiento operativo, los equipos que se han utilizado y la posición de montaje (suelo, pared o techo), así como una descripción exhaustiva de la muestra utilizada (incluyendo información referente a masas, densidades, dimensiones y especificaciones de los paneles, postes, juntas de estanqueidad y el resto de componentes internos). Igualmente se deberá de especificar que Organismo Acreditado ha llevado a cabo las mediciones.

Estos coeficientes de absorción acústica individuales deberán ser ponderados de acuerdo con el espectro normalizado de ruido de tráfico rodado definido en la Norma UNE-EN 1793-3. De este modo se obtiene el Índice de Evaluación de la Absorción Acústica propio de la pantalla (DLα), valor que caracteriza el comportamiento de la pantalla respecto de la absorción acústica, y que se calcula a través de la siguiente expresión:

$$DL_{\alpha} = -10 \cdot \log \left| \frac{1 - \sum_{i=1}^{18} \alpha_{Si} 10^{0.1Li}}{\sum_{i=1}^{18} 10^{0,1L_i}} \right|$$

Donde Li es el Nivel de Presión Sonora normalizado ponderado A, en decibelios, de ruido de tráfico rodado en bandas de frecuencias definido en la ya citada Norma UNE-EN 1793-3.

En determinados casos, el valor del cociente de los sumatorios dentro de la expresión de DL puede ser superior a 1, lo cual impide el cálculo de DLα. Por ello, el valor máximo de dicho cociente se establece en 0,99.

Reseñar como recomendación incluida en la Norma UNE-EN 1793-1, que el Índice de Evaluación DLα es el más adecuado para la caracterización del comportamiento de absorción en aquellas situaciones en las que el ruido derivado del tráfico rodado se refleja sobre la superficie absorbente y se propaga

directamente hacia el receptor, sin que se produzcan otras reflexiones adicionales sobre otras superficies o bien fenómenos de difracción por encima de pantallas acústicas u obstáculos.

En ese tipo de situaciones con reflexiones múltiples o cuando las ondas sonoras se difractan, el espectro original de ruido de tráfico rodado se alterará de tal manera que los componentes de baja frecuencia se verán reforzados en los puntos receptores. En ese caso, resulta fundamental el caracterizar el comportamiento de los materiales absorbentes para diferentes valores de frecuencia.

Las pantallas acústicas se caracterizan respecto a su comportamiento de absorción, en una de las siguientes categorías, en función de su Índice de Evaluación de Absorción Acústica:

Categoría	DLα (dBA)
A0	No determinado
A1	<4
A2	4 a 7
A3	8 a 11
A4	> 11

Las Pantallas clasificadas dentro de la categoría A4 son las que presentan una mayor capacidad de absorción, mientras que en el otro extremo, la categoría A0 hace referencia a aquellos modelos de pantalla que no han sido ensayados.

El valor mínimo exigido al Índice DLα deberá ser establecido para cada caso particular por el estudio acústico de detalle.

A nivel de presupuesto, únicamente se tendrán en cuenta las categorías de A3 y A4, desestimando el resto de las posibilidades por no alcanzar los niveles de calidad exigibles. No obstante, para el caso de las pantallas de hormigón, si se tendrán en cuenta modelos que alcancen la categoría A2.

810.5.3.2 ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE AISLAMIENTO AL RUIDO AÉREO (DLR)

Para la caracterización del aislamiento acústico de una pantalla, la Norma que resulta de aplicación es la Norma UNE-EN 1793-2 "Características intrínsecas relativas al aislamiento al ruido aéreo".

Dicha norma es la que especifica el método de ensayo utilizado para cuantificar el comportamiento de aislamiento al ruido aéreo de las pantallas acústicas en carreteras. Dicho método de ensayo viene especificado en la Norma EN-ISO 140-3 para tabiques (con una serie de modificaciones que se van a enumerar a continuación), y resulta de aplicación para aquellos modelos de Pantalla que se pueden ensamblar de manera razonable dentro de las instalaciones de ensayo descritas en dicha Norma.

Requisitos para cumplir en el ensayo de la pantalla acústica (salvo para pantallas volumétricas; vegetales y gaviones):

- La muestra a ensayar se deberá de montar y ensamblar en la ventana de ensayo del mismo modo que el modelo se utiliza en la práctica (los ensamblajes y las juntas de estanqueidad entre los diferentes componentes deberán ser los mismos que en la realidad). En ningún caso los soportes alrededor del contorno deberán solaparse con la muestra en más de 70 mm, y se deberán de sellar con objeto de impedir cualquier fuga acústica.
- Para aquellos modelos cuya estructura incluya postes de sujeción, la muestra utilizada para el ensayo deberá de incluir al menos un poste de sujeción, con paneles fijados a ambos lados. La longitud de los paneles de un lado del poste deberá ser igual o superior a 2 metros. La cara que vaya a estar expuesta al lado del tráfico deberá de orientarse hacia la sala de emisión durante la ejecución del ensayo.

Los resultados obtenidos tras la realización del ensayo (valores por banda de tercio de octava de los Índices de Aislamiento Acústico, Ri, para todo el espectro de frecuencias de medición) se deberán de presentar en forma de gráfico y tabla.

El informe deberá de incluir además la descripción de las condiciones bajo las que se ha llevado a cabo el ensayo, el procedimiento operativo utilizado y los equipos empleados de acuerdo con la Norma EN ISO 140-3, así como una descripción exhaustiva de la muestra utilizada en el ensayo (incluyendo información referente a masas, densidades, dimensiones y las especificaciones de los paneles, postes, juntas de estanqueidad y el resto de los componentes internos), además de la especificación del Organismo Acreditado que ha llevado a cabo las mediciones propias del ensayo.

Mediante la ejecución del ensayo realizado utilizando el método descrito en la Norma EN-ISO 140-3 se procederá a la estimación del Índice de Aislamiento Acústico de ese determinado modelo de pantalla, Ri, dentro de cada tercio de octava en el margen de 100 Hz a 5kHz.

Dichos Índices de Aislamiento Acústico Individuales se ponderarán de acuerdo con el espectro normalizado de ruido de tráfico definido en la Norma UNE-EN 1793-3. De este modo, se determina el Índice de Evaluación del Aislamiento al Ruido Aéreo DLR, que consiste en una sola cifra que caracteriza el comportamiento de una PANTALLA ACÚSTICA respecto del aislamiento a ruido aéreo, a través de la siguiente fórmula:

$$DL_R = -10 \cdot \log \left| \frac{\sum_{i=1}^{18} 10^{0,1Li}\, 10^{-0,1Ri}}{\sum_{i=1}^{18} 10^{0,1Li}} \right|$$

Donde Li es el Nivel de Presión Sonora normalizado ponderado A, en decibelios, de ruido de tráfico rodado en bandas de frecuencias definido en la Norma UNE-EN 1793-3.

Reseñar como recomendación incluida en la Norma UNE-EN 1793-2, que el Índice de Evaluación DLR es el más adecuado para la caracterización del aislamiento al ruido aéreo en aquellas situaciones en las que el ruido proceda directamente del tráfico rodado se refleja sobre la superficie absorbente y se propaga directamente hacia el receptor, sin que se produzcan otras reflexiones adicionales sobre otras superficies o bien fenómenos de difracción por encima de pantallas acústicas u obstáculos.

En ese tipo de situaciones con reflexiones múltiples o cuando las ondas sonoras se difractan, el espectro original de ruido de tráfico rodado se alterará de tal manera que los componentes de baja frecuencia se verán reforzados en los puntos receptores. En ese caso, resulta fundamental el caracterizar el comportamiento de los materiales absorbentes para diferentes valores de frecuencia.

Las pantallas acústicas se caracterizan respecto al aislamiento acústico, en una de las siguientes categorías, en función de su Índice de Evaluación de Aislamiento Acústico (DLR):

Categoría	DL_R (dBA)
B0	No determinado
B1	< 15
B2	15 a 24
B3	> 24

Las pantallas clasificadas en la categoría B3 son las que presentan una mayor capacidad de aislamiento acústico (categoría que se considerará a efectos del presupuesto), mientras que en el otro extremo, las pantallas pertenecientes a la categoría B0 son aquellas que no han sido ensayadas.

l valor mínimo exigido al Índice DLR deberá ser establecido para cada caso particular por la Dirección de Obra.

810.5.3.3 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LAS PANTALLAS (NO APLICABLE A PANTALLAS VOLUMÉTRICAS)

Entre el zócalo de los paneles de hormigón y el elemento siempre debe de haber una sujeción de juntas. Dichas juntas deberán de cumplir los mismos requisitos acústicos que las pantallas.

En caso de que la construcción de las mismas requiriese sujeciones de juntas verticales, el material debería de cumplir los siguientes requisitos:

- Dilatación fraccionaria a +20 º C: mínimo 380 %.
- Dilatación fraccionaria a -20 º C: mínimo 350 %, controlado según DIN 53 504.
- Resistencia al desgarro a +20 º C: 10 N/mm2.

Los perfiles de la junta vertical se deberán poder montar de tal modo que permitan la integración de los mismos sin dañar la protección anti-corrosión y sin que se forme una rendija útil durante toda la vida útil de los elementos, ni aún bajo la presión máxima de vientos laterales intermitentes por ambos lados.

En caso de que se proceda al rellenado de las juntas, en el caso de las verticales la evacuación del agua por encima del zócalo deberá estar asegurada.

810.5.4 ESTABILIDAD

810.5.4.1 JUSTIFICANTES (NO APLICABLE A PANTALLAS VOLUMÉTRICAS)

La cimentación de las pantallas deberá de cumplir con lo establecido en la Norma EHE (Instrucción de Hormigón Estructural).

