DOCUMENTO Nº 3

Pliego de Prescripciones Técnicas

INDICE GENERAL

CAPITULO I. DISPOSICIONES GENERALES (001-013)

1 OBJETO DEL PLIEGO.
2 DISPOSICIONES GENERALES.
3 DESCRIPCION DE LAS OBRAS.
4 INICIACION DE LAS OBRAS.
5 DESARROLLO Y CONTROL DE LA OBRA.
6 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.
7 MEDICION Y ABONO.
8 OFICINA DE OBRA.
9 DESVIOS Y SEÑALIZACION.
10 PROTECCION DEL ENTORNO.
11 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.
12 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.
13 RECEPCION Y LIQUIDACION.

INDICE GENERAL

CAPITULO II. MATERIALES (110-299)

PREFABRICADOS

119 IMPOSTAS PREFABRICADAS

TUBERIAS Y AFINES

122 LOSAS PARA ENCOFRADO PERDIDO
124 TUBOS DE ACERO
125 TUBOS DE FUNDICIÓN DUCTIL
126 TUBOS DE POLIETILENO
128 TUBOS DE HORMIGON
129 TUBOS DE P.V.C
130 ARQUETAS PREFABRICADAS
133 TAPAS DE FUNDICION Y REJILLAS
134 ACCESORIOS PARA ARQUETAS Y POZOS
136 CUNETAS Y CACES

ESTRUCTURAS

145 DESENCOFRANTES.
147 RESINAS EPOXI
148 APOYOS DE MATERIAL ELASTOMERICO
149 JUNTAS
150 ENCOFRADOS Y ENTIBACIONES

ELECTRICIDAD E ILUMINACION

157 BACULOS, COLUMNAS Y POSTES ALUMBRADO Y CONDUCCION
159 LUMINARIAS PROYECTORES Y EQUIPOS AUXILIARES
161 CABLES ELECTRICOS
162 ELEMENTOS PARA LA PUESTA A TIERRA
163 ENVOLVENTES Y SOPORTES DE LOS CONDUCTORES
165 APARELLAJE Y ACCESORIOS DE LOS CENTROS DE MANDO
166 APARELLAJE Y ACCESORIOS GENERALES
167 COMPONENTES INTALACIÓN DE RIEGO

PLANTACIONES Y SIEMBRAS

168 SEMILLAS
169 TIERRA VEGETAL Y FERTILIZANTES
171 ESTABIL, MULCHES Y ADITIVOS O MEJORANTES SIEMBRAS
172 PLANTAS
173 PROTECCIONES
179 CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE

SEÑALIZACION, SEGURIDAD Y CERRAMIENTOS

184 BARRERAS DE SEGURIDAD.
186 CERRAMIENTO RURAL Y URBANO
189 SEÑALES Y PLACAS DE TRAFICO
190 MATERIALES PARA PANELES Y PANELES-ARCON
191 MATERIALES PARA BANDEROLAS, PORTICOS, POSTES ELEVADOS Y SOPORTES PARA SEÑALIZACIÓN EUROPEA
192 CAPTAFAROS

CONGLOMERANTES

202 CEMENTOS

FULCRUM | PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES | CAPITULO II | ARTICULOS 110 a 299

LIGANTES BITUMINOSOS

211 BETUNES ASFÁLTICOS
212 BETUNES ASFALTICOS MODIFICADOS CON POLIMEROS
213 EMULSIONES BITUMINOSAS

HORMIGON, MATERIALES PETREOS, CERAMICOS Y AFINES

215 HORMIGONES.
216 MORTEROS Y LECHADAS
217 ARENAS
218 ZAHORRAS
219 ESCORIAS
222 MEZCLA DE ARIDOS Y FILLER EN AGLOMERADOS
223 MATERIALES FILTRANTES
225 SUELOS SELECCIONADOS
226 MATERIALES PARA ESCOLLERAS Y MUROS DE MAMPOSTERIA

MATERIALES METALICOS

241 BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGON ARMADO
249 MATERIALES PARA BULONADO Y ANCLAJES.
250 ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS METALICAS
256 ALAMBRES Y CABLES
257 MALLAS METALICAS Y SUS ELEMENTOS DE SUJECION

PINTURAS

262 PINTURAS ASFALTICAS
276 PINTURAS CONVENCIONALES PARA MARCAS VIALES
277 PINTURAS TERMOPLASTICAS PARA MARCAS VIALES
278 ADITIVOS PARA MARCAS VIALES REFLEXIVAS

MATERIALES VARIOS

280 AGUA
281 GEOTEXTILES
286 MADERAS
288 LAMINAS DE POLIETILENO
291 CANONES

INDICE GENERAL

CAPITULO III. UNIDADES DE OBRA (300-999)

EXPLANACIONES

TRABAJOS PRELIMINARES

TRABAJOS PRELIMINARES

300 M2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO
310 M DEMOLICIÓN DE BARANDILLAS, CONDUCCIONES Y BORDILLLOS
311 M3 DEMOLICIÓN DE OBRA DE FÁBRICA DE HORMIGÓN O MAMPOSTERÍA
315 M2 ENTIBACIONES

EXCAVACIONES

320 M3 EXCAVACION EN TODO TIPO DE TERRENO
321 M3 EXCAVACION EN ZANJAS Y PREZANJAS
325 M3 EXCAVACION EN CIMENTACIONES, POZOS Y CAUCES

RELLENOS

330 M3 RELLENO EN TERRAPLEN
333 M3 RELLENO DE ZANJAS Y PREZANJAS

TERMINACION Y TRATAMIENTO DE TALUDES

340 M3 FORMACION DE EXPLAN. MEJORADA CON SELECC. CANTERA
345 M3 HORMIGÓN PROYECTADO EN TALUDES
347 M2 MALLA GALVANIZADA EN PROTECCION DE TALUDES
360 M CARRIL HINCADO CON MATERIAL DE DESECHO

DRENAJE

CUNETAS

400 M CUNETA DE HORMIGON EJECUTADA "IN SITU"
401 M CUNETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN

TUBOS ARQUETAS Y SUMIDEROS

410 UD ARQUETA O POZO DE REGISTRO EN OBRAS DE DRENAJE
411 UD IMBORNAL Y/O SUMIDERO
413 M CAÑO DE HORMIGON EN ZANJA
418 UD LIMPIEZA DE TUBERÍA

DRENES SUBTERRANEOS

420 M DREN LONGITUDINAL.
421 M3 RELLENO CON MATERIAL DRENANTE
426 M TUBERIA DE DRENAJE P.V.C. EN TRASDOS O. FABRICA

FIRMES Y PAVIMENTOS

CAPAS GRANULARES

501 M3 ZAHORRA ARTIFICIAL

SUELOS ESTABILIZADOS Y GRAVAS TRATADAS

512 M3 SUELO ESTABILIZADO CON CEMENTO
513 M3 MATERIALES TRATADOS CON CEMENTO (SUELOCEMENTO Y GRAVACEMENTO)

RIEGOS Y MACADAM BITUMINOSOS Y LIGANTES

529 T/KG RIEGO DE CURADO
531 T RIEGO DE ADHERENCIA
532 M2 TRATAMIENTO SUPERFICIAL
535 T LIGANTE HIDROCARBONADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS

MEZCLAS BITUMINOSAS

537 T POLVO MINERAL DE CEMENTO
542 T MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE
547 M2/CM FRESADO
548 M CORTE DE PAVIMENTO EXISTENTE
552 M JUNTA DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN

OBRAS COMPLEMENTARIAS

571 M BORDILLO EJECUTADO IN SITU
572 M2 EMBALDOSADO

ESTRUCTURAS DE HORMIGON

600 KG ACERO EN ARMADURAS PARA HORMIGON ARMADO
605 ML ANCLAJE MONOBARRA
610 M3 OBRAS DE HORMIGON
611 M3 MORTERO DE CEMENTO
619 M IMPOSTA

ESTRUCTURAS METALICAS

620 KG ACEROLAMINADO EN ESTRUCTURAS METALICAS.
623 UD PERNO CONECTADOR

MUROS Y OBRAS DE CONTENCION

658 T ESCOLLERA EN PROTECCION DE TALUDES
669 M MICROPILOTE

VARIOS

680 M2 ENCOFRADO
684 M2 LAMINA POLIET. HORMIG. C/TERRENO IMPERM. Y DRENAJE
689 M2 IMPERMEABILIZACION DE TABLEROS DE PUENTE
690 M2 IMPERMEABILIZACION EN TRASDOS DE OBRA DE FABRICA
692 L/UD APOYO DE MATERIAL ELASTOMERICO.
695 TH PRUEBA DE CARGA

SEÑALIZACION FIJA, BARRERAS DE SEGURIDAD Y CERRAMIENTOS

700 M/M2 SEÑALIZACION HORIZONTAL
701 UD/M2 SEÑALIZACION VERTICAL
702 UD UD. PORTICOS, BANDEROLAS Y POSTES ELEVADOS
704 ML ELIMINACIÓN DE MARCAS VIALES
707 M2 DESMONTAJE CARTEL, PLACA COMPLEMENTARIA O SEÑAL DE DIRECCIÓN
708 M2 PANEL
710 UD/M2 ELEMENTO DE BALIZAMIENTO
711 M/UD BARRERA DE SEGURIDAD Y PRETIL DE SEGURIDAD
712 M CERRAMIENTO
726 UD EQUIPO SELECTOR O DETECTOR
727 UD M CABLE MANGUERA PESP-R 32 FIBRAS
729 ML CANALIZACIÓN EN ZANJA PARA FIBRA ÓPTICA

ENERGIA ELECTRICA, ILUMINACION Y CONTROL INFORMATICO

750 UD LUMINARIA CERRADA IP-65, EQUIPO Y LAMPARA VSAP
756 UD COLUMNA O BACULO TRONCOCON. ACERO GALV. TIPO AM-10
767 M TUBERIA DE P.V.C. CORRUGADO FLEXIBLE EN ZANJA.

770 M ZANJA HORMIGONADA PARA CANALIZACION BAJO CALZADA O ACERA EXISTENTE
771 M M. ZANJA HORMIGONADA PARA CANALIZACION BAJO CALZADA O ACERA DE NUEVA CONSTRUCCIÓN
778 UD ARQUETA REGISTRABLE PARA DERIV., ACOMET. O CRUCES
780 UD PICA BIMETALICA DE PUESTA A TIERRA
781 M CABLE DE COBRE DESNUDO

REVEGETACION Y RECUPERACION MEDIOAMBIENTAL

PREPARACION DEL TERRENO

800 M3 APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL
804 M2 LABOREO DEL TERRENO
808 M2 RASTRILLADO

HIDROSIEMBRAS Y SIEMBRAS

810 M2 HIDROSIEMBRA O SIEMBRA EN HUMEDO TIPO H1
813 M2 HIDROSIEMBRA O SIEMBRA EN HUMEDO TIPO H4
815 M2 SIEMBRA DE HERBÁCEAS

PLANTACIONES

820 UD PLANTACION DE HOJA PERSISTENTE
821 UD PLANTACION DE HOJA CADUCA
822 UD PLANTA ARBUSTIVA
829 UD PROTECCIONES

MANTENIMIENTO

836 M2 SIEGA
837 M2 RIEGO

838 UD ABONADO

MEDIDAS CORRECTORAS

844 UD TALADO DE ARBOL
845 M JALONAMIENTO DE PROTECCIÓN
846 M2 PANTALLAS O BARRERAS ACÚSTICAS
847 M2 PANTALLAS METÁLICAS
854 A U PUNTO LIMPIO
854 B U LIMPIEZA DE HORMIGONERA
854 C U PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL
860 U ENTUTORADO

REPOSICIONES Y SERVICIOS

901 M TUBERÍA DE FUNDICIÓN DÚCTIL
902 M TUBERIA DE POLIETILENO
907 UD/M LINEAS ELECTRICAS
921 UD ARQUETA DE ABASTECIMIENTO

IMPULSIONES

950 M REFUERZO PARA CONDUCCIONES
951 M2 DEMOLICIÓN Y RETIRADA PAVIMENTO
954 ML BAJANTE DE TUBERÍA EN ACERO GALVANIZADO

CAPÍTULO I

Disposiciones generales

OBJETO DEL PLIEGO

1. DEFINICION

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas constituye el conjunto de especificaciones, prescripciones, criterios y normas que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3 de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por la O.M. de 6 de Febrero de 1.976, y lo señalado en los Planos, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del **PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA REDUCCIÓN DE LA CONGESTIÓN EN NODOS VIARIOS METROPOLITANOS Y CONEXIÓN CON LA RED TRANSEUROPEA: TRAMO RONTEGI-CRUCES.**

Es legal a todos los efectos por O.M. de 2-VII-76, la publicación de dicho Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, editadas por el Servicio de Publicaciones de la Dirección General de Carreteras.

El conjunto de ambos Pliegos contiene además, la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y son la norma guía que han de seguir el Contratista y Director de la Obra.