Si en la construcción de las pantallas acústicas se utilizasen elementos de metal fijados en el terreno, hay que tener en cuenta que en las superficies de contacto con el terreno el perfil sufre una pérdida de sección de 1 mm como mínimo. Para los postes metálicos el sitio debilitado comienza como mínimo a una distancia de 10 cm debajo del borde superior del zócalo del poste o carcasa, y puede extenderse hasta 25 cm por encima del borde del terreno, por efecto de la condensación.

En suelos agresivos (valores pH por debajo de 6 o por encima de 12,5) y/o muy conductores de la electricidad (resistencia menor de 2000 cm), se han de tener en cuenta según las circunstancias particulares, mayores debilitaciones.

810.5.4.2 PESO PROPIO

Para la especificación del peso propio (o peso muerto) de los elementos de la Pantalla, a parte del peso en seco de los diferentes elementos que lo componen, habrá que considerar el peso en mojado, calculado como el peso equivalente del agua, que supone un incremento del 20 % en volumen de los elementos de la Pantalla. El peso muerto se deberá de calcular en las condiciones más desfavorables.

Para aquellas Pantallas de más de 5 m de altura cuyo peso descansa directamente sobre los elementos que están por debajo, hay que justificar que ningún elemento de estos sufre deformación bajo presión de 1,3 veces del peso muerto y llenado al 20 % de agua de los elementos que hay por encima.

En elementos montados uno sobre el otro la abolladura del lateral del elemento no puede superar 1/50 de la altura del elemento, bajo la presión en mojado de los elementos que hay por encima.

Los condicionantes técnicos a cumplir por un determinado modelo de pantalla acústica en lo referente a peso propio vienen recogidos en la Norma UNE-EN 1794-1 "Dispositivos reductores de ruido de tráfico en carreteras. Comportamiento mecánico y requisitos de estabilidad."

En la citada Norma se incluyen las siguientes directrices para la especificación del peso propio seco, peso mojado y peso mojado reducido:

- El peso propio seco se mide directamente o se obtiene por cálculo a partir del peso específico y de las dimensiones del modelo que está siendo sometido a estudio. Se ignorarán los bastidores y refuerzos locales.
- El peso mojado se determina mediante la consideración de que las cavidades y los materiales porosos pueden llenarse de agua. Por ello se considerará que todas las partes del modelo de Pantalla que puedan absorber agua actuarán además con el peso añadido del agua.
- Para aquellos modelos de dispositivo reductor del ruido en los que el agua no se descargue desde ninguno de los elementos superiores del dispositivo al interior a los elementos inferiores, ni tampoco se retenga en las estructuras de soporte, el peso del elemento mojado se determinará sumergiéndolo en agua por un periodo de 24 horas, secándolo, y dejándolo drenar durante un tiempo no superior a 10 minutos, en la posición en la que se va a emplear, antes de proceder a su pesado. (no aplicable a pantallas vegetales)

El peso seco resulta necesario para hacer una aproximación del valor del aislamiento acústico aportado por el elemento. Por su parte, el peso mojado es una consideración importante cara al diseño de los elementos de soporte de las Pantallas. Se deberá de establecer límites a las deformaciones para evitar fugas acústicas, disminución de la altura o sobrecarga de la estructura de soporte.

Los elementos estructurales sobre los que se soporta el peso de las pantallas acústicas deberán diseñarse de tal modo que soporten el peso mojado (o peso mojado reducido en su caso) de los elementos acústicos, aplicando un coeficiente o factor de carga S de al menos 1,5.

El elemento acústico por su parte deberá de soportar su propio peso mojado (o el peso mojado reducido) y el peso mojado apropiado de los elementos colocados encima de tal modo que no resulte afectado. Para ello, se calculan los siguientes parámetros:

La deformación horizontal (dhor) en milímetros deberá de encontrarse por debajo del siguiente valor:

$$d_{hor} < h/50$$

Donde h es la altura total de los elementos expresada en milímetros.

Por sumarte, la deformación vertical (dver) en milímetros deberá de encontrarse por debajo del siguiente valor:

$$d_{ver} < L/400$$

Donde L es la longitud de los elementos expresada en milímetros.

Destacar que los elementos deberán soportar sin fallo alguno la combinación del peso propio y las cargas estáticas y del viento. El factor de carga es de 1,35 para el peso propio y 1,5 para las cargas estáticas y de viento (este es un aspecto que se recoge en el próximo apartado).

En lo referente a los dispositivos de anclaje, los mismos no deberán ceder bajo el peso mojado multiplicado por un coeficiente de carga de 1,85.

Cuando la evaluación del comportamiento de las pantallas se realice a través de cálculos, el informe generado deberá de incluir la siguiente información: (no aplicable a pantallas vegetales)

- El número y año de la Norma UNE-EN 1794-1.
- Las dimensiones, incluyendo el espesor de cualquier refuerzo.
- Los materiales empleados, especificando su módulo elástico, los límites elásticos y otros datos que se requieran.
- Los principios teóricos de cálculo.
- La denominación del modelo de Pantalla, y el nombre y dirección del fabricante.
- El nombre y dirección del certificador de los cálculos, con la firma y la fecha en la que se han llevado a cabo.
- Croquis acotados de las secciones.
- El resultado de los cálculos y la evaluación del grado de satisfacción de los mismos para la carga especificada.

Cuando la evaluación del comportamiento de las pantallas se lleve a cabo a través de ensayo, el informe generado deberá de incluir la siguiente información: (no aplicable a pantallas vegetales)

- El número y año de la Norma UNE-EN 1794-1.
- El nombre y dirección del laboratorio encargado de llevar a cabo el ensayo, incluyendo la firma fechada de la persona responsable del mismo.
- La identificación exacta del elemento ensayado, así como el nombre y dirección del fabricante.
- Una descripción completa de los materiales y de sus espesores.
- El peso del elemento tanto en mojado como en seco.
- Croquis acotados de las secciones.
- El resultado de los cálculos y la evaluación del grado de satisfacción de los mismos para la carga especificada.
- El número de muestras que se han ensayado.

810.5.4.3 CARGA DE VIENTO Y CARGA ESTÁTICA

La presión del viento se considera un peso horizontal, principalmente quieto, repartido uniformemente sobre toda la superficie del muro. Esta presión puede atacar intermitentemente de un lado a otro de la pantalla acústica.

Los condicionantes técnicos a cumplir por un determinado modelo de pantalla acústica frente a carga de viento y carga estática vienen recogidos en la Norma UNE-EN 1794-1 "Dispositivos reductores de ruido de tráfico en carreteras. Comportamiento mecánico y requisitos de estabilidad."

En lo referente a las cargas aerodinámicas que actúan sobre las Pantallas, debe considerarse que las mismas actúan perpendicularmente a la superficie de la Pantalla expuesta. Igualmente puede admitirse que la carga de viento calculada y la presión dinámica asociada al propio paso de los vehículos no actúan simultáneamente.

Por su parte, la carga debida al viento debe calcularse de acuerdo con ENV 1991-2-4 (Eurocódigo 1, Bases de Proyecto y Acciones en Estructuras, Parte 2-4 Acciones del Viento), que está basado en los mapas eólicos nacionales que recogen las velocidades básicas del viento. Los cálculos pueden realizarse, considerando una velocidad de viento base a partir de una serie de datos más precisos, referida a un periodo de retorno de 50 años.

La presión de referencia del viento expresada en Pascales (Pref), a una altura z sobre el nivel medio del terreno se calcula a través de la siguiente expresión:

$$P_{ref} = 0{,}5 * \rho * v_{ref}^2$$

Donde ρ es la densidad del aire expresada en kg/m3, y vref es la velocidad del viento a una altura determinada z sobre el suelo expresada en m/s.

A su vez, la presión del viento resultante, expresada igualmente en Pascales (W), sobre una determinada pantalla acústica se calcula a través de la siguiente expresión:

$$W = q_{ref} * C_e(z) * C_p$$

Donde Ce(z) es el coeficiente de exposición y C(p) es el coeficiente de presión.

Otro parámetro a definir es la presión dinámica debida al paso de vehículos (q(v)), que en función de los diferentes casos normalizados de distancia de paso de los vehículos respecto a la Pantalla y la velocidad de circulación, toma los valores especificados a continuación:

- Paso de los vehículos a una distancia mínima de 1 metro de la Pantalla, y a una velocidad máxima de 100 km/h, en campo abierto: q(v) = 650.
- Paso de los vehículos a velocidades superiores a los 120 km/h, a una distancia de la Pantalla de 3 metros, en campo abierto: q(v) = 800.
- Tráfico bi-direccional en un túnel, a una distancia de la Pantalla de 1 metro y para una velocidad máxima de 120 km/h: q(v) = 1.500.

- En el resto de los casos se llevan a cabo cálculos específicos para determinar la magnitud de dicho valor.

En lo que respecta a la deformación de los elementos estructurales, la rotación y desplazamientos que se provoquen desde las cimentaciones no se tomaran en consideración.

La deformación elástica máxima de la Pantalla (dmax) bajo la carga de viento de diseño, para pantallas verticales, deberá ser inferior al valor estimado a través de la siguiente expresión:

$$d_{max} < Ls / 500$$

Donde Ls es la longitud máxima del elemento estructura, medida en milímetros.

Se aplicará un coeficiente de carga de S = 1,5 a la carga de viento de diseño. El elemento no deberá demostrar ningún síntoma de fallo tal como pandeo, desplazamiento permanente de los elementos acústicos o grietas superiores a lo admisible para resistir la exposición a ambientes corrosivos extremos. En ningún caso el elemento deberá soltarse de sus soportes o fijaciones. Las deformaciones de los elementos estructurales no deberán ocasionar que los elementos acústicos estén permanentemente descolocados.

Salva para pantallas vegetales, en el caso de las Pantallas no verticales, se considerará que las cargas debidas al peso propio, nieve, etc. actúan conjuntamente a la carga del viento. En este caso, la deformación máxima en milímetros, deberá encontrarse por debajo del valor estimado a través de la siguiente expresión:

$$dmax < Ls / 300$$

En lo referente a los anclajes, o fijaciones tales como pernos o soldaduras, deberán de aguantar la fuerza para la que han sido diseñados a soportar, multiplicada por un coeficiente de S = 1,5 sin síntomas de fallo tales como grietas o deformaciones plásticas. Para el caso de los dispositivos de configuración no vertical el factor de carga a aplicar será de S = 1,75. (No aplicable a pantallas vegetales)

En el informe de cálculos del comportamiento de un determinado modelo de Pantalla respecto a la carga de viento y carga estática se deberán de incluir los siguientes datos: (No aplicable a pantallas vegetales)

- El número y año de la Norma UNE-EN 1794-1.
- Las dimensiones, incluyendo el espesor de cualquier refuerzo.
- Los materiales empleados, especificando su módulo elástico, los límites elásticos y otros datos que se requieran.
- Los principios teóricos de cálculo.
- La denominación del modelo de pantalla, y el nombre y dirección del fabricante.
- El nombre y dirección del certificador de los cálculos, con la firma y la fecha en la que se han llevado a cabo.
- Croquis acotados de las secciones.
- El resultado de los cálculos y la evaluación del grado de satisfacción de los mismos para la carga especificada.

En lo que respecta a la evaluación del comportamiento de los materiales a carga de viento y carga estática, el ensayo deberá realizarse de modo que los soportes se mantengan en un plano horizontal, e inmovilizados, para evitar los desplazamientos laterales y los giros. En caso de que se vaya a evaluar únicamente la flexión de los elementos acústicos, los soportes pueden apuntalarse, mientras que de otro modo, los soportes deberán unirse sólidamente a la base, al igual que en la práctica. (No aplicable a pantallas vegetales)

Los ensayos se llevarán a cabo inicialmente a una temperatura de 20 º C, pero deberán repetirse a temperaturas extremas (frío o calor) en caso de que el material pueda cambiar sus características al producirse una variación en la temperatura. (No aplicable a pantallas vegetales)

A través de los ensayos se determinarán tanto la deformación por peso propio como la deformación bajo carga de viento simulada y la deformación remanente. (No aplicable a pantallas vegetales)

810.5.4.4 IMPACTO DE PIEDRAS

Los diferentes dispositivos reductores de ruido en carretera deberán ser sometidos a ensayo con el objetivo de determinar su resistencia ante posibles impactos de piedras proyectadas desde la calzada de la carretera. Resulta fundamental que los dispositivos puedan resistir dichos impactos, sufriendo únicamente un deterioro superficial.

Las características del ensayo vienen recogidas en la Norma UNE-EN 1794-1, y son las siguientes: (No aplicable a pantallas vegetales)

- Debe utilizarse un percutor de acero endurecido.
- La energía del impacto del martillo deberá de ser de 30 N m más / menos 1 N m.
- Los elementos internos no deberán resultar deteriorados o desplazados por los impactos.
- Pese a que el percutor del martillo no deberá de atravesar la pared exterior de los elementos huecos, las grietas con una longitud inferior a 50 mm serán consideradas como aceptables.
- Los deterioros de la superficie en forma de cráteres (con desprendimiento de fragmentos rotos) son aceptables, siempre que la profundidad de los mismos sea inferior al espesor de la pared exterior o de 20 milímetros (el menor de ambos valores).
- Los impactos del ensayo deberán llevarse a cabo en tres puntos diferenciados de la Pantalla dentro del área de ensayo limitada por un margen de 125 mm alrededor de los bordes del panel de ensayo, en cada cara expuesta: cerca de una esquina del área de ensayo, cerca del centro del área de ensayo y en otro punto dentro del área de ensayo elegido al azar (todos ellos deberán ser representativos del conjunto del panel).
- Para aquellos materiales que se vuelvan quebradizos a bajas temperaturas, los mismos se someterán a un ambiente a -20 º C durante un periodo de 2 horas previo a la ejecución del ensayo.

A su vez, el informe generado a partir del ensayo incluirá la siguiente información: (No aplicable a pantallas vegetales)

- El número y año de la Norma UNE-EN 1794-1.
- El nombre y dirección del laboratorio en el que se ha llevado a cabo el ensayo, incluyendo la firma fechada de la persona responsable.

- La identificación exacta del modelo sometido a ensayo, así como el nombre y dirección del fabricante.
- Una descripción minuciosa de las características de los materiales del elemento y de sus espesores.
- Croquis detallados de las secciones.
- Los resultados obtenidos en el ensayo y la evaluación del grado de satisfacción de los mismos.

810.5.4.5 ANCLAJES

Los anclajes o sistemas de sujeción de los postes a la cimentación se definirán a través de planos. En la descripción debe indicarse la situación de los puntos de anclaje y las fuerzas y momentos que pueden soportar. (No aplicable a pantallas vegetales)

En puentes de hormigón ya construidos debe evitarse el anclaje de las Pantallas en los cimientos de la construcción. Si ello no es posible el fabricante de la pantalla acústica deberá indicar en la descripción de las características técnicas la situación de posibles elementos de tensión. (No aplicable a pantallas vegetales)

No se pueden dañar elementos estructurales ya existentes. Si se disponen pantallas acústicas en puentes y muros de contención, se debe justificar y razonar la alternativa elegida e indicar la transmisión de las fuerzas e impulsos de las Pantallas sobre la construcción. Dicha forma de ejecución se permite únicamente en lugares donde las características técnicas del fabricante de la pantalla lo aconsejen.

En caso de construirse las pantallas acústicas con posterioridad al elemento estructural (caso de puentes o muros), se han de utilizar anclajes normalmente permitidos en la construcción, según los requisitos estáticos y de construcción, siempre que no se disponga otra cosa en las características técnicas del material. (No aplicable a pantallas vegetales)

Los elementos de anclaje utilizados en los postes deberán de calcularse para tales condiciones que soporten los esfuerzos provocados por el viento. (No aplicable a pantallas vegetales)

810.5.4.6 OTROS REQUISITOS

No obstante de todo lo especificado en los anteriores apartados referentes a características mecánicas y estabilidad de las pantallas acústicas, a petición de la Dirección de Obra, serán de obligado cumplimiento todos los requisitos recogidos en las Normas que se recogen a continuación:

- UNE-EN 1794-1: "Dispositivos reductores de ruido de tráfico en carreteras. Comportamiento no acústico. Parte 1: Comportamiento mecánico y requisitos de estabilidad."
- UNE-EN 1794-2: "Dispositivos reductores de ruido de tráfico en carreteras. Comportamiento no acústico. Parte 2: Requisitos en relación con la seguridad general y el medio ambiente."
- UNE-EN 14388: "Dispositivos reductores de ruido de tráfico en carreteras. Especificaciones."
- UNE-EN 14389-1: "Dispositivos reductores de ruido. Procedimiento para la evaluación del comportamiento a largo plazo. Características acústicas."
- UNE-EN 14389-2: "Dispositivos reductores de ruido. Procedimiento para la evaluación del comportamiento a largo plazo. Características no acústicas."

800.6. MATERIALES

810.6.1 RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO Y A LA CORROSION

Los materiales y elementos para la construcción de muros de contención del ruido han de ser altamente resistentes a la intemperie y a las acciones de plantas y animales. También se ha de tener en cuenta las particularidades de las vías de tráfico, especialmente la sal procedente de descongelación del hielo y el agua de los procesos de limpieza mecánica.

Si el fabricante no acreditara una garantía mínima de 10 años para los materiales y su protección contra la corrosión bajo condiciones similares de uso, el Contratista debe justificar mediante certificados expedidos por laboratorio homologado, la duración de uso prevista. El certificado debe contener una declaración del tipo: "Se prevé para las pantallas acústicas una duración de uso del objeto controlado, bajo las condiciones conocidas de uso, ... años conservando la estabilidad y funcionalidad según las exigencias descritas en el capítulo anterior".

Se deben de respetar las reglas de construcción conforme a los requisitos de protección anticorrosión (establecidos en la Norma DIN 55 928 parte 2). Los galvanizados, recubrimientos etc., se deberán de efectuar en fábrica.

Se requieren medidas de protección especiales si no se puede excluir la corrosión por contacto mediante elección de los materiales adecuados (Por ejemplo recubrimientos aislantes). (No aplicable a pantallas vegetales)

Los materiales de unión de acero (tornillos, tuercas, etc.) han de ser de acero inoxidable A4 - según DIN 267 parte 11 Materiales, n 1.4401 ó 1.4571; arandelas según DIN 17 140 de material n 1.4401. (No aplicable a pantallas vegetales)

810.6.2 ESTABILIDAD DE LA TONALIDAD DEL COLOR

Las PANTALLAS ACÚSTICAS con paneles de hormigón deben de teñirse o recubrirse de modo que el color (Valencia del color) se modifique lo menos posible, pero nunca de modo notablemente irregular (no pueden formarse manchas). Durante el tiempo de garantía la diferencia del color entre nuevo y usado deberá de cumplir lo establecido en la Norma DIN 6174.

810.6.3 RESISTENCIA AL FUEGO

Se entiende que todos los elementos que componen los dispositivos de protección contra el ruido en tramos de carretera deben ser resistentes al fuego.

En la Norma UNE-EN 1794-2 "Dispositivos reductores de ruido de tráfico en carreteras. Comportamiento no acústico. Parte 2: requisitos en relación con la seguridad general y el medio ambiente", se hace referencia explícita a la resistencia al fuego de las PANTALLAS ACÚSTICAS por incendio de la maleza.

En aquellos casos en los que un dispositivo anti-ruido se sitúe en las inmediaciones de zonas habitadas, resulta necesario el asegurarse de que en esas condiciones un eventual incendio no tenga la capacidad de propagarse desde la carretera.