2. AMBITO DE APLICACION

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al **PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA REDUCCIÓN DE LA CONGESTIÓN EN NODOS VIARIOS METROPOLITANOS Y CONEXIÓN CON LA RED TRANSEUROPEA: TRAMO RONTEGI-CRUCES.**

3. RELACION DE DOCUMENTOS APLICABLES A LA OBRA

En la ejecución de las unidades de obra descritas en este Pliego se cumplirá lo especificado en la siguiente documentación:

- Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.
- Planos del Proyecto.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes PG-3 y sus modificaciones posteriores.
- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS GENERALES PARA LA CONTRATACIÓN DE OBRAS DEL ESTADO: D. 3854/1970 de 31 de Diciembre.
- 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.
- 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.

- Reglamento de Contratación de las Corporaciones Locales DE 1955 (R.C.C.L.).
- **Real Decreto 1812/1994**, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el **Reglamento General de Carreteras** (BOE del 23). Modificado por el Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre, (BOE del 10 de enero de 1998), por el Real Decreto 597/1999, de 16 de abril (BOE del 29 de abril de 1999) y por el Real Decreto 114/2001, de 9 de febrero (BOE del 21 de febrero de 2001). La Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 del Ministerio de Fomento desarrolla algunos de sus artículos.
- Norma Foral 2/2011 de 24 de marzo de carreteras de Bizkaia y Decreto Foral 112/2013 de 21 de agosto por el que se aprueba el desarrollo de los capítulos III y IV de la Norma Foral 2/2011.
- Normas Técnicas para las carreteras de Bizkaia (BAT), publicadas por la Excelentísima Diputación Foral de Bizkaia.
- **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 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).
- ORDEN CIRCULAR 17/2003, DE 23 DE DICIEMBRE, SOBRE RECOMENDACIONES PARA EL PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DEL DRENAJE SUBTERRÁNEO EN OBRAS DE CARRETERAS
- INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS: Norma 6.1.IC a tener en cuenta en la definición del tipo de firmes Orden/FOM/3460/2003 de 28 de Noviembre.
- Norma para el dimensionamiento de firmes de la red de Carreteras del País Vasco, Orden de 12 de Julio de 2007. Edición revisada y ampliada en noviembre de 2012.
- NORMA 6.3-IC REHABILITACIÓN DE FIRMES, de la Instrucción de Carreteras, Orden FOM/3459/2003 de 28 de Noviembre
- Orden Circular 29/2011 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Ligantes Bituminosos y microaglomerados en frío.
- Orden Circular 21bis/2009 sobre betunes mejorados y betunes modificados de alta viscosidad con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU) y criterios a tener en cuenta para su fabricación in situ y almacenamiento de obra.
- Orden Circular 24/2008 sobre Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Artículos: 542- Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso y 543- Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas.
- Orden Circular 21/2007 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU)

  Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.
- Instrucción Técnica para la Instalación de Reductores de Velocidad y Bandas Transversales de Alerta en las Carreteras de la Red de Carreteras del Estado. Orden FOM 3053/2008 de 23 de septiembre de 2008.

- **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).

  Instrucción de Carreteras: Norma 8.2-IC., Marcas Viales, Orden de 16 de julio de 1987 y nota de servicio 2/2007 sobre los criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal.

- Orden, de 31 de Agosto de 1.987, por la que se aprueba la INSTRUCCIÓN 8.3-IC SOBRE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, DEFENSA, LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS FIJAS FUERA DE POBLADO

- MANUAL DE EJEMPLOS DE SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS, de la Dirección General de Carreteras, 1997. Como aplicación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras

- Guía para el proyecto y ejecución de obras de señalización horizontal. Dirección General de Carreteras, Diciembre 2.012

- Nota de Servicio 2/2007, de 15 de Febrero, sobre los criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal.

- INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS: NORMA 7.1-IC., PLANTACIONES EN LAS ZONAS DE SERVIDUMBRE DE LAS CARRETERAS, O. 21 DE MARZO DE 1963.

- MANUAL DE PLANTACIONES EN EL ENTORNO DE LA CARRETERA, Dirección General de las Carreteras 1.992

- CATÁLOGO DE ESPECIES VEGETALES A UTILIZAR EN PLANTACIONES DE CARRETERAS, Dirección General de Carreteras 1.990

- INSTRUCCIÓN SOBRE LAS ACCIONES A CONSIDERAR EN EL PROYECTO DE PUENTES DE CARRETERAS (IAP-11) aprobada por Orden, del Ministerio de Fomento, de 29 de Septiembre de 2.011.

- NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE: PUENTES (NCSP-07), aprobada por Real Decreto 637/2007, de 18 de Mayo

- NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE: PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN NCSR-02 R.D. 997/2002 de 27 de Septiembre.

- REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO, POR EL QUE SE APRUEBA EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

- INSTRUCCION DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08 aprobado por Real Decreto 1247/2008 de 18 de Julio

- INSTRUCCIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL (EAE) aprobado por Real Decreto 751/2011 de 27 de Mayo

- INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCION DE CEMENTOS (RC-08) aprobado por Real Decreto 956/2008 el 6 de Junio

- NORMAS UNE de cumplimiento obligatorio en el Ministerio de Obras Públicas en su última edición.

- REAL DECRETO 1627/1997 DE 24 DE OCTUBRE POR EL QUE SE ESTABLECEN DISPOSICIONES

MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de Mayo, por el que se modifica el R.D. 39/1997 de los Servicios de Prevención y el R.D. 1627/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- NORMAS NTE.

- NORMAS NLT.

- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN

- REAL DECRETO 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-LAT 01 A 09

- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07. R.D. 1890/2008 de 14 de noviembre.

- NORMAS INTA.- (INSTITUTO NACIONAL DE TÉCNICA AEROESPACIAL "ESTEBAN TERRADAS") DE LA COMISIÓN 16 SOBRE PINTURAS, BARNICES, ETC.

- OTRAS NORMAS VIGENTES.

- ORDEN DE 15 DE FEBRERO DE 1995, DEL CONSEJERO DE ORDENACION DEL TERRITORIO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE, SOBRE EL CONTENIDO DE LOS PROYECTOS TECNICOS Y MEMORIAS DESCRIPTIVAS DE INSTALACIONES DE VERTEDEROS DE RESIDUOS INERTES O INERTIZADOS, RELLENOS Y ACONDICIONAMIENTOS DE TERRENO.

- LEY 1/2005, 4 DE FEBRERO, PARA LA PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO.

En caso de discrepancia entre lo especificado en dicha documentación, salvo manifestación expresa en contrario en el presente Proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva, o en su defecto la relacionada en primer lugar en la lista previa.

Cuando en alguna disposición se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

Serán, además, de aplicación en la ejecución de estas unidades de obra, las siguientes disposiciones sobre protección del entorno o Impacto Ambiental:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

- Ley 3/1998 de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco y su modificación por Decreto 211/2012, de 16 de octubre, por el que se regula el procedimiento de evaluación ambiental estratégica de planes y programas.

- Decreto Foral 109/97 de 11 de noviembre de la Diputación Foral de Bizkaia de desarrollo del artículo 16 de la Norma Foral de Carreteras.

- Ley 34/2007, de 15 de Noviembre, de Calidad del aire y Protección de la atmósfera.

- Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo.

- R.D.L 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. Título V: de la protección del dominio público hidráulico y de calidad de las aguas continentales, capítulos I, II y V y sus modificaciones. (texto consolidado a 26 de diciembre de 2013)

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas y sus modificaciones, siendo la última la del RD 638/2016 de 9 diciembre de 2016.

- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. Art. 1, 23 y 76.

- Ley 7/1990, de 3 de julio, de Patrimonio Cultural Vasco.

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio natural y de la biodiversidad y sus modificaciones (Ley 33/2015 y RD 1015/2013).

- Decreto 1/2014, de 15 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Conservación de la Naturaleza del País Vasco.

- Decreto 167/1996 por el que se regula el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora, Silvestre y Marina y en sus modificaciones (Orden de 8 de julio de 1997, Orden de 10 de julio de 1998, Orden de 20 de mayo de 2003, Orden de 10 de enero de 2011 y Orden de 18 de junio de 2013)

- Ley 22/2011, de 28 de julio de Residuos y suelos contaminados y sus modificaciones por RD-ley 17/2012, de 4 de mayo, por la ley 11/2012, de 19 de diciembre y por la ley 5/2013, de 11 de junio.

- Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- Decreto 112/2012 de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, modificado por el Real Decreto 952/1997, de 20 de junio.

- Orden de 13 de octubre de 1989 por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos

- Directiva 1999/31/CE del Consejo de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos.

- Reglamento CE 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de junio de 2006 relativo a los traslados de residuos y sus modificaciones, siendo la última el Reglamento CE 660/2014, de 15 de mayo.

- Decreto 49/2009, de 24 de febrero, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos.

- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito

en vertedero (transpone la Directiva 1999/31) y sus modificaciones por el R.D. 1304/2009, de 31 de julio y por la Orden AAA/661/2013, de 18 de abril.

- R.D. 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

- 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

- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental

- 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.

- R.D. 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y su modificación por el R.D. 1038/2012, de 6 de julio.

- Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco y corrección de errores de diciembre 2012 y abril 2013. Deroga el decreto 171/1985 de 11 de junio.

- R.D. 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre y su modificación por R.D. 524/2006, de 28 de abril.

- Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo, 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 la directiva 2005/88/CE, de 14 de diciembre, por la que se modifica la anterior.

Cuantas disposiciones oficiales existan sobre la materia de acuerdo con la legislación vigente que guarden relación con la misma, con sus instalaciones auxiliares o con trabajos necesarios para ejecutarlas.

4. CORRELACION CON EL PG-3

Se ha procurado que la referencias cruzadas entre el PG-3 y el presente Pliego sean de localización y aplicación inmediata, para ello en el tratamiento de las materias que implican una variación del PG-3 se han adoptado los siguientes criterios:

- Materias consideradas en el PG-3 a completar o modificar: se completa o modifica el apartado que procede, conservando la numeración y designación del artículo del PG-3, sobreentendiéndose que en el resto del Artículo se respeta lo allí preceptuado.

- Materias no contempladas en el PG-3: son objeto de un nuevo Artículo con tratamiento independiente, asignando una numeración próxima a la de los artículos de materiales similares del PG-3.

DISPOSICIONES GENERALES

1. DIRECCION DE OBRA

El Director de Obra es la persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador, de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Órdenes" de la obra.

Cualquier miembro de equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio del mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

La inclusión en el presente Pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes enunciado, si bien debe entenderse aquí que al indicar Dirección de Obra las funciones o tareas a que se refiera dicha expresión son presumiblemente delegables.

La Dirección, Fiscalización y Vigilancia de las obras será ejercida por los Servicios Técnicos de la Diputación Foral de Bizkaia en la persona por él designada.

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras, que fundamentalmente afecten a sus relaciones con el Contratista, son las indicadas en el apartado 101.3 del PG-3. Funciones del Director.

2. ORGANIZACION, REPRESENTACION Y PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Contratista con su oferta incluirá un Organigrama designando para las distintas funciones el personal que compromete en la realización de los trabajos, incluyendo como mínimo las funciones que más adelante se indican con independencia de que en función del tamaño de la obra puedan ser asumidas varias de ellas por una misma persona.

El Contratista está obligado a adscribir con carácter exclusivo y con residencia a pie de obra un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y un Ingeniero Técnico de Obras Públicas sin perjuicio de que cualquier otro tipo de Técnicos tengan las misiones que le corresponden, quedando aquél como representante de la contrata ante la Dirección de las Obras.

Según el volumen de obra, se definirá por parte de la Dirección de Obras, la dedicación del Técnico de seguridad y Salud, antes del inicio de los trabajos. La dedicación establecida será de al menos media jornada de trabajo, o de dedicación completa si se estimase oportuno. Dicho técnico de seguridad deberá poseer la titulación de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales acorde al Reglamento de los Servicios de Prevención y además deberá poseer una titulación técnica de al menos Ingeniero de Caminos, Canales, y Puertos, o Ingeniero Técnico de Obras Públicas, o equivalente según nueva normativa, para garantizar las competencias y especialidades técnicas requeridas y para participar en la resolución de aspectos técnicos que inciden en la seguridad de la obra.

El Contratista antes de que se inicien las obras comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las obras para representarle como "Delegado de Obra", según lo dispuesto en el pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado y Pliegos de Licitación.

Este representante con plena dedicación a la obra tendrá la titulación adecuada y la experiencia profesional suficiente a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquélla.

El Contratista deberá contar con una asesoría cualificada o persona con titulación adecuada; Ingeniero Agrónomo o de Montes, o Ingeniero Técnico Agrícola o Forestal, directamente responsable en temas medioambientales y procedimientos de revegetación.

Asimismo el Contratista contará con un Ingeniero con categoría mínima de técnico de grado medio encargado del control de la señalización, balizamiento y defensas provisionales durante las obras, pudiendo esta labor estar asignada al jefe de obra.