En caso de sistemas inflamables se recomienda el incorporar en los dispositivos reductores del ruido corta fuegos a base de materiales resistentes al fuego u otro tipo de elementos, con objeto de evitar que el mismo se propague a las zonas colindantes. (No aplicable a pantallas vegetales)

La citada Norma incluye la definición del ensayo para PANTALLA ACÚSTICA vertical en condiciones normales de exposición a los incendios de la maleza junto a tramos de carretera. (No aplicable a pantallas vegetales).

Dicho ensayo no resulta de validez en el caso de condiciones de mayor severidad, caso de incendios derivados de un derrame de hidrocarburos o similares. (No aplicable a pantallas vegetales)

No obstante reseñar que, en aquellos casos en el que un determinado modelo de Pantalla se encuentre próximo a una edificación, será necesario el cumplimiento de lo establecido en las Normas Básicas de Edificación o el Reglamento de Seguridad Contra Incendios de los Establecimientos Industriales Vigentes. (No aplicable a pantallas vegetales)

810.6.4 ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN

810.6.4.1 POSTES

Los postes de los muros de contención del ruido, estándar se componen de pilaress de acero de perfiles HE A, HE B o HE M (Norma europea 53-62) respectivamente. IPBI, IPB o IPBv (Norma DIN 1025) de la línea 160, reforzados si es necesario por empalmes, así como por perfiles angulares para la sujeción de las placas.

- Acero base: Todos los componentes de los pilares estarán fabricados en acero laminado en caliente, no aleado, del tipo y grado S275 JR (según Norma UNE-EN 10025).
- Galvanización: Galvanizado en caliente por inmersión según Norma UNE-EN ISO 1461 (masa mínima de recubrimiento 610 g/m2 equivalente a un espesor medio mínimo de 85 micras). El galvanizado debe ser posterior a la conformación y soldadura del pilar.
- Pasivación: Tras la fase de galvanizado, el recubrimiento nuevo se pasivará con una capa de cromatizado, formada por inmersión del material en una solución ácida conteniendo Cr6+, otros ácidos minerales y aceleradores, resultando espesores medios del orden de 0,01 a 0,02 gr Cr / cm2.
- Pintura: Por último se aplicará un revestimiento externo de pintura en dos capas, una primera de imprimación con un espesor mínimo de 40 micras y una segunda capa de acabado a base de poliuretano, con espesor mínimo de película seca de 40 micras.

Los postes de hormigón ferruginoso han de tener huecos, conforme al IPB 160. Las distancias entre postes se han de elegir de manera que se puedan introducir sin modificaciones, elementos estandarizados.

Si los elementos se introducen inclinados, se permite un aumento de distancia entre postes de hasta 20 mm.

Los postes se han de prever de acuerdo con la alineación. No se permiten giros de los postes que dificultan la introducción de elementos.

810.6.4.2 ELEMENTOS O PANELES

Los elementos se han de corresponder a los requisitos de medidas y seguridad. Los cuerpos vacíos han de estar desarrollados de manera que el agua que entre en ellos pueda evacuarse rápida y completamente. El agua evacuada no puede guiarse a los elementos de debajo (evacuación hacia el poste). En sistemas de encajes-muelle no puede haber retención de agua (ninguna ranura en la parte superior del sistema).

Las placas de absorción o amortiguación del sonido en elementos huecos o revestimientos absorbentes, deben estar como mínimo a 2 cm de cualquier parte metálica. Los huecos resultantes se han de airear por la parte posterior. Para garantizar la ventilación las piezas de separación pueden cerrar como máximo el 50 % del espacio entre placas y pared interior de los elementos o revestimientos absorbentes. Para elementos de acero se permite una desviación de estos reglamentos, si las superficies interiores de los elementos están dotadas de protección reforzada contra la corrosión.

Las superficies de las PANTALLAS han de repeler el agua, estar libres de sustancias promotoras de corrosión, ser estables contra los efectos de la luz, del clima, la sal del deshielo y la podredumbre (descomposición). No se permiten protectores que sirvan de relieve. Las placas deben corresponder como mínimo a las exigencias de materiales de construcción clase B1 según DIN 4102. Se han de integrar de manera que aun cuando sean viejas, mantengan su debida posición. Para placas de fibras minerales con una densidad en bruto de 100 kg/m3 (mínimo 90 kg/m3 en el sitio más débil) no se requieren justificantes especiales de resistencia a la deformación.

Elementos con aperturas en la parte superior se han de cerrar con perfiles de recubrimiento. Estos se han de fijar al poste, con posibilidad de dilatación si hay cambios de temperatura.

Los extremos de los elementos estandarizados no pueden sobrepasar un ancho de 130 mm (anchura entre collarines).

810.6.4.3 PUERTAS DE SERVICIO

La puerta ha de cumplir con los mismos requisitos acústicos exigidos al material que conforma la pantalla acústica. Las puertas de servicio se han de abrir sin llave, por ambos lados, abriéndose hacia fuera y cerrándose por sí solas. Las bisagras y cerraduras han de resistir al clima, requerir poco mantenimiento y mantener la facilidad de funcionamiento.

No es necesario dotar las puertas de servicio de absorción o de pintura que resalte.

Las medidas de protección existentes, se han de mantener sin interrupción en el ámbito de las puertas de servicio.

Se han de destinar puertas de servicio ahí donde se pueden alcanzar directamente otras vías públicas de tráfico. Por norma esto ocurre en puentes. Si es posible, se ha de prever una combinación con los caminos de vigilancia y verificación del puente, ya existentes. Generalmente, en puentes cortos de calles provistos en cada lado de protección del sonido, solamente se requiere una puerta.

Las distancias entre puertas no deberían tener más de 500 m.

810.6.4.4 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

HORMIGÓN

El hormigón ha de reunir como mínimo los requisitos de la EHE. En todos los casos el hormigón ha de tener gran resistencia a las heladas y sales de deshielo, así como "fuertes" ataques químicos, utilizándose en cada caso el cemento y las dosificaciones indicadas en la EHE (Art. 37.3).

Los recubrimientos de las armaduras cumplirán la EHE (Art. 37.3.4).

El acabado de elementos visibles de hormigón ha de reunir los requisitos para hormigón de superficies visibles. En pantallas acústicas de hormigón ejecutadas in situ, se han de disponer

espacios de junta, en intervalos de máximo 8 m. Las tolerancias de de ejecución se regirán por el Art. 96 de la EHE.

Los elementos de hormigón que tocan al suelo se han de proveer de capas aislantes según DIN.

Dado que hay que tener en cuenta que los elementos de hormigón, al cabo de 4 meses de su producción, pueden estar expuestos a agresiones de la sal de deshielo puede resultar conveniente dotar a todas las superficies de hormigón, de un impregnado.

PLÁSTICO

Consistirá principalmente de planchas de policarbonato, polietileno o polimetacrilato (PMMA) o poliéster reforzado con fibras de vidrio.

Los materiales sintéticos han de llevar protección UV contra la luz, y -a no ser que se pidan elementos transparente- tener una capa pigmentaria de protección o estar completamente teñidos. Solamente se permiten complementos y medidas de mejora para protección del fuego, si no pierden su eficacia con el paso del tiempo y si no ejercen una influencia negativa sobre las demás cualidades de los materiales sintéticos.

Los materiales sintéticos empleados han de resistir los daños producidos por microorganismos, setas, roedores, etc.

En caso de incendiarse no pueden emitir gases venosos de densidad peligrosa para el medio ambiente.

Para el grosor mínimo para elementos ver la siguiente tabla:

	GRUESO MÍNIMO EN cm	
	EN EL MEDIO	EN EL SITIO MÁS FINO
Resina de poliéster no saturada, con capa protectora, reforzada por fibra de vidrio	2,5	2,3
Polimetacrilato de metilo extrusionado	1,7	1,5
Otros materiales sintéticos	6,0	5,4

En aquellos casos en que la pantalla (metálica, hormigón o madera) está rellenada con placa o material absorbente ésta estará constituida por lana mineral o por fibra de vidrio baquelizada utilizables en condiciones de saturación de humedad con velo protector de agua y erosión eólica.

MADERA

La madera utilizada ha de resistir a los elementos orgánicos dañinos (clase 1 según DIN 68 364) o se ha de tratar con un producto de protección de la madera, según DIN 68 800 parte 3 con marca de control el instituto de técnicas de construcción (IfBt) y los Puntos de control P, Jv, W (baño en caldera). Si hay posibilidad de que la madera toque a tierra, se necesita también el Punto E. Solamente se puede utilizar productos de protección de la madera que llevan el informe del laboratorio de control IfBt.

La fabricación y ajuste de los elementos de madera se han de hacer según DIN 1052. El grosor mínimo ha de ser como mínimo de 8 mm. Las grietas y disgregaciones no pueden influir sobre las funciones técnicas de sonido, ni reducir la estabilidad.

Si debido a los anclajes se producen daños en los aislamientos, el contratista tiene la obligación de prevenir que no entre agua por los sitios dañados durante los trabajos y de restablecer el aislamiento inmediatamente. Los lugares dañados de la protección anticorrosión se han de arreglar de manera que no queden puntos débiles.

En obras de fábrica se han de prever zócalos de hormigón armado de acero solamente si son requeridos en los documentos de adjudicación.

810.6.4.5 PANTALLAS ACÚSTICAS DE MADERA

Las pantallas con paneles de protección acústica de madera, se dividen en dos tipos en función del tipo de pilares que se instalen para su sujeción:

- Pantallas de madera con pilares metálicos: Los paneles de madera se colocan sobre pilares de vigas de acero de perfiles HEA, HEB, HE, IPBI, IPB o IPBv con acero base según Norma UNE-EN 10025. Dichos pilares pueden ser instalados bien galvanizados, o bien pintados mediante la aplicación de una primera capa de imprimación y una segunda capa a base de poliuretano. El marco perimetral de los paneles de madera se adecuará como mínimo al grueso de la pantalla, debiendo ajustarse los perfiles metálicos a dicho grueso y a la resultante de los esfuerzos que deben soportar los pilares.
- Pantallas de madera con pilares de madera: Los paneles de madera se colocan sobre pilares elaborados en madera de pino laminada GL20h, tratada a nivel 4 en autoclave, al vacío y por inyección. Estos pilares pueden asirse directamente al hormigón mediante una imprimación en la parte embutida, o bien a través de un anclaje metálico de unión entre la madera y la cimentación, asimismo se deberá de tener en cuenta tanto el grueso de las pantallas como los esfuerzos a soportar por los pilares.

Por otro lado, las pantallas de madera se dividen igualmente en dos grupos en función de la disposición que presenten las lamas de madera sobre la superficie del panel:

Pantallas de madera de tipo aislante-absorbente: Son aquellas para las que las lamas de madera se disponen de tal manera que existen intersticios entre las mismas. Es decir, se encuentran separadas entre sí. En este caso la pantalla funciona por un lado como elemento absorbente (a través de la capa de lana de roca rígida dispuesta en el interior, tal y como se va a proceder a explicar a continuación), y de manera complementaria como elemento reflectante (dado que parte de emisión sonora incidente será repelida tras impactar sobre las propias lamas de madera).

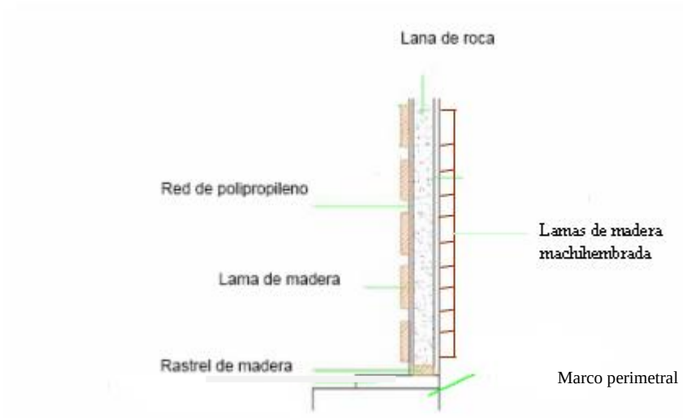
Las pantallas acústicas de madera de tipo aislante-absorbente, compuestas por dos módulos de madera tipo sándwich, se anclan sobre unos rastreles interiores de madera, entre los que se intercala la lana de roca (material que se emplea como absorbente de las ondas sonoras incidentes). Dichas pantallas se deberán fabricar con los siguientes elementos constructivos:

- Un marco perimetral (también de madera), en el que se procederá a anclar los rastreles interiores de madera, las lamas frontales, la malla perforada, la lana de roca rígida que va a actuar como material fonoabsorbente y el tablero de madera del trasdós formado por lamas machihembradas.

- Una tapa superior también de madera tratada en autoclave cuyo objetivo será el de aislar los cantos de madera, tablero y aislante.
- Las lamas frontales de revestimiento de la Pantalla serán también de madera tratada en autoclave a nivel 4 e irán separadas entre sí en mayor o menor medida en función de los requerimientos de absorción sonora de cada caso concreto.
- El efecto aislante se logrará a través de la capa interior de lana de loca (o similar) rígida y continua. El espesor y la cantidad de este material en el interior de la Pantalla dependerá directamente de los requerimientos de disminución de ruido de cada caso concreto.
- Una capa de malla perforada de polipropileno o similar (espesor medio de 1,2 mm).
- En el trasdós de la pantalla (superficie de la misma que se encuentra orientada hacia los receptores de la fuente emisora) se instala un tablero de madera formada por lamas machihembradas.
- La tornillería será de acero inoxidable de calidad A-2.

Las pantallas de madera de tipo aislante-absorbente deberán pertenecer al menos a la categoría A_3 en lo que respecta al Índice de Evaluación de la Absorción Acústica (DLα), y a la categoría B_3 en lo que respecta al Índice de Evaluación de Aislamiento al Ruido Aéreo (DLR).

Se adjunta un esquema gráfico de la configuración de una pantalla acústica de madera, con pilares de madera y lana de roca rígida como material fonoabsorbente:



Esquema gráfico de una Pantalla Acústica de madera con soportación de madera y lana de roca rígida y continua como material fonoabsorbente

Pantallas de madera de tipo aislante: Son aquellas para las que las lamas de madera se disponen de tal manera que no existen intersticios entre las mismas. Es decir, las lamas se encuentran en contacto entre sí. En este caso la pantalla funciona únicamente como elemento reflectante (DLα = 0).

Las pantallas de madera de tipo aislante se deberán fabricar con los siguientes elementos constructivos:

- Revestimiento elaborado con madera tratada en autoclave a nivel 4.
- Una tapa superior también de madera tratada en autoclave cuyo objetivo será el de aislar los cantos de madera.
- Tornillería de acero inoxidable calidad A-2.

Las pantallas de madera de tipo aislante deberán pertenecer al menos a la categoría B_3 en lo que respecta al Índice de Evaluación de Aislamiento al Ruido Aéreo (DLR).

Pantallas de madera MIXTAS de tipo aislante: Son aquellas en las que se combina una estructura de madera con otros materiales de carácter aislante. En este caso la pantalla funciona únicamente como elemento reflectante (DLα = 0).

Por su parte las pantallas mixtas se dividen en los siguientes grupos:

Pantallas de madera MIXTAS madera-metacrilato:

Estas pantallas se deberán fabricar con los siguientes elementos constructivos:

- Estructura elaborada con madera tratada en autoclave a nivel 4.
- Paneles interiores elaborados con metacrilato transparente.
- Tornillería de acero inoxidable calidad A-2.

Las pantallas de madera de tipo aislante deberán pertenecer al menos a la categoría B_3 en lo que respecta al Índice de Evaluación de Aislamiento al Ruido Aéreo (DLR).

Pantallas de madera MIXTAS con colores (filtros UV):

Estas pantallas se deberán fabricar con los siguientes elementos constructivos:

- Estructura perimetral elaborado con madera tratada en autoclave a nivel 4.
- Paneles interiores elaborados con placas extruidas de polietileno de alta densidad con filtros UV (PE-HD).
- Tornillería de acero inoxidable calidad A-2.
- Acabado final de la madera con dos manos de pintura ecológica con base en agua.

Las pantallas de madera de tipo aislante deberán pertenecer al menos a la categoría B_3 en lo que respecta al Índice de Evaluación de Aislamiento al Ruido Aéreo (DLR).

Pantallas de madera y polímero (polietileno de alta densidad) / madera tecnológica:

Estas pantallas, que suministran protección acústica mediante efecto aislante, se encuentran conformadas por los siguientes elementos constructivos:

- Madera de árboles de fronda y coníferas preferiblemente de silvicultura autóctona (preferiblemente fibras de madera reciclada de un tamaño inferior a 500 µm).
- Polietileno de alta densidad (preferiblemente reciclado).

Los paneles se fabrican por extrusión, previa fusión del material plástico a una temperatura aproximadamente de 200 º C.

El producto resultante obtenido (pantalla / panel de madera y material polimérico) deberá presentar las siguientes características:

- Una densidad media de aproximadamente 1.200 kg/m3.
- Un contenido medio en madera superior al 60 %.

- Una deformación longitudinal inferior a los 6 mm por metro lineal.
- Un elevado grado de resistencia contra la pudrición blanda de acuerdo a la Norma UNE-ENV 807 "Protectores de la madera. Determinación del umbral de eficacia contra los hongos de pudrición blanda y otros microorganismos del suelo".
- Un valor de dureza Brinell (determinada mediante método de indentación) de unos 30 N/mm2.
- Un elevado grado de resistencia contra el fuego, de acuerdo a lo establecido en la Norma UNE-EN 13823.
- Flexión de 1,5 mm aproximadamente ante un esfuerzo aplicado de 500 N.
- Una fuerza de flexión máxima de 5.300 N.
- Las principales ventajas asociadas al material resultante obtenido son las siguientes:
- Material de elevado grado de resistencia, estable en lo que respecta a sus formas y moldeable en tres dimensiones (facilidad a la hora de llevar a cabo operaciones de mecanizado).
- Óptima combinación entre las principales características positivas (en lo que respecta a resistencia y durabilidad) de la madera y el polímero utilizados como material de partida.
- El material presenta una estructura uniforme continua.
- Elevada resistencia al calor, a la humedad y a la aplicación de cargas mecánicas.
- El ensamblaje entre las diferentes piezas es óptimo, ya que no presentan nudos, hecho que favorece los trabajos de montaje.
- La escasa absorción de agua por parte del material que conforma los paneles permite una elevada resistencia de los materiales ante fuertes cambios de temperatura (episodios de fuertes heladas y jornadas en las que la incidencia de los rayos solares sobre los paneles es máxima).

Las pantallas de madera y polímero (polietileno de alta densidad), paneles de madera tecnológica, deberán pertenecer al menos a la categoría B3 en lo que respecta al Índice de Evaluación de Aislamiento al Ruido Aéreo (DLR).

Materiales y acabados de las pantallas de madera

Acabado convencional de la madera para su utilización como material en la fabricación de paneles acústicos:

La madera a utilizar deberá presentar una calidad ME-2 de pino (Pinus sylvestris o Pinus radiata) debidamente clasificada según normativa específica de cada procedencia.

En todos los casos, la madera utilizada para la fabricación de las pantallas deberá encontrarse integrada en un sistema de control de la cadena de custodia de productos forestales por el sistema PEFC, promoviendo la gestión forestal sostenible.

La madera a usar en los paneles deberá estar tratada para su implementación en el exterior (a la intemperie) con un tratamiento clase IV en autoclave, al vacío y por inyección según Norma EN 335.2.92.