En caso de que en la obra esté previsto realizar trabajos tales como grandes volúmenes de excavación, taludes importantes, estructuras ancladas, etc., el Contratista estará obligado a contar con una asesoría cualificada o persona con titulación adecuada, Geólogo, así como con la experiencia profesional suficiente a juicio de la Dirección de obra, directamente responsable de estos trabajos.

Igualmente, comunicará los nombres, condiciones y organigramas adicionales de las personas que, dependiendo del citado responsable hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

El Contratista comunicará el nombre del Coordinador en materia de Seguridad y Salud responsable de la misma.

El Contratista incluirá con su oferta los "curriculum vitae" del personal de su organización que asignaría a estos trabajos, hasta el nivel de encargado inclusive, en la inteligencia de que cualquier modificación posterior solamente podrá realizarse previa aprobación de la Dirección de Obra o por orden de ésta.

Antes de iniciarse los trabajos, la representación del Contratista y la Dirección de Obra, acordarán los detalles de sus relaciones estableciéndose modelos y procedimientos para comunicación escrita entre ambos, transmisión de órdenes, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras. Las reuniones se celebrarán cada quince (15) días salvo orden escrita de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos y en tanto no se cumpla este requisito.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando la marcha de los trabajos respecto al Plan de Trabajos así lo requiera a juicio de la Dirección de Obra. Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR AL CONTRATISTA

Los documentos, tanto del proyecto como otros complementarios que la Dirección de Obra entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo, según se detalla en el presente Artículo.

1.1. DOCUMENTOS CONTRACTUALES

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 67, 140 y 144 del Reglamento General de Contratación de las Administraciones Publicas (1098/01), junto con las modificaciones recogidas del artículo 67, en el Real Decreto 773/2015 de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos de citado Reglamento y en la cláusula 7 del pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras (Contratos del Estado).

Será documento contractual el programa de trabajo cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Será documento contractual la Declaración de Impacto Ambiental, siendo ésta el pronunciamiento de la autoridad competente de medio ambiente, en el que, de conformidad con la Ley 21/2013 de 9 de diciembre y Ley 3/1998 de 27 de febrero, General de Protección de Medio Ambiente del País Vasco, se determina, respecto a los efectos ambientales previsibles, la conveniencia o no de realizar la actividad proyectada, y, en caso afirmativo, las condiciones que deben establecerse en orden a la adecuada protección del medio ambiente y los recursos naturales.

Tendrán un carácter meramente informativo los estudios específicos realizados para obtener la identificación y valoración de los impactos ambientales. No así las Medidas Correctoras y Plan de Vigilancia recogidos en el proyecto de Construcción.

En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del proyecto, se hará constar así en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contratación con los otros documentos contractuales. No obstante lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se menciona expresamente en los Pliegos de Licitación de acuerdo con el artículo 67 del Reglamento General de Contratación de las Administraciones Publicas.), junto con las modificaciones recogidas del artículo 67, en el Real Decreto 773/2015 de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos de citado Reglamento

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la memoria de los proyectos, son informativos y en consecuencia, deben considerarse tan sólo, como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios para la presentación de la oferta y/o la ejecución de las obras.

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 afecten al contrato, a la planificación y a la ejecución de las obras.

1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN

Las obras quedan definidas por los Planos, el Pliego de Prescripciones, los Cuadros de Precios y la normativa incluida en el apartado 3 “Relación de documentos aplicable a la obra” del artículo 001 “Objeto del Pliego” del presente Pliego.

No es propósito, sin embargo, de Planos y Pliego de Prescripciones el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad de la Administración, del Proyectista o del Director de Obra la ausencia de tales detalles, que deberán ser ejecutados, en cualquier caso, por el Contratista, de acuerdo con la normativa vigente y siguiendo criterios ampliamente aceptados en la realización de obras similares.

En todo caso, y salvo que el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares especifique otra cosa, serán documentos contractuales del Proyecto el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, los Planos y los Cuadros de Precios; y su orden de prelación será:

1. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
2. Planos
3. Presupuesto
4. Memoria

1.3. CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVA VIGENTES

El Contratista está obligado al cumplimiento de la legislación vigente que, por cualquier concepto, durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

El visón europeo posee un Plan de Gestión en el Territorio Histórico de Bizkaia, aprobado por el Decreto Foral 118/2006, de 19 de junio. Este Plan contiene las directrices y medidas necesarias para eliminar las amenazas existentes sobre dicho taxón, promoviendo la recuperación, conservación o adecuado manejo de sus poblaciones, así como la protección y mantenimiento de sus hábitats.

El Contratista estará por lo tanto obligado a adecuar su programa de trabajos a las disposiciones de obligado cumplimiento, especificadas en dicho Plan de Gestión así como de las consideraciones realizadas por el órgano ambiental competente, sin que ello suponga un incremento del plazo legal de ejecución, ni un sobrecoste económico a la administración.

2. PLANOS

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizados para su adjudicación y con las instrucciones y planos complementarios de ejecución que, con detalle suficiente para la descripción de las obras, entregará la Propiedad al Contratista o las que, en su caso, presente el Contratista y que, una vez estudiados por la Dirección de Obra, proceda a su aprobación.

2.1. PLANOS COMPLEMENTARIOS Y DE NUEVAS OBRAS

El Contratista deberá solicitar por escrito dirigido a la Dirección de Obra, los planos complementarios de ejecución necesarios para definir las obras que hayan de realizarse con treinta (30) días laborables de antelación a la fecha de inicio de los trabajos. Los planos presentados serán devueltos al Contratista en un plazo no superior a quince (15) días laborables con los comentarios y/o aceptación por la Dirección de Obra salvo en los casos que en Artículos

determinados de este Pliego se fijen otros plazos.

2.2. INTERPRETACIÓN DE LOS PLANOS

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por escrito al Director de Obra, el cual antes de quince (15) días laborables dará las explicaciones necesarias por escrito.

2.3. CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS

El Contratista deberá confrontar inmediatamente después de recibidos los Planos y deberá informar prontamente al Director de Obra sobre cualquier anomalía o contradicción. Las cotas de los Planos prevalecerán siempre sobre las medidas a escala.

El Contratista deberá confrontar los diferentes Planos y sus posibles contradicciones así como comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho con anterioridad a la ejecución.

2.4. PLANOS COMPLEMENTARIOS DE DETALLE

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras. Estos planos serán presentados a la Dirección de Obra con quince (15) días laborables de anticipación a la ejecución para su aprobación y/o comentarios.

La Dirección de Obra contestará a la propuesta del Contratista en siete (7) días laborables.

2.5. ARCHIVO DE DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa del Pliego de Prescripciones y de la normativa legal reflejada en el mismo, un juego completo de los Planos del Proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista y aceptados por la Dirección de Obra y de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Mensualmente y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de los planos "As Built" o planos de obra realmente ejecutada, debidamente contrastada con los datos obtenidos conjuntamente con la Dirección de la Obra, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

Los datos reflejados en los planos "As Built" deberán ser chequeados y aprobados por el responsable de Garantía de Calidad del Contratista y presentado a la Dirección de Obra para su comprobación y aceptación.
El Contratista presentará los originales correspondientes, una vez aprobados, a la Dirección de Obra.

El Contratista estará obligado a presentar mensualmente un informe técnico, a la Dirección de Obra, en relación a las actuaciones y posibles incidencias con repercusión ambiental que se hayan producido. Así mismo se señalará el grado de ejecución de las medidas correctoras y la efectividad de dichas medidas. En caso de ser los resultados negativos, se estudiarán y presentará una propuesta de nuevas medidas correctoras que será estudiada y aprobada, si procede, por la Dirección de Obra o se efectuarán los comentarios oportunos para su corrección.

La Dirección de Obra facilitará planos originales para la realización de este trabajo.

3. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos del Proyecto y el Pliego de Prescripciones Técnicas prevalecerá lo prescrito en éste último.

Las omisiones en Planos y Pliego o las descripciones erróneas de detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o la intención expuestos en los Planos y Pliego o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario deberán ser ejecutados como si hubiesen sido completa y correctamente especificados.

Para la ejecución de los detalles mencionados, el Contratista preparará unos croquis que presentará al Director de Obra para su aprobación y posterior ejecución y abono si proceden.

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

4. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS***** resumen de la memoria

as actuaciones incluidas en el presente proyecto de "**Proyecto de construcción de la reducción de la congestión en nodos viarios metropolitanos y conexión con la red transeuropea: Tramo Rontegi-Cruces**, como respuesta a la necesidad de aumento de la capacidad del tramo de la BI-30 (antes N-637) entre el Puente de Rontegi y el nudo de Cruces.
Dentro del ámbito del proyecto se incluye:

- La definición geométrica del trazado de la solución adoptada.
- Las obras necesarias para la reposición de los servicios afectados.
- La delimitación de las superficies que es necesario expropiar u ocupar temporalmente para la materialización de las obras.
- Los firmes y pavimentos de las distintas vías.
- Los datos básicos para el replanteo de las obras.
- Las obras de drenaje.
- La señalización, balizamiento y barreras de seguridad.
- Las medidas de protección ambientales y adecuación paisajística.
- Las condiciones para la ejecución de las obras y las medidas de seguridad.
- El análisis de las obras incluyendo una programación de las mismas que garantice su viabilidad.
- El presupuesto de las obras y el plazo de ejecución.

Descripcion general

El objeto del "Proyecto de construcción de la reducción de la congestión en nodos viarios metropolitanos y conexión con la red Transeuropea. Tramo Rontegi-Cruces". es la definición y valoración de las obras necesarias para aumentar la capacidad en la BI-30 (antes N-637) en el tramo comprendido entre la salida del Puente de Rontegi y la bifurcación hacia Bilbao o Santander, entre los PK 9+650 y 8+920 sentido Bilbao.

El proyecto define las actuaciones de ampliación de la plataforma para habilitar el cuarto carril entre la salida del puente de Rontegi y la bifurcación Bilbao-Santander. A continuación se describen los aspectos

- El primer tramo, comprendido entre el puente de Rontegi y la salida a Barakaldo, es necesario ampliar la plataforma para dar cabida al carril de deceleración de la salida de Barakaldo, que se plantea con un solo carril. La ampliación necesaria en este caso es de en torno a 3 m desde el borde actual de la plataforma de manera casi constante en toda la longitud.
- El segundo tramo, el que sigue al desmonte, la plataforma actual está contenida por un muro de tierra armada de 8 m de altura máxima y 6 m de altura media a cuyo pie se encuentra la C/Etxatxu de Barakaldo y una zona de jardines anexa a dicha calle. La ampliación en este tramo es de entre 2,60 y 3 m desde el borde actual del muro, para evitar ocupar la zona de aceras o el paseo del parque se prevé su ampliación mediante un voladizo micropilotado hasta roca a ejecutar en el actual arcén derecho.
- Para ejecutar la estructura es necesario desviar previamente una conducción de abastecimiento del Ayuntamiento de Barakaldo existente.
- El proyecto contempla la implantación de un sistema de contención normativo mediante pretil metálico, y de la pantalla acústica a implantar. Ello obliga a la implantación de una estructura–durmiente auxiliar para alojar ambos elementos.
- El último tramo, anterior a la bifurcación Bilbao-Santander, para albergar el cuarto carril es necesario ampliar el Viaducto del Buen Pastor. La ampliación se materializa con una losa postesada hormigonada sobre cimbra porticada
- La sección tipo del tronco se configura con carriles de 3,50 m de anchura cada uno excepto en el tramo inicial que se reducen para conectar con los 3,30 m existentes actualmente en el puente de Rontegi. Los arcenes son variables teniendo en cuenta las condiciones de contorno existentes para mantener en todo momento las condiciones de visibilidad de parada para una velocidad de 80 km/h.
- Renovación del sistema de alumbrado en todo el ámbito del proyecto, con la instalación de nuevas luminarias tipo LED. Se plantea asimismo una situación provisional para la iluminación durante las obras.
- El proyecto contempla así mismo la restitución de los sistemas de drenaje que presenta actualmente el tramo con la adecuación de sus elementos, tanto cunetas, como colectores, rigolas y bajantes. En la mediana, con la construcción de la barrera de seguridad rígida de hormigón, se hace necesaria la instalación de un caz.
- Disposición de un sobreancho accesible para el estacionamiento de los vehículos de mantenimiento de los dispositivos asociados al ERU 06 ubicado en el talud posterior al Puente de Rontegi.
- Renovación de los sistemas de contención de la calzada para adoptarlos a normativa. En síntesis, se ubicará una barrera de hormigón In Situ en la mediana, y un pretil metálico o barrera metalica en el borde derecho del ámbito de la obra.
- Eliminación de las capas de mezcla bituminosa de tipo drenante subyacentes que generan problemas de capacidad estructural del firme en la calzada actualmente. Renovación de la capa de rodadura en toda la zona de actuación.
- Adecuación de la cartelería–señalética existente, incluyendo la reposición de un pórtico y una banderola.

- Restitución del servicio de telemática propiedad de Euskaltel, Gobierno Vasco y Diputación Foral de Bizkaia, que discurre por el margen derecho de la carretera, tanto en la situación definitiva, como en provisional durante las obras.
- Se ha previsto el mantenimiento del tráfico durante la ejecución de las obras sin reducción del número de carriles actuales, aunque sí se reduce el ancho de los mismos hasta un mínimo de 3,30m.

Trazado geométrico

El proyecto contempla dar continuidad a los cuatro carriles hacia Bilbao y Santander incorporando un carril de deceleración para el ramal sentido Barakaldo.

El trazado en planta, alzado y sección transversal se mantiene el existente, simplemente se reconfigura la distribución de carriles.

Para conseguir la anchura necesaria se amplía la plataforma por la margen derecha sentido Bilbao, en las zonas donde la nueva sección invade el talud existente se plantea la reducción de la cuneta de pie de talud, proyectando una cuneta de 1 m y acompañada con medidas de protección del talud.

El carril de deceleración diseñado tiene 171,2 m, cuenta con una sección compuesta por un carril de 3,50m, arcén de 2,50m, berma de 1,35m donde se situarán las farolas.

Desde el punto de vista del trazado geométrico en planta y alzado, la nueva configuración mantiene el diseño existente. Así se han diseñado dos ejes mediante los que se define todo la actuación:+

RESUMEN DE ELES DEL PROYECTO				
EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	Nombre
2	0+000	0+863,5	863,585	Tronco BI-30
3	0+000	0+171	171,205	Salida Barakaldo

El eje 2 se apoya en la línea blanca interior actual de la BI-30 a lo largo de todo el tramo, la cual no varía entre la situación actual y futura. En planta, el trazado se inicia en una recta que sale del puente de Rontegi a la que le siguen dos alineaciones circulares de radio 990m y 445 m unidas por sendas clotoides.

En alzado, el eje 2 cuenta con tres alineaciones de -3,45%, -5.07% y -2,16% enlazadas por curvas circulares convexas de KV 5.200 y 4.000.

Trasversalmente, se mantiene el peralte existente variable entre un 4% y el bombeo 2,5% del puente.

En planta el trazado se inicia en el radio de 1.007,5m para enlazar mediante radios 2500m y clotoide de parámetro 300 en su quinto carril.

Firmes

El dimensionamiento de los firmes se desarrolla atendiendo a los criterios establecidos al respecto en la "Norma para el Dimensionamiento de Firmes de la Red de Carreteras del País Vasco" (versión ampliada y revisada de Noviembre de 2012).

La categoría de tráfico se ha determinado partiendo de los datos de tráfico presentados en el apartado Tráfico y Capacidad de la presente memoria. Así la IMD laborable de pesados del año de puesta en servicio es la siguiente:

Tronco BI-30

IMDp (2019)= 9.547 vh => IMDp (2024)= 10.034 vh

Siguiendo la metodología de la norma, el tráfico de proyecto a utilizar en la determinación de la categoría de tráfico es:

	TP	CATEGORIA
Tronco BI-30	TP=10034*365*22,34*(0.45*1.4*1)= 51.545.490,822 vh	T00.

Del análisis de la categoría de la explanada natural que aparece a lo largo del trazado del presente proyecto incluido en el Anejo nº02. Geología y Geotecnia, se tiene mayoritariamente explanada natural apoyada en roca en los tramos en desmonte y sobre suelo adecuado sobre terraplén.

Sección de firmes:

- 21 cm de MB
  - Rodadura: 3 cm de mezcla bituminosa discontinua en caliente tipo BBTM 11 A (antes F10).
  - Riego de adherencia modificado
  - Intermedia: 8 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 bin S (antes S20) ofita
  - Malla Hatellit
  - Riego de adherencia
  - Base: 10 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 base S (antes S-25) (en dos capas de 5 cm cada una con riego de adherencia intermedio)
  - Riego de adherencia intermedia y riego de curado
- 25 cm de GC

  formada por regularización de HM-20 y 20 cm de suelo seleccionado tipo 4 en desmonte/ 20 cm de suelo estabilizado Tipo 3 y 100 cm de suelo seleccionado tipo 4 en terraplén.
- 10 cm de MB
  - Rodadura: 3 cm de mezcla bituminosa discontinua en caliente tipo BBTM 11 A (antes F10).
  - Riego de adherencia modificado
  - Intermedia: 7 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 bin S (antes S20)
  - Riego de imprimación del tablero

Además, en toda la zona de actuación se procederá al fresado de la capa de rodadura existente y extendido de la capa de rodadura formada también por 3 cm de mezcla bituminosa discontinua en caliente tipo BBTM 11 A (antes F10) sobre un riego de adherencia modificado. En los casos donde el espesor de firmes tipo PA-12 existentes sea superior por múltiples asfaltados, se realizará el fresado completo de esta capa y el extendido de capas intermedias de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 bin S (antes S20) hasta completar el espesor necesario.
El tramo del ramal de salida en el que se actúa se corresponde, en la mayor parte de su longitud, con la zona anterior al corazón de arcenes, donde procede disponer la misma sección de firmes del tronco. Se ha optado por ello por mantener esta misma sección en toda la longitud, evitando cambiar la sección tipo en los metros finales de la actuación sobre el ramal, superado ya el corazón de arcenes.

Drenaje

La incorporación de un carril al actual tronco de la BI-30 (antes N-637) tras el viaducto de Rontegi y adecuación del carril de deceleración para la salida hacia Barakaldo supone la ampliación de la plataforma actual y por tanto la modificación del drenaje existente.
Mediante el análisis de la documentación previa existente, la topografía, la Agenda de Estado y las visitas a campo se ha constatado que en el tramo hay:

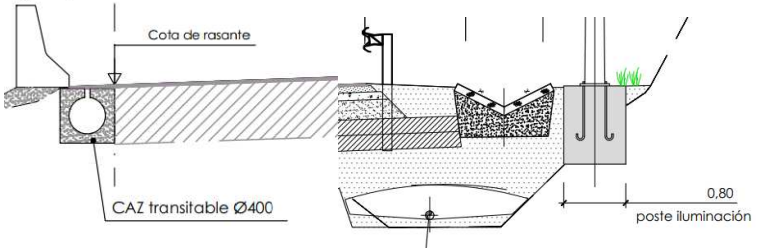
- Una obra de drenaje transversal a la altura del PK 9+350 de Ø1000 que es necesario alargar.
- El tramo dispone de un colector y varios puntos de recogida de drenaje de la calzada en mediana con un colector de Ø300 que no se ve afectado.
- Un cunetón al pie del desmonte que es necesario reponer mediante una nueva cuneta de hormigón revestido de sección triangular y talud 1:V-2:H, con ancho de 1,00 m.

En base a la cartografía disponible de la DFB y el taquimétrico realizado en la zona de estudio, se han dibujado las cuencas vertientes para posteriormente realizar el cálculo de caudales. A continuación se describe las características de las cuenca interceptada, con su superficie, longitud y desnivel.

CARACTERISTICAS CUENCAS DRENADAS						
CUENCA	ÁREAS		LONG.	COTAS		PEND.
	TERRENO	CALZADA	VAGUADA	MÁX.	MÍN.	

	(Ha)	(Ha)	(Km)	(m)	(m)	(m/m)
C-1	0,34	0,00	0,04	65,60	33,00	0,87
C-2	0,17	0,00	0,03	65,60	33,00	1,09

La cuencas se corresponden con el talud existente y el terreno en la parte superior
Dado que la ampliación del tronco para la implantación de un carril de deceleración supone la afección a la cuneta actual se plantea su reposición. Se plantea una nueva cuneta de sección triangular y talud 1:V-2:H, con ancho de 1,00 m.
Además se plantea la colocación de un caz de 0,4 m para la recogidas de agua de la calzada de la BI-30 para recoger el agua en la zona de la mediana y se plantea el cambio de la barrera metálica existente por un rígida.



Estructuras

En el anejo nº8 se incluye la descripción pormenorizada de las estructuras que componen el presente proyecto. En concreto estas estructuras son la ampliación de la calzada sentido Cantabria del actual viaducto del Buen Pastor, una nueva estructura en voladizo adosada a un muro de suelo reforzado existente y, situados a ambos lados de ésta, dos muros de escollera con función de sostenimiento de la carretera BI-30 (antes N-637).
Su descripción gráfica detallada se recoge en el apartado 8 del Documento nº2 de planos del proyecto en base al siguiente índice:

Ampliación del viaducto del Buen Pastor

En el presente proyecto surge la necesidad de ampliar la calzada dirección Cantabria del actual viaducto del Buen Pastor, el cual está constituido por dos puentes gemelos e independientes, uno para cada sentido de circulación, de 79 m de longitud entre apoyos extremos.
Ambos tableros son de hormigón pretensado resueltos con una losa aligerada postesada y presentan una configuración de 3 vanos (21,50 + 36,00 + 21,50) con pilas circulares cimentadas mediante zapata conjunta y estribos materializados mediante vigas cargadero apoyadas en muros de suelo reforzado.
El canto de los tableros es variable, desde 0,85 en centro de vano a 1,30 m en las secciones de apoyo en pilas, y presenta dos vuelos laterales de 2 m de luz en cuyos extremos se aloja el sistema de contención de vehículos y la acera de mantenimiento en el caso del borde exterior.
Por su parte la calzada presenta un peralte del 4.6 % y en ella se da cabida a tres carriles y sus correspondientes arcenes laterales.
La ampliación se resuelve estructuralmente por medio de una losa pretensada ejecutada in situ sobre cimbra con la misma distribución y longitud de vanos que la existente. El gálibo disponible respecto al vial inferior permite la construcción del tablero mediante cimbra convencional y pórticos en las zonas de viales para permitir el paso de los vehículos.
La solución en hormigón pretensado conlleva las ventajas de economía y una relación de rigideces con respecto a la estructura existente más equilibrada. Los potenciales problemas asociados a la retracción diferencial entre la estructura nueva y la antigua se minimizan mediante un tiempo de espera entre la ejecución de la ampliación y la materialización de la conexión entre ambos tableros.
El tablero de la ampliación se empotra en las pilas, lo que configura una estructura auto-estable, sin necesidad de confiar parte de esta estabilidad a la conexión con el puente existente. Otra ventaja de esta solución es que se

eliminan los aparatos de apoyo en las pilas, lo cual facilita el mantenimiento. La cimentación de las pilas se resuelve mediante encepados micropilotados.
Los estribos se diseñan como elementos huecos en los que la pared interior se hormigona directamente contra el muro de Suelo Reforzado existente. La losa superior se prolonga sobre la calzada existente para alejar la junta del borde del citado muro y para controlar mejor posibles deformaciones diferenciales entre la plataforma antigua y la nueva. El estribo hueco minimiza las cargas adicionales en el terreno, que se transmiten a cimentaciones de micropilotes en los extremos.

Voladizo

La ampliación de calzada prevista en el proyecto obliga además a ejecutar una estructura en voladizo de 184,8 m de longitud situada entre el desmonte ubicado tras el puente de Rontegi y el ramal de salida de Barakaldo. En esta zona existe en la actualidad un muro de Suelo Reforzado que sostiene la calzada dirección Cantabria de la BI-30 (antes N-637) cuya presencia condiciona lógicamente la tipología estructural con la cual materializar esta ampliación.
La solución adoptada busca ser lo más diáfana y menos invasiva posible de cara a minimizar el impacto visual y la sensación de encajonamiento que pueden percibir los vecinos de la zona.
Así, la estructura proyectada está constituida por unos pórticos metálicos en T, dispuestos cada 4 m y resueltos con perfiles HEB, sobre los que se dispone una losa de hormigón armado de 35 cm de espesor ejecutada in situ al amparo de unas prelosas de celosía. Esta losa se apoya en la coronación del muro de suelo reforzado existente sobre un zócalo de hormigón que hace las veces de contrapeso, el cual evita además la aparición de grietas longitudinales en la calzada en la junta situada entre la nueva obra nueva y la antigua.
Los pórticos se apoyan en su base en un muro en L de hormigón armado cimentado mediante parejas de micropilotes fext 200 mm c/2,0 m empotrados en roca. En el zócalo de hormigón también se opta por disponer micropilotes fext 200 mm c/4,5 m al objeto de evitar que las cargas de tráfico incidan directamente sobre la coronación del muro de Suelo Reforzado existente, lo cual también contribuye a su función de contrapeso frente a las cargas de viento e impacto accidental de vehículos sobre el sistema de contención que tiene que soportar esta estructura en voladizo. Estos micropilotes se deben disponer centrados respecto a las escamas existentes para evitar la afección a los flejes del muro.