El tratamiento en autoclave de la madera utilizada para la construcción de las PANTALLAS ACÚSTICAS de madera (tanto para las pantallas de tipo aislante-absorbente como para las pantallas de tipo aislante), se lleva a cabo con objeto de prolongar la vida útil de las mismas, utilizando para ello sales libres de cromo y arsénico. Se adiciona una cantidad media de 4 kg de producto por cada metro cúbico de madera, lo cual permite protegerla del ataque de insectos, termitas, hongos, etc.

Una vez estabilizadas en la madera dichas sales son insolubles en agua, por lo que son resistentes a los fenómenos de lavado propios de la instalación de elementos a la intemperie.

Las sales libres de cromo y arsénico están reglamentadas a través de la Directiva 2033/2/CEE y con otros derivados por la Directiva 89/677/CEE.

Las pantallas de madera tratada a través de dicho procedimiento no representan un riesgo ni para la salud humana ni para la de los ecosistemas. Por su parte, presentan un menor grado de inflamabilidad que la madera que no ha sido tratada, y no obstante, los humos generados en una hipotética combustión no presentan un mayor grado de toxicidad que los de la madera que no ha sido tratada.

En lo que respecta a los acabados de la madera, los paneles a instalar deberán de cumplir las siguientes condiciones de carácter técnico:

- La madera deberá estar exenta de nudos sueltos, fendas, gemas o defectos que puedan desembocar en la proliferación de deformaciones en la propia estructura de la pantalla, o huecos por los que se filtre el sonido.
- Todas las caras deberán estar cepilladas.
- Los cantos y aristas de los paneles (y postes para pantallas de madera con pilares de madera) deberán estar debidamente redondeados y/o biselados.
- Los agujeros destinados a la introducción de los tornillos deberán de realizarse con avellanado para poder así introducir la cabeza de los tornillos evitando astillamientos.
- Una vez introducidos los tornillos correspondientes se procederá a repasar toda la superficie para no dejar posibles astillas sueltas.
- Con objeto de evitar la transmisión de sonido a través de la barrera se deberá de garantizar que todas las uniones y juntas están totalmente selladas, así como que la pantalla se sustenta uniformemente sobre la zapata de hormigón sin dejar zonas al aire.
- Si por cualquier causa resultara que la pantalla queda al aire en alguna zona, esta se deberá calzar sellando a continuación la totalidad del espacio libre para evitar fugas de sonido.
- En el hipotético caso de que se proceda a darle una mano final de pintura a la madera, la misma deberá realizarse empleando para ello pinturas ecológicas.
- En todos los casos, el cliente final, estará facultado para solicitar las pruebas que crea convenientes para garantizar tanto la fabricación como la correcta instalación de las pantallas, así como su efectividad.

Madera tostada - Tratamiento térmico de la madera (Pinus radiata) cara a la optimización de sus características:

En el caso de que se utilice madera de la especie Pinus radiata como material de partida para la confección de paneles de protección acústica, la misma podrá ser termotratada con objeto de optimizar varias de sus características que le confieren resistencia y durabilidad.

Destacar que se trata de una especie con una presencia notable en el Territorio Histórico de Bizkaia, hecho que podría facilitar la utilización de la misma como material de partida para la posterior fabricación (tras la aplicación del tratamiento térmico que se describe a continuación) de paneles acústicos de madera.

Las principales características de dicha especie son las siguientes:

- Madera semidura de fibra recta y una granulometría que varía entre fina y media.
- Una densidad de 500 kg/m3.
- Coeficientes de contracción volumétrica, radial y tangencial de 14,5 %, 4,2 % y 7,4 % respectivamente.
- Una flexión estática media de 85 N/mm2 (para madera libre de defectos).
- Un módulo de elasticidad medio de 8.700 N/mm2 (para madera libre de defectos).
- Una flexión dinámica media de 3,7 J/cm2 (para madera libre de defectos).
- Una compresión axial media de 40 N/mm2 (para madera libre de defectos) y una compresión perpendicular media de 6 N/mm2.

La madera deberá ser sometida a una primera etapa de secado al aire (este proceso en el caso de la madera objeto de estudio se puede calificar como de relativamente rápido – de 1 a 3 meses, en función de la época del año y de la localización, para un grosor de tronco de unos 5 cm y una humedad de hasta el 14-18 %.

Con objeto de evitar que se produzca el azulado de la madera (debido a la aparición de hongos que se propagan sobre la superficie de la misma originando una coloración azulada derivada de la incidencia de los rayos solares sobre las hifas – elementos filamentosos cilíndricos - de dichos hongos) resulta altamente recomendable la puesta en práctica de tratamientos preventivos contra el mismo, que deberán ser aplicados inmediatamente después del aserrado.

A continuación se deberá de proceder a la aplicación del tratamiento térmico de la madera en sí. El tratamiento presenta las siguientes características:

- Se procede a la pirólisis de la madera (tratamiento térmico de la misma en ausencia de oxígeno) a una temperatura que oscila entre los 190 y los 240 º C.
- En el proceso no se añaden aditivos químicos (por tanto no se aplican las medidas de acabado convencional descritas en anteriores apartados del presente artículo del Pliego, en lo que respecta a pantallas de madera).

A su vez, las principales ventajas derivadas del tratamiento térmico de la madera son las que se recogen a continuación:

- Mejora de la estabilidad dimensional: Se producen notables modificaciones estructurales en el seno de la madera mediante la creación (forzada debido al calentamiento en un medio con ausencia de oxígeno) de enlaces intermoleculares / puentes intercelulares entre los diferentes compuestos que conforman la madera. Esta característica permite reducir considerablemente la recuperación de humedad por parte de la madera.
- Incremento de la durabilidad de la madera, hecho que facilita su utilización en el exterior (aspecto fundamental en el caso de los paneles de protección acústica).
- Aumento de la capacidad de resistencia de la madera contra las afecciones derivadas de los hongos e insectos.
- Incremento considerable de la dureza de la madera.
- Aumento de la resistencia a la compresión de la madera.
- Incremento de la resistencia al picado (para el caso de paneles y tarimas).
- El tratamiento térmico o tostado de la madera le confiere a ésta un color homogéneo a lo largo de toda su superficie, hecho que permite a posteriori la minimización de los costes ligados al mantenimiento de la superficie en aplicaciones en el exterior (caso de la utilización de la madera como material para los paneles de protección acústica).

Tratamientos antigraffiti para pantallas acústicas de madera, mixtas (madera y metacrilato, madera y polietileno de alta densidad con filtros UV) y sintéticas (compuestas a partir de madera y polímero termoplástico):

Tratamiento antigraffiti sobre panel acústico de superficie de madera:

- Recubrimiento de panel acústico de madera de altas prestaciones basado en la nanotecnología: Recubrimiento mediante una capa de unos 1.000 µm de espesor de gran resistencia al agua y a la incidencia de las radiaciones ultravioleta. Permite igualmente proteger la madera frente al deterioro natural de la misma. Este tipo de productos son permeables al vapor de agua y su tiempo de curado es de unas 8 horas desde su momento de aplicación. La eliminación del graffiti en sí se lleva a cabo mediante la combinación de un eliminador de pintadas y la aplicación de agua a presión. El rendimiento de aplicación para este tipo de recubrimientos es aproximadamente de 1 litro por cada 10 m2 de superficie de panel.
- Recubrimiento de panel acústico de madera mediante capa semipermanente a base de microceras: Mediante la aplicación de dos capas de microceras se define un estrato de recubrimiento que preserva el aspecto inicial de la superficie sobre la que se aplica, y que presenta permeabilidad al vapor de agua. Dicha capa presenta un elevado grado de resistencia a la incidencia de las radiaciones ultravioleta. La eliminación del graffiti en sí se lleva a cabo mediante la combinación de un eliminador de pintadas y la aplicación de agua a presión. El rendimiento de aplicación para este tipo de recubrimientos es aproximadamente de 1 litro por cada 5 m2 de superficie de panel.

Tratamiento antigraffiti sobre panel acústico de superficie de metacrilato (estructura perimetral de madera):

- Recubrimiento de panel acústico de metacrilato mediante una lámina de poliéster: Implementación de una lámina de unos 100 µm de espesor, fabricada en poliéster, y que permite que la visibilidad sea completa por ambos lados del panel. La lámina es ignífuga (por lo que confiere al panel propiedades de resistencia contra el fuego) y rechaza las radiaciones ultravioleta. Permite maximizar las propiedades físicas y mecánicas del panel frente a posibles actos vandálicos o roturas accidentales que se puedan derivar de su presencia a la intemperie. Este tipo de láminas incluyen un adhesivo compatible con el tipo de superficies sensibles sobre las que se van a implementar. Se trata de una medida de carácter preventivo.
- Recubrimiento de panel acústico de metacrilato de altas prestaciones basado en la nanotecnología: Su aplicación dota al panel de una total transparencia. Confiere al panel resistencia al agua así como a las radiaciones ultravioleta. Evita la adherencia de suciedad al panel. Se trata de una medida de carácter preventivo. El rendimiento de aplicación para este tipo de recubrimientos es aproximadamente de 1 litro por cada 10 m2 de superficie de panel.
- Limpieza de panel acústico de metacrilato mediante la aplicación de un producto gel: Se trata de una medida de carácter correctivo, a diferencia de las medidas anteriormente descritas, que presentaban una naturaleza correctiva. Consiste en la eliminación del graffiti mediante la aplicación de un gel de amplio espectro de uso. El producto deberá presentar las siguientes

características: producto libre de compuestos aromáticos, pH aproximadamente neutro (un máximo de 7,2 unidades), inodoro, y los ingredientes que los conforman deberán ser biodegradables de acuerdo a las guías de la OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development). El rendimiento de aplicación para este tipo de productos es aproximadamente de 1 litro de gel por cada 3 m2 de superficie de panel.