Muros de escollera

Tanto al inicio como al final de la estructura en voladizo descrita en el apartado anterior resulta necesario disponer unos muros de escollera que permitan realizar, de manera adecuada, la transición entre dicha estructura y los extremos del muro de Suelo reforzado existente en la zona.
La longitud de estos muros es respectivamente de 10,5 y 8,7 m, mientras que su altura máxima ronda en ambos casos los 5 m. Su diseño se ha realizado en base a las especificaciones recogidas en la "Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera" del Ministerio de Fomento adoptado una inclinación 1H:3V para el paramento visto (intradós) y una anchura en coronación de 1,50 m. En todos los casos se trata de escollera no hormigonada (salvo la zapata, como es preceptivo) y la cimentación se realizará directamente sobre el terreno natural, para el cual se ha limitado la tensión admisible a 2,5 Kp/cm^2.
En la coronación de ambos muros se dispone un durmiente de hormigón armado donde irán ubicados el sistema de contención normalizado y una pantalla acústica. Este durmiente además permite realizar la transición entre la obra existente y la proyectada, amortiguando el efecto de las nuevas cargas que van a gravitar sobre la coronación del muro de Suelo Reforzado existente y minimizando la posible aparición de grietas longitudinales en la calzada.

Movimiento de tierras

Se ha procedido a realizar la cubicación de todos los ejes de proyecto con movimientos de tierras o demolición de firmes con volumen significativo, que son los siguientes:

EJE	NOMBRE
2	Tronco BI-30
3	Ramal Barakaldo

Una vez realizada la cubicación de la traza y el balance de tierras, en base a los datos de la anterior tabla, se tiene que la excavación total en la traza es la siguiente:

EXCAVACIONES	VOLUMEN (m^3)
Desmonte en Suelos	1.592,6
Desmonte en Saneos	2.094,3
Total Desmonte en Suelos:	3.686,9
Coeficiente de Paso de Suelos a Vertedero	1,2
Total Desmonte en Suelos a Vertedero Esponjado:	4.424,28
Firmes (fresado y demolición) a vertedero autorizado	763,2
Excavación Tierra Vegetal	0
Tierra Vegetal necesaria para revegetación	1.404,35
Total Tierra Vegetal a reutilizar	-1.685,28

Así, el material que es necesario aportar para realizar los terraplenes y rellenos se resume en la siguiente tabla:

RELLENOS	VOLUMEN (m^3)
Terraplén Necesario	2.740,80
Relleno Saneo	1.930,40
Total Relleno Necesario	4.671,20
Suelo seleccionado de cantera	1.774,63

El material excavado en la traza no se utilizará para la colocación en los terraplenes de la traza, los terraplenes de apoyo de los nuevos viales procederán de préstamo o cantera, así como el suelo seleccionado de mejora de la explanada.
Como se observa en las anteriores tablas el total de materiales excavados en la traza:

	Volumen (m3)	Coeficiente	Total (m3)
Material tierras a vertedero	3.686,90	1,20	4.424,28
	Volumen (m3)	**Densidad**	**Toneladas residuo**
Material firmes a vertedero	763,2	2,5	1.908

En la parte de los rellenos la parte de terraplén del tronco se corresponde con pequeños rellenos del fondo del cunetón existente y el terraplén proyectado. El volumen de rellenos es el siguiente:

	Volumen (m^3)
Material procedente de cantera - Suelo Seleccionado	1.774,63
Material tipo terraplén	4.671,20

Señalización de Obra

El empleo de señalización específica de obras se concreta en el uso de señalización vertical, señalización horizontal, elementos de balizamiento y carteles informativos. Tanto para el diseño de la señalización como para la definición de los elementos empleados se siguen las directrices indicadas en la norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.

En el Anejo Nº 09 se describe la señalización de obras a disponer en cada fase.

Revegetación y recuperación ambiental

Este proyecto no es necesario someterlo a evaluación individualizada de impacto ambiental, sin embargo si lo será al procedimiento de evaluación simplificada de impacto ambiental, que queda reflejado en este anejo.

También en este documento se definen las medidas de integración paisajísticas mediante la revegetación.

Los objetivos de la revegetación son los siguientes:
- Integración paisajística de la obra en el entorno.
- Recuperación de suelos deteriorados durante la obra.
- Ocultación de vistas indeseables.
- Control de la erosión
- Minimización de molestias a personas y predios colindantes.
- Defensa de estructuras y obras.
- Mejora del entorno
- Recuperación de hábitats para la fauna.

El proceso de Revegetación y Recuperación medioambiental conlleva un conjunto de operaciones de preparación del terreno, siembras, otros trabajos previos, plantaciones y operaciones de conservación durante el plazo de garantía de un año.

INICIACIÓN DE LAS OBRAS

1. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras a que se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación para la ejecución, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado por el contrato subsiguiente. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales si así se hubieran hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del acta o del hecho que sirva de punto de partida a dicho plazo. Cuando se fija en días, éstos serán naturales y el último se computará como entero.

Cuando el plazo se fije en meses, se contará de fecha a fecha salvo que se especifique de qué mes del calendario se trata. Si no existe la fecha correspondiente en la que se finaliza, éste terminará el último día de ese mes.

2. PROGRAMA DE TRABAJOS

El programa de trabajos se realizará según la Orden Circular 187/64 C de la Dirección General de Carreteras, debiendo ser conforme con el Plan de Obra contenido en este Pliego.

El Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación, o en su defecto en el anexo del plan de obra de la petición de oferta.

Este programa deberá estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta las interferencias con instalaciones y conducciones existentes, los plazos de llegada a la obra de materiales y medios auxiliares, y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables según cálculos probabilísticos de posibilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

Una vez aprobado por la Dirección de Obra, servirá de base en su caso para la aplicación del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente, y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

La maquinaria y medios auxiliares de toda clase que figuren en el programa de trabajo lo serán a afectos indicativos, pero el Contratista está obligado a mantener en obra y en servicio cuantos sean precisos para el cumplimiento de los objetivos intermedios y finales, o para la corrección oportuna de los desajustes que pudieran producirse respecto a las previsiones, todo ello en orden al exacto cumplimiento del plazo total y de los parciales contratados para la realización de las obras.

El visón europeo posee un Plan de Gestión en el Territorio Histórico de Bizkaia, aprobado por el Decreto Foral 118/2006, de 19 de junio. Este Plan contiene las directrices y medidas necesarias para eliminar las amenazas existentes

sobre dicho taxón, promoviendo la recuperación, conservación o adecuado manejo de sus poblaciones, así como la protección y mantenimiento de sus hábitats.

El Contratista estará por lo tanto obligado a adecuar su programa de trabajos a las disposiciones de obligado cumplimiento, especificadas en dicho Plan de Gestión así como de las consideraciones realizadas por el órgano ambiental competente, sin que ello suponga un incremento del plazo legal de ejecución, ni un sobrecoste económico a la Administración.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el programa de trabajo propuesto por el Contratista, se produjeran respecto al plazo legal para su ejecución, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

3. ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS

La fecha de iniciación de las obras será aquella que conste en la notificación de adjudicación y respecto de ella se contarán tanto los plazos parciales como el total de ejecución de los trabajos.

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de Obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen, para lo cual será preceptivo que se haya firmado el Acta de Comprobación de Replanteo, se haya aprobado el Programa de Trabajos y se haya elaborado y aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

4. CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.1. EXAMEN DE LAS PROPIEDADES AFECTADAS POR LAS OBRAS

Es obligación del Contratista la recopilación de información apropiada sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras, si pueden ser afectadas por las mismas, o causa de posibles reclamaciones de daños.

El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista presentará al Director de Obra un informe debidamente documentado sobre el estado actual de las propiedades, terrenos, cauces de ríos y arroyos, carreteras, caminos, pistas, etc., que se utilizarán durante la ejecución de las obras.

El Director de Obra de acuerdo con los propietarios establecerá el método de recopilación de la información sobre el estado de las propiedades y las necesidades de empleo de actas notariales o similares.

4.2. SERVICIOS AFECTADOS

La situación de los servicios y propiedades que se indican en los Planos ha sido definida con la información disponible pero no hay garantía sobre la total exactitud de estos datos. Tampoco se puede garantizar que no existan otros servicios y propiedades que no hayan podido ser detectados, por lo que el Contratista se pondrá en contacto con los respectivos Ayuntamientos y con todos los entes públicos o privados para negociar con ella las posibles soluciones constructivas.

El Contratista consultará a los afectados antes del comienzo de los trabajos sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños.

El Contratista tomará medidas para el desvío o retirada de servicios que puedan exigir su propia conveniencia o el método constructivo. En este caso requerirá previamente la aprobación del afectado y del Director de Obra.

Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto el Contratista lo notificará inmediatamente por escrito al Director de Obra.

El Programa de Trabajos aprobado y en vigor suministra al Director de Obra la información necesaria para organizar todos los desvíos o retiradas de servicios previstos en el Proyecto en el momento adecuado para la realización de las obras.

4.3. VALLADO DE TERRENOS Y ACCESOS PROVISIONALES A PROPIEDADES

Tan pronto como el Contratista tome posesión de los terrenos procederá a su vallado si así estuviera previsto en el Proyecto o lo exigiese la Dirección de Obra y/o el Coordinador de Seguridad y Salud. El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que se terminen las obras en la zona afectada.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados y proveerá un acceso alternativo.

El Contratista ejecutará los accesos provisionales que determine el Director de Obra a las propiedades adyacentes cuyo acceso sea afectado por los trabajos o vallados provisionales.

Los vallados y accesos provisionales y las reposiciones necesarias no serán objeto de abono independiente, y, por tanto, son por cuenta del Contratista.

DESARROLLO Y CONTROL DE LA OBRA

1. REPLANTEO

Como acto inicial de los trabajos, la Dirección de Obra y el Contratista comprobarán e inventariarán las bases de replanteo que han servido de soporte para la realización del Proyecto. Solamente se considerarán como inicialmente válidas aquellas marcadas sobre hitos permanentes que no muestren señales de alteración.

1.1 ELEMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA

Mediante un acta de reconocimiento, el Contratista dará por recibidas las bases de replanteo que se hayan encontrado en condiciones satisfactorias de conservación. A partir de este momento será responsabilidad del Contratista la conservación y mantenimiento de las bases, debidamente referenciadas y su reposición con los correspondientes levantamientos complementarios.

1.2 PLAN DE REPLANTEO

El Contratista, en base a la información del Proyecto, e hitos de replanteo conservados, elaborará un plan de replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales, secundarias y de las obras de fábrica.

Este programa será entregado a la Dirección de Obra para su aprobación e inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

1.3 REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE PUNTOS DE ALINEACIONES PRINCIPALES

El Contratista procederá al replanteo y estaquillado de puntos característicos de las alineaciones principales partiendo de las bases de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de Obra como válidas para la ejecución de los trabajos.

Asimismo, ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos.

La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

1.4 REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE LOS RESTANTES EJES Y OBRAS DE FÁBRICA

El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes y obras de fábrica.

La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

1.5 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

La Dirección de Obra comprobará el replanteo realizado por el Contratista incluyendo como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra y de las obras de fábrica así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

El Contratista transcribirá y el Director de Obra autorizará con su firma el texto del Acta de Comprobación del Replanteo y el Libro de Ordenes.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al acta.

1.6 RESPONSABILIDAD DE LA COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

Será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el plan de replanteo, así como todos los trabajos de topografía precisos para la ejecución de las obras, conservación y reposición de hitos, excluyéndose los trabajos de comprobación realizados por la Dirección de Obra.

Los trabajos, responsabilidad del Contratista, anteriormente mencionados, serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

2. EQUIPOS Y MAQUINARIA

Los equipos y maquinaria necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentado a la Dirección de Obra para su estudio y comentarios o aprobación si procede.

La aprobación de la Dirección de Obra se referirá exclusivamente a la comprobación de que el equipo mencionado cumple con las condiciones ofertadas por el Contratista y no eximirá en absoluto a éste de ser el único responsable de la calidad y del plazo de ejecución de las obras.

El equipo habrá de mantenerse en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicado a las obras del contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

3. INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

3.1 PROYECTO DE INSTALACIONES Y OBRAS AUXILIARES

La Propiedad pone gratuitamente a disposición del Contratista, mientras dure el plazo contractual de los trabajos, los terrenos de que disponga y sean factibles de ocupación por medios auxiliares e instalaciones, sin interferencia con los futuros trabajos a realizar bien por el Contratista o por terceros.

Para delimitar estas áreas, el Contratista solicitará de la Dirección de Obra las superficies mínimas necesarias para sus instalaciones indicando la que mejor se ajuste a sus intereses, justificándolo con una memoria y los planos correspondientes.

Si por conveniencia del Contratista, éste deseara disponer de otros terrenos distintos de los reseñados en el primer

párrafo, o la Propiedad no dispusiera de terrenos susceptibles de utilizar para instalaciones auxiliares, serán por cuenta del Contratista la adquisición, alquiler y/o la obtención de las autorizaciones pertinentes.

El Contratista queda obligado a conseguir las autorizaciones necesarias de ocupación de terrenos, permisos municipales, etc., proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, vestuarios, comedores, instalaciones sanitarias y demás, de tipo provisional.

Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los reglamentos vigentes y las normas de la Compañía Suministradora.

Los proyectos deberán justificar que las instalaciones y obras auxiliares previstas son adecuadas para realizar las obras definitivas en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos en el Programa de Trabajos, y que están ubicadas en los lugares donde no interfiere la ejecución de las obras principales. Deberán presentarse al Director de Obra con la antelación suficiente respecto al comienzo de las obras para que el mismo pueda decidir sobre su idoneidad.

No se permitirá el vertido directo de aguas residuales a cauces próximos o al terreno, ni el vertido o incineración de residuos sólidos. Por ello, en el proyecto de instalaciones se incluirá, por un lado, la recogida de aguas residuales y su incorporación a las redes existentes, y si no fuera posible su tratamiento individualizado en una fosa séptica prefabricada o elemento similar; y por otro la recogida de residuos sólidos para su retirada a vertederos legalizados.

La conformidad del Director de Obra al proyecto de instalaciones, obras auxiliares y servicios generales en nada disminuirá la responsabilidad del Contratista, tanto en la calidad como en los plazos de ejecución de las obras definitivas.

La conformidad del Director de Obra al proyecto de instalaciones, obras auxiliares y servicios generales en nada disminuirá la responsabilidad del Contratista, tanto en la calidad como en los plazos de ejecución de las obras definitivas

3.2 UBICACIÓN Y EJECUCIÓN

La ubicación de estas obras, cotas e incluso el aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija, estarán supeditadas a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación asimismo lo indicado en el Apartado 4 “Consideraciones previas a la ejecución de las obras” del Artículo 004 “Iniciación de las obras” de este Pliego.

El Contratista está obligado a presentar un plano de localización exacta de las instalaciones de obra, tales como, oficinas, instalaciones sanitarias, vestuarios, comedores, parques de maquinaría, almacenes de materiales, aceites y combustibles, etc., teniendo en cuenta la protección y no afección a los valores naturales del área. Este plano deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

3.3 RETIRADA DE INSTALACIONES Y OBRAS AUXILIARES

El Contratista al finalizar las obras o con antelación en la medida en que ello sea posible a juicio del Director de Obra retirará por su cuenta todas las edificaciones, obras e instalaciones auxiliares, fijas y/o provisionales.

Una vez retiradas, procederá a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas, dejando éstos, en todo caso, limpios y libres de escombros.

El Contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies compactadas para las instalaciones y obras auxiliares y a su posterior restauración de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritos en el Pliego de Prescripciones del Proyecto de Revegetación.

4. GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

4.1 DEFINICIÓN

Se extiende por Garantía de Calidad el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La Garantía de Calidad incluye el Control de Calidad el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con los requisitos predeterminados. El Control de Calidad de la obra comprende los aspectos siguientes:

- Control sobre el replanteo, alineación y nivelación.
- Calidad de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

4.2 PROGRAMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL CONTRATISTA

Una vez adjudicada la obra y un mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista presentará a la Dirección de Obra un Programa de Garantía de Calidad para su estudio y comentarios o aprobación si procede.

La Dirección de Obra evaluará el Programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios en el plazo de dos semanas.

El Programa de Garantía de Calidad a presentar por el Contratista comprenderá como mínimo la descripción de los siguientes conceptos:

4.2.1 Organización

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.

El organigrama incluirá la organización específica de garantía de calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

El responsable de Garantía de Calidad del Contratista tendrá una dedicación exclusiva a su función.

4.2.2 Procedimientos, instrucciones y planos

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo, deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

El Programa contendrá una relación de los procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con un mes de antelación al comienzo de los trabajos a que se refieran.

La Dirección de Obra una vez comprobado, contestará a la propuesta en un plazo de dos semanas.

4.2.3 Control de materiales y equipos comprados

El Contratista realizará una evaluación y selección previa de proveedores que deberá quedar documentada y será sometida a la aprobación previa de la Dirección de Obra.

La documentación que presentar para cada equipo o material propuesto por el Contratista será como mínimo la siguiente:

- Plano de equipo
- Plano de detalle
- Documentación complementaria suficiente para que el Director de Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo.
- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.
- Procedimiento de construcción.
- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuales de ellas deben realizarse en banco y cuales en obra.

Asimismo, realizará la inspección de recepción en la que se compruebe que el material está de acuerdo con los requisitos del Proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.

4.2.4 Manejo, almacenamiento y transporte

El Programa de Garantía de Calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

4.2.5 Procesos especiales

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas etc., se propondrán previamente a la Dirección de Obra para su aceptación y/o comentarios y serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los códigos, normas y especificaciones aplicables.

El programa definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

4.2.6 Inspección de obra por parte del Contratista

El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego.

El programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

4.2.7 Gestión de la documentación

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra, de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidos en el programa de garantía de calidad.

El Contratista definirá los medios para asegurarse que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

4.3 PLANES DE CONTROL DE CALIDAD Y PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCIÓN

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan de Control de Calidad por cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

La Dirección de Obra evaluará el Plan de Control de Calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

Las actividades o fases de obra para las que se presentará Plan de Control de Calidad, serán entre otras, las siguientes:

- Fases de construcción.
- Elementos prefabricados.
- Recepción y almacenamiento de materiales.
- Recepción y almacenamiento de equipos.
- Control de voladuras.
- Control de anclajes.
- Control de soldaduras.
- Replanteo, alineación y nivelación
- Control dimensional de elementos metálicos.
- Control geométrico de explanaciones.
- Excavación en desmonte, zanja, pozo, etc.
- Instalación de redes.
- Rellenos y compactaciones.
- Pilotes, micropilotes, pantallas de hormigón.
- Obras de fábrica.
  Obras de edificación
- Fabricación y transporte de hormigón. Colocación en obra y curado.
- Subbase y base.
- Aglomerados
- Encofrados, desencofrados y descimbrados.

- Control dimensional de los elementos prefabricados.
- Ejecución y nascencia de las hidrosiembras.
- Ejecución y enraizamiento de plantaciones.
- Señalización y balizamiento.
- Etc.

El Plan de Control de Calidad incluirá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del plan.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Marcado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

Adjunto al Plan de Control de Calidad se incluirá un Programa de Puntos de Inspección, documento que consistirá en un listado secuencial de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los Planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el Programa de Puntos de Inspección) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

4.4 ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

Con carácter general, la Dirección ordenará y supervisará todos los ensayos necesarios para garantizar la calidad de ejecución de las unidades de obra, siendo todos los gastos ocasionados por cuenta de la Administración.

El Control de Calidad de los materiales, unidades de obra, elementos de fabricados o prefabricados, etc., en origen será de cuenta del Contratista, y su alcance será el necesario para garantizar la calidad de los materiales exigidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas o en la normativa general que sea de aplicación al presente Proyecto.

4.5 NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD

En los artículos correspondientes del presente Pliego o en los Planos, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

En los casos no especificados, se realizarán los ensayos con las frecuencias previstas en las normas de aplicación

indicadas en el artículo 1.2. del presente Pliego.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado Control de la Calidad de los trabajos y/o de los materiales, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el Proyecto.

4.6 INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de inspección y control de calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios que considere necesarios.

La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas con programas y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de control de calidad del Contratista o subcontratista del mismo.

La Dirección de Obra comunicará, previamente, al Contratista, la fecha de inspección y los ensayos a realizar.

El Contratista suministrará a su costa, todos los materiales y elementos que hayan de ser ensayados, y dará facilidades necesarias para ello.

El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios será por cuenta de la Administración si como consecuencia de los mismos el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad.

Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos:

a) Si como consecuencia de los ensayos el suministro, material o unidad de obra es rechazado.

b) Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados en los ensayos efectuados por la Dirección de Obra.

5. MATERIALES

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinen y habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

Por ello, y aunque por sus características particulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Director de Obra, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción adecuados al efecto.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del Proyecto, se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo. El Director de Obra podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades compuestas del cuadro de precios Nº2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste, compactada en obra.

6. EXTRACCIÓN, ACOPIO Y MEJORA DE TIERRA VEGETAL

Antes de proceder a la excavación, se retirará toda la tierra vegetal necesaria para el Proyecto 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 la tierra.

Esta tierra vegetal se encuentra en los horizontes superficiales del suelo. Se deberán extraer tan solo aquellos horizontes explorados por las raíces descartándose las capas arcillosas.

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

La tierra vegetal se deberá retirar previamente a cualquier excavación de zanjas, pozos, apertura de pistas, etc.

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

En caso de que la Dirección de Obra lo considere necesario, deberán retirarse separadamente las distintas capas del terreno diferenciables fácilmente por su distinto color, abundancia de raíces, textura, etc. Las tierras de distinta calidad deberán manejarse separadamente para conservar las cualidades de aquellas tierras mejores, sin que sea motivo de abono independientemente.

Como base para la obtención de tierra vegetal se seguirá lo indicado en el plano de Extracción y Acopio de tierra vegetal del Proyecto de Revegetación, en el que quedarán señaladas las zonas y profundidades de actuación.

Los espesores están supeditados a lo que establezca en su momento y a la vista de la excavación por la Dirección de Obra según las observaciones de calidad y espesores de tierras realizadas “in situ”.

La tierra vegetal obtenida se acopiará en los lugares señalados en el plano anteriormente mencionado.

El Contratista podrá buscar otros depósitos/acopios temporales si lo estima procedente, siempre que se sitúen dentro de la zona de expropiación y no afecten al entorno, bajo su única responsabilidad y con la aprobación de la Dirección de Obra. Una vez retirados los acopios, la superficie afectada será tratada adecuadamente de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritos en este Pliego y las del Pliego de Prescripciones del Proyecto de Revegetación.

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.

Las condiciones para la mejora de la tierra vegetal acopiada está recogida en el Pliego del Proyecto de Revegetación.

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

El Contratista podrá utilizar en las obras los materiales que obtenga de la excavación siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este 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 acondicionamientos de terreno previamente señalados.

7. ACOPIOS, ACONDICIONAMIENTOS DE TERRENOS Y PRÉSTAMOS

La Administración pondrá a disposición terrenos e indicará las operaciones mínimas para el inicio y explotación del acondicionamiento de terreno. No obstante, el Contratista podrá buscar otros acondicionamientos de terreno si lo estimara procedente, bajo su única responsabilidad y se hará cargo de los gastos por canon de depósito.

En ningún caso será de abono un suplemento por mayor distancia al depósito.

Se elaborará un Plan de depósito de Sobrantes de obligado cumplimiento por el Contratista adjudicatario de las obras.

En el Plan de depósito de Sobrantes se señalará las características propias de los acondicionamientos de terrenos, tales como: la forma de los depósitos, su localización, volumen, etc.

No se afectará más superficie que la inicialmente prevista para los acondicionamientos de terreno. Los árboles que quedan contiguos al relleno y cuya permanencia se decida en el Proyecto de Revegetación y/o por la Dirección de Obra, deben ser protegidos evitando la compactación sobre una zona alrededor de su base correspondiente al vuelo de la copa.

En el Proyecto de Revegetación se proyectará la restauración de los espacios afectados y su integración paisajística, de acuerdo con las pautas señaladas en las medidas correctoras.

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

El desarrollo y la ejecución del Plan de Sobrantes deberá ser supervisado por la Dirección de Obra, que podrá establecer modificaciones del mismo, siempre que no sean de carácter sustancial.

En el caso de darse variaciones sustanciales del Proyecto de Sobrantes, acopios, etc., durante la ejecución de las obras, el Contratista queda obligado a presentar a la Dirección de Obra un Estudio de Impacto Ambiental cuya metodología y contenido se ajuste a lo establecido en el R.D. 1131/1988.

La búsqueda de préstamos y su abono a los propietarios será por cuenta y cargo del Contratista, así como las operaciones necesarias para su inicio y explotación, que quedarán bajo la aprobación y supervisión de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá determinar que los materiales procedentes de la excavación sean depositados y extendidos en terrenos de su propiedad, comprendidos en un radio máximo de diez kilómetros medidos desde el lugar de excavación sin que sea motivo de revisión del precio contratado.

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción y depósito propuestos por el Contratista. Este plazo se contará a partir del momento en que el Contratista notifique los lugares de acondicionamiento del terreno, préstamos y/o canteras que se propone utilizar y que por su cuenta y riesgo, una vez realizadas las calicatas suficientemente profundas, y entregado las muestras y los resultados de los ensayos al Director de Obra para comprobar la calidad y características de los materiales propuestos.

Se guardarán en obra dos sacas de 50 Kg del mismo material enviado a ensayar.

La aceptación por parte del Director de Obra de los lugares de extracción y depósito no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales como al volumen explotable del yacimiento y a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.

El Contratista está obligado a eliminar a su costa los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezca durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado.

Si durante el curso de la explotación los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultaran insuficientes, por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo, deberá procurarse otro lugar de extracción siguiendo las normas dadas en párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

El Contratista podrá utilizar en las obras los materiales que obtenga de la excavación siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego.

La Dirección de Obra podrá proporcionar al Contratista cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del Proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en párrafos anteriores.