Tratamiento antigraffiti sobre panel acústico de superficie sintética y/o lacada (pantallas mixtas de madera – polietileno de alta densidad con filtros UV):

- Recubrimiento de panel sintético basado en la aplicación de nanotecnología: Consiste en la aplicación de una capa de producto de unos 1.000 µm de espesor, que deberá presentar buenas condiciones antigraffiti, un elevado grado de resistencia a la incidencia de las radiaciones ultravioleta, un elevado grado de resistencia química (tanto a la corrosión como a la oxidación) y un buen comportamiento en su aplicación en elementos expuestos a la intemperie. Una vez aplicado confiere al panel propiedades ignífugas. El rendimiento de aplicación para este tipo de recubrimiento es aproximadamente de 1 litro por cada 50 m2 de superficie de panel (si bien este consumo dependerá fuertemente de las características específicas de la superficie sobre la que se vaya a aplicar el recubrimiento).

Tratamiento antigraffiti sobre panel acústico de madera tecnológica, obtenidos a partir de la mezcla por extrusión de fibras de madera y polietileno de alta densidad:

- La eliminación de graffitis sobre la superficie de los paneles de madera tecnológica se llevará a cabo utilizando una hidrolimpiadora de unos 20 kg/cm2 de presión. La operación deberá ser llevada a cabo periódicamente si bien la misma no reviste mayor dificultad.

810.6.4.6 PANTALLAS ACÚSTICAS DE MATERIALES PLÁSTICOS

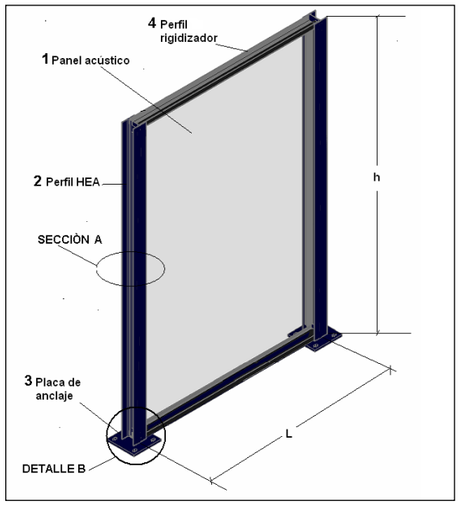
Se trata de pantallas reflectantes desde el punto de vista acústico y generalmente se emplea para su construcción planchas de policarbonato, vidrio o polimetacrilato de metilo o poliéster reforzado con fibras de vidrio. Por lo tanto, el Índice de Evaluación de la Absorción Acústica (DLα) es 0.

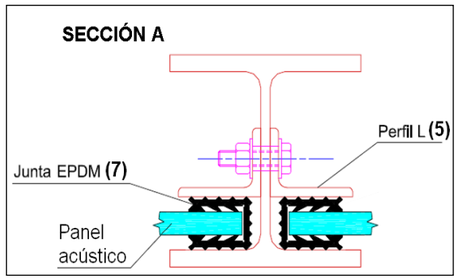
Se deberán de componer de los siguientes elementos:

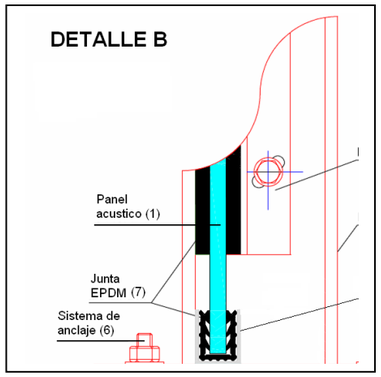
- Un panel acústico compuesto por una lámina de vidrio/plástico polímero transparente o coloreado de 15 mm de espesor, como mínimo. y 7mm en el caso de las pantallas composites de resina de poliéster y metacrilato de metilo.
- Los pilares de la estructura soporte son perfiles normalizados tipo HEA (de calidad según norma UNE EN 10025) con placa base soldada y con taladros para los pernos de anclaje que se adaptan a la situación de cimentación disponible.
- Placa de anclaje compuesta por una chapa de acero de dimensiones variables donde se suelda el perfil HEA que hace unión entre el sistema y los anclajes.
- Un perfil metálico de chapa plegada de dimensiones variables que se coloca en la parte superior e inferior del panel transparente, para dotarle de rigidez y además para proteger los paneles de golpes en sus extremos.
- Un perfil metálico en forma de L que presiona la hoja de metacrilato contra el ala del perfil HEA. La presión del perfil se realiza mediante tornillería que ajusta el perfil en L al HEA mediante perforaciones realizadas en los perfiles por donde se introducen los tornillos.
- Un sistema de anclaje compuesto por pernos de acero, arandela y tuerca autoblocante.
- Una junta de caucho EPDM extrusionado que se instala perimetralmente en la lámina para evitar roturas por movimiento de la hoja.

Para el Indice Global de Aislamiento Acústico a Ruido Aéreo DLR se clasificarán, como mínimo, dentro de la categoría B3 según la norma UNE EN 1793-2.

Las pantallas transparentes tienen la ventaja de interferir mínimamente en la visibilidad del entorno, no obstante y aún a costa de perder la visibilidad del paisaje para los ocupantes que viajan en los vehículos, en algunos casos conviene evitar interacciones entre la pantalla y las carrocerías de los mismos. Por consiguiente, se recomienda que la parte baja de la pantalla se realice con materiales absorbentes (siempre opacos), cuando la pantalla se ubique muy próxima a los vehículos que circulan por la vía.







Se deberá de contemplar además la posibilidad de proceder a la optimización de la integración visual en el entorno de las pantallas acústicas de materiales plásticos mediante la aplicación del tratamiento estético de serigrafiado.

Dicha técnica consiste en la utilización de la técnica de impresión digital directa sobre soportes rígidos y flexibles. Técnicamente hablando, se trata de una técnica aplicable para pantallas de materiales plásticas y metálicas, si bien a los efectos del presente Pliego (y también en lo que respecta a la definición del presupuesto), se trata de un aspecto que se considerará únicamente para pantallas acústicas de materiales plásticos.

Tratamiento anti-graffiti:

Recubrimiento de panel acústico de resina de poliéster reforzado mediante una lámina de poliéster: Implementación de una lámina de unos 100 µm de espesor, fabricada en poliéster, y que permite que la visibilidad sea completa por ambos lados del panel. La lámina es ignífuga (por lo que confiere al panel propiedades de resistencia contra el fuego) y rechaza las radiaciones ultravioleta. Permite maximizar las propiedades físicas y mecánicas del panel frente a posibles actos vandálicos o roturas accidentales que se puedan derivar de su presencia a la intemperie. Este tipo de láminas incluyen un adhesivo compatible con el tipo de superficies sensibles sobre las que se van a implementar. Se trata de una medida de carácter preventivo.

800.7. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

810.7.1 CONSTRUCCION DE CIMENTACIONES

Las cimentaciones deben de estar provistos en la parte superior de orificios (cocederos), en los que se fija el poste directamente o bien se embeben los anclajes de una placa de anclaje sobre la cual se sujeta el poste.

Después del ajuste del poste mediante las placas de anclaje, estos orificios se han de tapar hasta una altura de 10 cm debajo del borde del cocedero, con cemento según DIN 1045 sin aditivos acelerantes. (Ningún elemento de alúmina fundida TSZ). El espacio restante se ha de llenar con cemento sintético, impermeable y que no se contrae. (Se requiere certificado PC).

La fabricación y ajuste de los elementos de madera se han de hacer según DIN 1052. El grosor mínimo ha de ser como mínimo de 8 mm.

La superficie superior de la cimentación, ha de tener fuera de los postes y apoyos de la pantalla una variación de pendiente de un mínimo del 5 %. La variación de pendiente se ha de hacer al mismo tiempo que los cocederos.

810.7.2 RELLENADO POR DETRAS DE LOS ZOCALOS DE LA PANTALLA

Al rellenar con tierra por detrás de los zócalos de la pantalla hay que asegurarse que no se producirán daños por demasiada densidad. No se puede aumentar la densidad de la capa superior de tierra prevista para plantar.

Capas superiores para plantar, deberían tener una profundidad mínima de 0,5 m.

810.7.3 MONTAJE EN PUENTES

Las juntas entre base - albardilla y albardilla - anclaje se han de soldar conforme a la fuerza sometida en cada junta con cemento impermeable, que no se contrae (se requiere certificado). Los postes se han de fijar a las placas de anclaje y estos a los elementos de construcción de los puentes de acero, según las normas de construcción de acero (EA-95).

En todas las superficies exteriores de los elementos GFK expuestas a los efectos del clima se han de proveer de una fina capa (protectora) rica en resina, de 250 m +/- 50 um, o un recubrimiento de características similares. Si no se puede eliminar la retención de agua en el interior de los elementos GFK desprovistos de la capa de resina por motivos de fabricación, se ha de proteger igualmente el panel interior del elemento hasta 2 cm por encima del suelo del elemento con un recubrimiento a base de reacción de resina.

Todas las superficies exteriores de los materiales sintéticos, también si no están expuestas a los efectos del clima también se han de poder proteger posteriormente con un recubrimiento duradero. El recubrimiento no puede tener repercusiones negativas sobre el material sintético.

810.7.4 INTEGRACION DE ZOCALOS Y ELEMENTOS DE LA PANTALLA

Durante la integración de los zócalos y elementos se ha de prevenir cualquier daño de la protección anticorrosión de los postes y elementos, mediante adecuadas ayudas de montaje, resp. intercalado de protecciones. Las medidas de protección elegidas se han de incluir y explicar en los documentos de prestaciones.

810.7.5 ARREGLO DE DAÑOS EN LAS PANTALLAS ACÚSTICAS

Los daños de la protección anticorrosión ocasionados por el transporte o montaje, se han de arreglar de manera que quede asegurada la eficacia de la protección anticorrosión y que la imagen global no quede visiblemente afectada.