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación lo indicado en Apartado 4 “Consideraciones previas a la ejecución de las obras” del Artículo 004 “Iniciación de las obras” de este Pliego.

8. ACCESO A LAS OBRAS

8.1 PLAN DE ACCESOS

El Contratista, previamente al comienzo de la obra, presentará un plan con los accesos que utilizará durante la ejecución de la obra. Este plan presentará de forma detallada todos los caminos actuales o de nueva creación, senderos, veredas, pistas forestales, carreteras locales, etc., que ha de utilizar, como accesos a las obras, describiendo ampliamente el grado de utilización de los mismos.

Las rampas y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes de la iniciación de las obras.

El Contratista presentará todos los acuerdos existentes con los organismos competentes de los mismos. Bajo ningún concepto el Contratista obtendrá un permiso de paso o uso de los accesos en el que se haga mención expresa a la Propiedad.

Cuando sea requerido por el organismo competente del acceso, el Contratista depositará una fianza para salvaguardar los compromisos adquiridos.

8.2 CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESO

Las rampas y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes de la iniciación de las obras del tramo u obra de fábrica concreta.

El Contratista deberá presentar los planos taquimétricos necesarios con las plantas, perfiles longitudinales y transversales, caños, etc. con los caminos de acceso, teniendo en cuenta la mínima afección al entorno natural que

deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra.

El Contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies compactadas para su utilización durante la construcción y a su posterior restauración de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritas en el Proyecto de Revegetación.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se vean afectados por la construcción de los caminos, accesos y obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales, calles etc. y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes durante la ejecución de las obras y, una vez terminadas las mismas, dejando las zonas perfectamente limpias.

Los caminos o accesos estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas. En el caso excepcional de que necesariamente hayan de producirse interferencias, las modificaciones posteriores necesarias para la ejecución de los trabajos serán a cargo del Contratista.

8.3 CONSERVACIÓN Y USO

El Contratista conservará a su costa y en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

En caso de utilización de carreteras y/o caminos públicos que puedan ser utilizados por terceros, los caminos se mantendrán en las debidas condiciones para el acceso de vehículos ligeros.

En el caso de caminos que han de ser utilizados por varios Contratistas, éstos deberán ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de los gastos de su construcción y conservación, que se hará en proporción al tráfico generado por cada Contratista. La Dirección de Obra, en caso de discrepancia, arbitrará el reparto de los citados gastos abonando o descontando las cantidades resultantes, si fuese necesario, de los pagos correspondientes a cada Contratista.

Los caminos particulares o públicos usados por el Contratista para el acceso a las obras y que hayan sido dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta, si así lo exigieran los propietarios o las administraciones encargadas de su conservación.

El Contratista tomará las medidas adecuadas para evitar que los vehículos que abandonen las zonas de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles adyacentes. En todo caso eliminará rápidamente estos depósitos.

Todas las reclamaciones referentes a los accesos serán gestionadas y abonadas enteramente por el Contratista. Cuando el Contratista por negligencia, abandono o descuido, no restituyera o abonara los daños ocasionados, o no cumpliera los acuerdos adoptados, la Dirección de Obra podrá ordenar la reparación de los daños causados o el cumplimiento de los acuerdos adoptados, deduciendo el coste de los mismos de las certificaciones de obra.

La Propiedad se reserva para sí y para los Contratistas a quienes encomiende trabajos de reconocimiento, sondeos e inyecciones, suministros y montajes especiales, el uso de todos los caminos de acceso construidos por el Contratista sin colaborar en los gastos de ejecución o de conservación.

8.4 OCUPACIÓN TEMPORAL DE TERRENOS PARA CAMINOS DE ACCESO NO PREVISTOS EN EL PROYECTO

En el caso de que la construcción de los accesos no previstos, por interés del Contratista y la ejecución de los mismos,

afecten a terceros y supongan cualquier tipo de ocupación temporal no previsto en Proyecto, el Contratista deberá haber llegado a un acuerdo previo, por escrito, con los afectados, siendo el importe de los gastos a su cuenta.

8.5 PISTAS DE TRABAJO

Cuando el Contratista lo estime oportuno para la realización de las obras, propondrá a la Dirección de Obra la apertura de una pista de trabajo, siendo potestad de ésta la concesión del permiso o su denegación.

Cuando la pista se realice en zonas de media ladera y/o próximas a edificaciones o zonas, donde a juicio del Director de Obra, puedan suponer peligro para las personas, edificaciones, etc., éste podrá ordenar la sustitución de los medios normales de ejecución de la pista por otros más adecuados.

El Contratista tendrá en cuenta que, en la restauración posterior de los terrenos la capa superficial debe estar constituida por el mismo terreno existente antes de la explanación. Por tanto la capa de terreno vegetal, evitando su mezcla con el terreno procedente de la excavación. Deberá retirarla y transportarla a una zona aprobada por el Director de Obra, para su posterior reposición sobre la pista, siendo a cargo del Contratista todos los gastos y gestiones que se necesiten para la retirada, permisos de terrenos de ocupación, y/o transporte, así como la posterior reposición.

En los tramos en los cuales la capacidad de carga del terreno es insuficiente al paso de los medios de trabajo, el Contratista a su cuenta y cargo deberá proceder a la ejecución de una franja de paso estable que permita el tránsito, manteniéndola durante la ejecución total de los trabajos y procediendo a su recuperación durante la restitución de los terrenos.

9. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Se define como Seguridad y Salud Laboral 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 higiene y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 del 24 Octubre, en el presente Proyecto, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud ajustado a su forma y medios de trabajo.

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 Laboral, aprobado por la Administración, y que se considera documento del contrato a dichos efectos.

10. CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES

El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones.

Las mediciones se compararán con los valores límite establecidos en la tabla A del anexo II del Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

En general el Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas Vigentes, sean de ámbito Nacional ("Reglamento de Seguridad y Salud") o de uso Municipal. En la duda se aplicará la más restrictiva.

10.1 CRITERIOS DE MEDIDA DE LOS NIVELES DE RUIDO Y VIBRACIÓN

Se considerarán de forma explícita o implícita tres tipos de vibraciones y ruidos:

a) Pulsatorios: con subida rápida hasta un valor punta seguida por una caída amortiguada que puede incluir uno o varios ciclos de vibración. Por ejemplo: voladuras, demoliciones, etc.

b) Continuos: vibración continua e ininterrumpida durante largos períodos. Por ejemplo: vibrohincadores, compresores estáticos pesados, vibroflotación, etc.

c) Intermitentes: conjunto de vibraciones o episodios vibratorios, cada uno de ellos de corta duración, separados por intervalos sin vibración o con vibración mucho menor. Por ejemplo: martillos rompedores neumáticos pesados, hinca de pilotes o tablestacas por percusión, etc.

Se adoptan los siguientes parámetros de medida:

- Vibración: máxima velocidad punta de partículas. Los niveles de vibración especificados se referirán a un edificio, grupo de edificios, o elemento considerado y no se establecen para aplicar en cualquier lugar de forma global y generalizada.

- Ruido: máximo nivel sonoro admisible medido en decibelios de escala A, db (A).

10.2 ACCIONES PREVIAS A REALIZAR

Antes del comienzo de los trabajos en cada lugar y con la antelación que después se especifica, el Contratista, según el tipo de maquinaria que tenga previsto utilizar, realizará un inventario de las propiedades adyacentes afectadas, respecto a su estado y a la existencia de posibles defectos, acompañado de fotografías. En casos especiales que pueden presentar especial conflictividad a juicio del Director de Obra, se levantará acta notarial de la situación previa al comienzo de los trabajos.

Se prestará especial atención al estado de todos aquellos elementos, susceptibles de sufrir daños como consecuencia de las vibraciones, tales como:

- Cornisas
- Ventanas
- Muros y tabiques
- Tejados
- Chimeneas y shunts
- Canalones e imbornales
- Reproducciones en muros exteriores
- Piscinas
- Cubiertas y muros acristalados

Donde se evidencien daños en alguna propiedad con anterioridad al comienzo de las obras, se registrarán los

posibles movimientos al menos desde un mes antes de dicho comienzo y mientras duren éstas. Esto incluirá la determinación de asientos, fisuración, etc., mediante el empleo de marcas de testigo.

Todas las actuaciones especificadas en este artículo las efectuará el Contratista bajo la supervisión y dirección del Director de Obra y no serán objeto de abono independiente, ya que están incluidas en la ejecución de los trabajos a realizar.

10.3 VIBRACIONES

La medida de vibraciones será realizada por el Contratista, bajo la supervisión de la Dirección de Obra a la que proporcionará los registros de vibraciones.

El equipo de medida registrará la velocidad punta de partícula en tres direcciones perpendiculares.

Se tomará un conjunto de medidas cada vez que se sitúen los equipos en un nuevo emplazamiento o avancen una distancia significativa en la ejecución de los trabajos, además, cuando los niveles de vibración estén próximos a los especificados como máximos admisibles, se efectuarán medidas adicionales de acuerdo con las indicaciones del Director de Obra.

La velocidad de partícula máxima admisible es la que se indica en la tabla adjunta.

VELOCIDAD PUNTA DE PARTÍCULA MÁXIMA ADMISIBLE (mm/seg)				
		TIPO DE VIBRACION		
NIVEL	**CIRCUNSTANCIAS AMBIENTALES**	**Pulsatoria**	**Intermitente**	**Continua**
I	Espacios abiertos, sin edificios ni servicios enterrados, en zona urbana (no hay límite en zona rural). Medido en la proximidad del foco vibratorio (por ejemplo 5 metros).	50	-	-
II	Viviendas, edificios industriales o comerciales en buen estado de estructura porticada metálica o de hormigón armado y servicios enterrados. No se admite daño alguno a edificios y servicios ni perjuicios al normal desenvolvimiento de la actividad industrial o comercial. Molestias menores a ocupantes de inmuebles, que deberán ser avisados previamente.	12	9	6
III	Edificios o monumentos antiguos o deficientemente conservados.	8	6	4
IV	Casos especiales tales como cubiertas de cristal y piscinas. Deberán ser expresamente identificados en los Planos de Proyecto. Para construir bajo este nivel de tolerancias, deben ser desalojadas las instalaciones durante la construcción e inspeccionadas diariamente.	6	6	4
V	Hospitales y residencias de ancianos. Deberán ser identificados expresamente en los planos del Proyecto.	4	4	4

* Tipos de vibración en función del método de ejecución de la obra:
- Pulsatoria: voladuras.
- Intermitente: Hinca de tablestacas por golpeo.

- Continua: Hinca o extracción de tablestacas por vibración.

10.4 RUIDOS COMPRESORES MÓVILES Y HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS

10.4.1 Niveles máximos

Se utilizarán los medios adecuados a fin de limitar a 75 dB (A) el nivel sonoro continuo equivalente (Neq), medido a 1 metro de distancia de la edificación más sensible al ruido y durante un período habitual de trabajo (12 horas de las 8 a las 20 horas).
En casos especiales, y siempre a juicio del Director de Obra, éste podrá autorizar otros niveles continuos equivalentes.

10.4.2 Ruidos mayores durante períodos de tiempo

El uso de la escala (Neq) posibilita contemplar el trabajo con mayor rapidez, sin aumentar la energía sonora total recibida ya que puede respetarse el límite para la jornada completa aún cuando los niveles generados realmente durante alguna pequeña parte de dicha jornada excedan del valor del límite global, siempre que los niveles de ruido en el resto de la jornada serán mucho más bajos que el límite.

Se pueden permitir aumentos de 3 db(A) durante el periodo más ruidoso siempre que el periodo anteriormente considerado se reduzca a la mitad para cada incremento de 3 dB(A). Así por ejemplo, si se ha impuesto una limitación para un periodo de 12 horas, se puede aceptar un aumento de 3 dB(A) durante 6 horas como máximo, un aumento de 6 dB(A) durante 3 horas como máximo, un aumento de 9 dB(A) durante 1,5 horas como máximo, etc. Todo esto en el entendimiento de que, como el límite para el periodo total debe mantenerse, solo pueden admitirse mayores niveles durante cortos periodos de tiempo si en el resto de las jornadas los niveles son progresivamente menores que el límite total impuesto.

10.4.3 Horarios de trabajo no habituales

Entre las 20 y las 22 horas, los niveles anteriores se reducirán en 10 dB(A) y se requerirá autorización expresa del Director de Obra para trabajar entre las 22 horas y las 8 horas del día siguiente.

10.4.4 Funcionamiento

Como norma general a observar, la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

El Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas vigentes, sean de ámbito estatal (Reglamento de Seguridad y Salud) o de uso municipal. En caso de discrepancias se aplicará la más restrictiva.

El Director de Obra podrá ordenar la paralización de la maquinaria o actividades que incumplan las limitaciones respecto al ruido hasta que se subsanen las deficiencias observadas sin que ello dé derecho al Contratista a percibir cantidad alguna por merma de rendimiento ni por ningún otro concepto.