Estas reparaciones se han de efectuar a tiempo para evitar que posteriormente se encuentren ubicados en lugares a los que ya no sea posible acceder.

810.7.6 TRABAJOS DE SOLDADURA

Para la ejecución de trabajos de soldadura en muros de contención del ruido, se ha de aportar el justificante menor de adecuación, según DIN 18 800, parte 7. Se ha de tener en cuenta DIN 8563, parte 2.

Para la ejecución de trabajos de soldadura en puentes de acero se ha de aportar el justificante mayor de adecuación, según DIN 18 800, parte 7.

810.8. CONTROL DE CALIDAD

810.8.1 TIPOS DE CONTROL

Se distinguen los siguientes controles:

- Controles de adecuación.
- Autocontroles.
- Control de terceros.
- Tests de control.
- Tests complementarios de control.
- Controles de arbitraje.

Los controles comprenden:

- La toma de pruebas.

- El embalaje completo para envío de la prueba.
- El transporte de la prueba desde el lugar de toma hasta el lugar de control.
- La ejecución del control.

810.8.1.1 CONTROLES DE ADECUACIÓN

Los controles de adecuación sirven para demostrar la adecuación de los materiales y elementos para el uso previsto, según los requisitos del contrato de construcción.

Se puede prescindir de los controles de adecuación cuando se dispone de permisos o certificados de admisión general para la construcción, para las diferentes partes de la pantalla acústica.

Los certificados de adecuación son válidos siempre que el elemento controlado se sirva sin cambios y los requisitos no se modifiquen con una duración máximo de 5 años. Se admiten prórrogas de la institución que certificó la adecuación. En cambio los certificados para hormigón solamente tienen una validez de 3 meses.

810.8.1.2 AUTOCONTROLES

Los autocontroles son controles efectuados por la Contrata o persona encargada por él, para averiguar la adecuación de la calidad de los materiales, mezclas para la construcción, elementos y encargo terminado, según los requisitos del contrato. La Contrata debe asegurarse que los autocontroles se efectúan con la precaución y el volumen necesario. Las diferencias con los requisitos del contrato deben eliminarse inmediatamente. Los resultados de los autocontroles se han de registrar y guardar durante mínimo 5 años, y se han de presentar al comitente, sobre petición.

Salvo disposición en otros reglamentos, son válidas las siguientes disposiciones referentes a tipo y volumen de los autocontroles:

- Control de entrada de materiales y fabricación de los elementos

  El fabricante debe asegurarse de que las composiciones y los gruesos de los materiales, así como el proceso de fabricación de los elementos suministrados, son idénticos al de los elementos controlados. El fabricante ha de vigilar que la calidad de los materiales entrados sea la misma y debe justificarla por medio de certificados de fabricación. Esto es válido también para materiales de revestimiento.
- Control final de los elementos y postes revestidos
- Por cada 25 elementos fabricados (o número inferior a ésta), el fabricante debe someter como mínimo un poste a los siguientes controles:
  - Hay que tomar las medidas del elemento, especialmente el grosor de la pantalla.
  - Mediante control visual se ha de comprobar la calidad de la protección anticorrosión y del color. La conformidad del grosor requerido de las capas se ha de justificar tomando sin dañar medidas en un mínimo de 10 sitios repartidos igualmente por las superficies interiores y 10 sitios repartidos igualmente por las superficies exteriores.
  - Se han de controlar la integración, la fijación y el asentado de partes integradas y añadidas como son las placas absorbentes o amortiguadoras, fijaciones, distanciadores, abrazaderas, remaches, obturadores y similares.
  - Hay que pesar antes de colocación: las placas de absorción y si los hay, materiales complementarios de amortiguación de un elemento, por separado y el elemento acabado.
- Para cada 100 elementos hay que someter como mínimo un elemento a las siguientes pruebas:
  - Flexión bajo carga del viento de 1,0 veces.
  - Control de adhesión de los revestimientos interiores y exteriores, mediante corte rejilla según DIN 53 151 en 10 sitios repartidos por la superficie general.

  En postes revestidos, se ha de controlar la calidad del revestimiento, según tipo y circunferencia como en los elementos, mediante comprobación. Por cada pedido se ha de comprobar como mínimo el revestimiento de un poste.

  Si el revestimiento ha sido dañado por la comprobación, hay que arreglarlo de modo que queden sitios débiles en el revestimiento. Los arreglos no pueden llamar la atención.

  Los gastos de los autocontroles no se abonan por separado.

810.8.1.3 CONTROL POR TERCEROS

El control por terceros sirve para comprobar la ejecución en regla de los autocontroles y de la fabricación. El contratista debe asegurarse que los autocontroles sean realizados por terceros. Para ello la Contrata ha de firmar con un laboratorio homologado, independiente y reconocido, o una sociedad de control de calidad, un contrato de control por terceros. El contrato de control por terceros se ha de presentar a la Dirección de Obra.

El control por terceros se ha de ejercer como mínimo dos veces al año, mediante pruebas al azar. Los detalles de las pruebas se han de practicar según las normas de materiales correspondientes, las resoluciones del ámbito de admisión respecto a la adecuación y según las indicaciones de esta ZTV.

Los gastos del control por terceros no se abonan por separado.

810.8.1.4 CONTROLES

Los controles son comprobaciones del comitente, para averiguar si la calidad de los muros de contención del ruido, sus elementos y el trabajo acabado corresponde a las exigencias del contrato. Los resultados de los controles condicionan la aceptación y liquidación. El comitente ejecuta la toma de pruebas y los controles que tienen lugar en la obra, en presencia del encargado. También se pueden efectuar en ausencia del encargado, si este ha sido avisado de la fecha y no comparece.

Los gastos de los controles son a cargo del comitente.

Para el volumen de controles al azar en la obra, puede servir de punto de partida:

- Para cada 400 m2 de superficie de muros.
- Pesar un elemento.
- Medir sin dañar el grosor total del recubrimiento del elemento (4 tomas de medida en cada uno de los 6 laterales exteriores del elemento; en elementos que tienen de todos modos paso al interior (largo de paso), se han de tomar también las correspondientes medidas del grosor total del recubrimiento interior.
- Medir sin dañar el grosor total de la capa de recubrimiento de los postes, en un poste durante el recubrimiento en fábrica, y. en uno de cada diez postes si se recubren en la obra.

- Es adecuado pesar las placas de absorción o amortiguación, si el peso total del elemento indica variaciones no permitidas. Según las circunstancias puede ser indicado también considerar un control de flexibilidad.
- Comprobar sin dañar la capa de hormigón y la resistencia bajo presión de los elementos prefabricados de hormigón.

810.8.1.5 CONTROLES COMPLEMENTARIOS

Si la Dirección de Obra tiene motivos para suponer que el resultado del control no es significativo para toda la superficie de la pantalla puede pedir la toma de pruebas complementarías dentro de este campo y su control por un laboratorio homologado y reconocida por él.

Los sitios de las tomas complementarias se designan de común acuerdo entre el Contratista y la Dirección de Obra. Los gastos de los controles complementarios ordenados por la Dirección de Obra correrán a cargo del Contratista.

810.8.1.6 CONTROLES DE ARBITRAJE

Un control de arbitraje es la repetición de un control cuando existan dudas fundadas por parte de la Dirección de Obra o del Contratista de que su ejecución haya sido defectuosa. Se ha de hacer a petición de una de las partes, por un laboratorio homologado y reconocida por la Dirección de Obra que no haya hecho el control. Su resultado sustituye el resultado del control inicial.

Los gastos del control de arbitraje, así como todos los gastos complementarios, son a cargo de la parte que queda desfavorecida por el resultado.

810.8.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL

Los reglamentos de este mandato, de hojas de normas pertinentes, así como los reglamentos y las indicaciones técnicas son decisivos para el procedimiento de control. Los elementos a controlar han de ser idénticos a los elementos fabricados en serie. No pueden mostrar diferencias, añadidos o similares, en comparación con los elementos previstos para la realización de la obra, incluyendo apoyos, aportaciones y juntas y se han de colocar de acuerdo con las condiciones reales, respetando los valores de tolerancia menos favorables. Adaptaciones para el control se permiten solamente si la cualidad a controlar no queda modificada por las mismas. El laboratorio de control ha de especificar este dato en el certificado de control.

800.9. MEDICIÓN Y ABONO

Las pantallas se medirán por metros cuadrados (M2) de pantalla realmente colocados.

El abono de esta unidad de obra se realizará aplicando a la medición obtenida el correspondiente precio (800.092N) establecidos en el Cuadro de Precios Nº 1 para las distintas pantallas clasificadas según su altura, grado de absorción y/o forma, según los casos.

Estos precios incluyen los materiales que se encargan de la absorción del sonido, cualquier elemento auxiliar necesarios para su montaje y correcta colocación.

Quedarían excluidas las zapatas, cimentaciones o pilotes que transmiten al terreno las cargas transmitidas por los perfiles.

De los valores de alcance y aplicación indicados en la descripción de las diferentes unidades de obra en el Cuadro de Precios Nº 1, se considerará siempre excluido el límite inferior, e incluido el superior.

9ª PARTE: VARIOS

951. UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS

Todas las unidades de obra no especificadas expresamente en este PPTP y que figuran en el Cuadro de Precios cumplirán las prescripciones técnicas del PG-3 y las instrucciones dadas por la Dirección de Obra. Su definición y forma de abono será la expresada en el texto que figura en el Cuadro de Precios. En caso de duda, la interpretación se ajustará a los criterios señalados en el PPTP para las unidades de obra similares y homologadas, a juicio del Director de Obra.

Vitoria-Gasteiz, febrero de 2024

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Ignacio Crespo Fidalgo

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Miguel Ángel Ortiz de Landaluce

Arabako Foru Aldundia
Diputación Foral de Álava

FULCRUM