10.4.5 Compresores móviles y herramientas neumáticas

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados en la siguiente tabla:

Caudal del aire m^3/min	Máximo nivel dB/ (A)	Máximo nivel en 7 m dB/(A)
< 10	100	75
10 - 30	104	79
> 30	106	81

Los compresores, que a una distancia de siete metros, produzcan niveles de sonido superiores a 75 dB(A) o más, no serán situados a menos de ocho metros de viviendas o locales ocupados.

Los compresores que a una distancia de siete metros, produzcan niveles superiores a 70 dB/(A), no serán situados a menos de cuatro metros de viviendas o locales ocupados.

Los compresores móviles funcionarán y serán mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar los ruidos.

Se evitará el funcionamiento innecesario de los compresores.

Las herramientas neumáticas se equiparan con silenciadores.

En la ejecución de trabajos para los cuales no existen prescripciones explícitamente consignadas en el presente Pliego, el Contratista se atendrá a las instrucciones del Director de Obra y tendrá la obligación de ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y buen aspecto de las obras.

10.5 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS VOLADURAS

10.5.1 Propuesta de uso de explosivos

Con carácter general está prohibido el uso de explosivos en la ejecución de las obras, pero en el caso de que el Contratista, por cualquier circunstancia, solicitara su utilización a la Dirección de Obra, será potestativo de ésta su autorización, sin que en ningún caso tenga derecho el Contratista a indemnización alguna en caso negativo, aunque los rendimientos de excavación sean menores de los previstos en el Proyecto.

El uso de explosivos, en caso de admitirse previamente por la Dirección de Obra, requerirá la redacción, por técnico especialista, de un proyecto debidamente visado en el correspondiente Colegio Oficial y aprobado por la autoridad competente (Delegación de Industria), requisitos sin los cuales no se aprobará su uso por el Director de Obra.

El Contratista limitará las cargas y diseñará la voladura de forma que la máxima velocidad punta de partícula no exceda de los valores especificados en este Pliego. A estos efectos se realizará, de forma previa a la ejecución de las obras, un informe de vibraciones mediante el disparo de pequeñas cargas de explosivo en la zona de futuro trabajo para determinar la ley de transmisibilidad y demás constantes del terreno en base a las cuales y a los límites de velocidad de partícula, se diseñará la voladura en el proyecto antes mencionado. Este incluirá también detalles del tipo de detonador y explosivo a utilizar, disposición, número, profundidad y diámetro de los taladros, retardos y secuencia del disparo, etc.

10.5.2 Responsabilidades

El Contratista será el único responsable de las consecuencias que se deriven del uso de explosivos, tanto ante la Administración como ante terceros.

La aceptación y aprobación por el Director de Obra de una voladura no exime al Contratista de la responsabilidad en cuanto a daños a terceros, al personal o instalaciones producidas por la misma debiendo cumplirse estrictamente todas las leyes y reglamentos para el uso y manipulación de explosivos y debiendo obtener él mismo, todos los permisos y licencias pertinentes, de la autoridad que, en su caso corresponda.

La adquisición, transporte, almacenamiento, conservación, manipulación y empleo de las mechas, detonadores y explosivos se regirán por las disposiciones vigentes que regulan la materia y por las instrucciones especiales complementarias que figuren en su caso en el Pliego de Prescripciones Técnicas, requiriéndose además la aprobación previa por escrito del Director de Obra.

El personal que intervenga en la manipulación y empleo de explosivos deberá ser de reconocida práctica y pericia en estos menesteres, y reunirá condiciones adecuadas en relación con la responsabilidad que corresponda a estas operaciones.

10.5.3 Seguridad

En zonas urbanas el empleo de explosivos quedará condicionado por el estado de los edificios próximos y el uso de los mismos.

La velocidad máxima de las partículas y la frecuencia de la vibración predominante provocadas por la explosión será, en estos casos, inferior a los valores indicados en la norma DIN 4150, en función del tipo de edificio.

Se tomarán las medidas adecuadas para que las voladuras no proyecten fragmentos fuera de las zonas de trabajo y que las sobrepresiones atmosféricas producidas por la voladura no superen los 35 milibares (0,5 psi).

El Plan de Voladuras 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.

El Contratista suministrará, colocará las señales y pondrá el personal necesario para advertir al público de su trabajo con explosivos. La ubicación de la señalización y su estado de conservación garantizará en todo momento su perfecta visibilidad.

En todo caso, el Contratista cuidará especialmente de no poner en peligro vidas o propiedades, y será responsable de los daños que se deriven del empleo de explosivos.

Con independencia de lo anterior, el Contratista vendrá obligado a cumplir la legislación vigente en materia de Seguridad y salud y cualquier otra norma de ámbito municipal que le fuera aplicable.

En voladuras se pondrá especial cuidado en la carga y pega de los barrenos, dando aviso de las descargas con antelación suficiente para evitar posibles accidentes. La pega de los barrenos se hará, a ser posible, a hora fija y fuera de la jornada de trabajo, o durante los descansos del personal operario al servicio de la obra en la zona afectada por las voladuras, no permitiéndose la circulación de personas o vehículos dentro del radio de acción de los barrenos, desde cinco minutos (5 min) antes de prenderse el fuego a las mechas hasta después que hayan estallado todos ellos.

Se usará preferentemente el sistema de mando a distancia eléctrico para las pegas, comprobando previamente que no son posibles explosiones incontroladas debido a corrientes erráticas producidas por instalaciones, líneas eléctricas o líneas de ferrocarril próximas, etc. En todo caso se emplearán siempre mechas y detonadores de seguridad.

El personal que intervenga en la manipulación y empleo de explosivos deberá ser reconocida práctica y pericia en estos menesteres, y reunirá condiciones adecuadas en relación con la responsabilidad que corresponda a estas operaciones.

En todo caso, el Contratista cuidará especialmente de no poder en peligro vidas o propiedades, y será responsable de los daños que se deriven del empleo de explosivos.

Se procurará realizar las voladuras en épocas de menor actividad biológica. Este período corresponde fundamentalmente con la primavera, época de cría de las aves.

El Director de Obra podrá modificar estas limitaciones en circunstancias especiales.

Los almacenes de explosivos serán claramente identificados y estarán situados a más de trescientos metros (300 m) de la carretera o cualquier construcción.

10.5.4 Proyección de materiales y desprendimientos

Se tomarán las medidas adecuadas para evitar la proyección de cualquier tipo de fragmentos rocosos de acuerdo con la peligrosidad de la zona según criterio que adopte en cada caso la Dirección de Obra; esta proyección no se extenderá, en ningún caso, fuera de las zonas de trabajo decididas por la Dirección de Obra. A tal efecto se dispondrán mallas metálicas lastradas, colchones de ramaje, placas de paja, neumáticos, sacos terreros, etc., u otros elementos, si son necesarios a juicio de la Dirección de Obra.

El Contratista tomará las medidas adecuadas para evitar el desprendimiento de lajas o roturas en los taludes rocosos. Para ello el Contratista efectuará las voladuras con la condición de que:

$$V/C < 0{,}08$$

Siendo:

V = velocidad de las partículas.
C = velocidad de propagación de ondas.

En las excavaciones subterráneas la relación V/C deberá ser menor de 0,10.

10.5.5 Ruido y sobrepresión atmosférica

Debe aminorarse la emisión de ruido, ya que aumenta la sensación subjetiva de vibración con la voladura. Por ello deben retacarse bien los taladros y programarse las voladuras con presiones atmosféricas altas (buen tiempo) en la medida de lo posible.

Las sobrepresiones atmosféricas producidas por la voladura no superarán los 35 milibares, a 140 db (A).

El Director de Obra podrá modificar estas limitaciones en circunstancias especiales. El nivel de ruido, salvo lo especificado en el apartado correspondiente, estará comprendido entre 70 y 150 decibelios.

10.5.6 Instrumentación y control

Será de aplicación lo dispuesto en el presente Apartado "Control del ruido y vibraciones, del presente Artículo.

Los registros de la velocidad de partícula en una voladura se harán a nivel del terreno inmediatamente adyacente al edificio o servicio especificado. Estas medidas se harán por parte del Contratista y se efectuarán mediante instrumentos aprobados y capaces de medir según tres ejes ortogonales, uno de los cuales será paralelo al eje de la excavación y otro vertical. En particular los aparatos serán capaces de captar la onda de presión, por lo cual su frecuencia de corte en bajo no será superior a 1 Hz.

Los instrumentos tendrán su correspondiente certificado de calibración expedido recientemente (máximo 3 meses). El Contratista preparará los apoyos de hormigón o el tipo de soporte necesario para la fijación de los instrumentos de medida de acuerdo con las instrucciones del fabricante y los retirará cuando no sean necesarios.

En todas las voladuras en zonas urbanas con edificaciones a distancia menor de 150 m, medidos desde la carga más próxima al edificio o servicio en cuestión, se tomarán registros de las mismas por medio de sismógrafos y decibelímetros o sonómetros. Los resultados serán analizados por el Contratista por medio de personal especializado, y el informe correspondiente, del que se proporcionará una copia a la Dirección de Obra, servirá para introducir las modificaciones oportunas, si procede, en las voladuras sucesivas. La distancia anterior podrá reducirse en aquellos lugares en que, a juicio del Director de Obra, concurran especiales circunstancias que así lo aconsejen.

Serán de cuenta del Contratista la realización de todos estos trabajos.

10.5.7 Plan específico de voladura. Notificación previa

De todas y cada una de las voladuras a realizar, el Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra el plan de la misma en el que se describirán claramente todos los parámetros anteriormente citados en el Proyecto de voladuras y su ubicación, nivelación, profundidad, carga, orden de disparo, dirección de salida prevista y protecciones a colocar.

Al menos veinticuatro horas antes del disparo de cualquier carga se notificará a la Dirección de Obra de forma que se pueda inspeccionar la disposición de las cargas y pueda presenciarse la lectura de los instrumentos.

El Contratista no realizará voladuras sin autorización escrita de la Dirección de Obra.

10.5.8 Informe final de voladuras

Por cada tajo, el Contratista, presentará un informe final donde se recojan todas las voladuras realizadas, incluyendo al menos los siguientes datos:

a) Plano de perforaciones y profundidades de las mismas.

b) Informe sobre las perforaciones e incidencias encontradas durante la inspección.

c) Tipo y cantidad de explosivo y su distribución.

d) Resumen e informe sobre los incidentes producidos por las voladuras.

e) Registros obtenidos en las voladuras.

f) Condiciones atmosféricas durante cada voladura.

g) Hora de cada voladura.

h) Reclamaciones producidas a causa de las voladuras, tratamiento de dichas reclamaciones por parte del Contratista y conclusiones alcanzadas, si las hubiese, con respecto a cada reclamación.

10.5.9 Tolerancias

El replanteo de los taladros se hará de tal modo que no estén separados de su posición teórica, más de 5 centímetros y su inclinación no podrá variar en más de un 5%.

Las cargas por barreno no variarán en más de un 10% de las previstas.

Todos los requisitos anteriores se consideran normas de buena práctica y por tanto no son objeto de abono independiente sino que todas las operaciones señaladas están incluidas en el precio de la excavación mediante el uso de explosivos.

11. EMERGENCIAS

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para efectuar trabajos urgentes, fuera de las horas de trabajo, necesarios en opinión del Director de Obra, para solucionar emergencias relacionadas con las obras objeto del Contrato.

El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista y responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

12. MODIFICACIONES DE OBRA

En los casos en que el Contratista proponga la prefabricación de elementos que no estaban proyectados como tales, acompañarán a su propuesta descripción, planos cálculos y justificación de que el elemento prefabricado propuesto cumple, en iguales o mejores condiciones que el no prefabricado proyectado, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate, Asimismo, presentará el nuevo plan de trabajos en el que se constata la reducción del plazo de ejecución con respecto al previsto. El importe de los trabajos en ningún caso superará lo previsto para el caso en que se hubiera realizado según lo proyectado. La aprobación de la Dirección de Obra, en su caso, no liberará al Contratista de la responsabilidad que le corresponde en este sentido.

Si durante la ejecución de los trabajos surgieran causas que motivaran modificaciones en la realización de los mismos con referencia a lo proyectado o en condiciones diferentes, el Contratista pondrá estos hechos en conocimientos de la Dirección de Obra para que autorice la modificación correspondiente.

En el plazo de veinte días desde la entrega por parte de la Dirección de Obra al Contratista de los documentos en los que se recojan las modificaciones del Proyecto elaboradas por dicha Dirección, o en su caso simultáneamente con la entrega a la Dirección de Obra por parte del Contratista de los planos o documentos en los que éste propone la modificación, el Contratista presentará la relación de precios que cubran los nuevos conceptos.

Para el abono de estas obras no previstas o modificadas se aplicará lo indicado en el Apartado 2 “Precios contradictorios del Artículo 007 “Medición y Abono” de este Pliego.

13. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa, hasta que sean recibidas, todas las obras que integren el Proyecto.

El Contratista queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares o como mínimo de un (1) año a partir de la fecha de la Recepción. Durante este plazo deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado.

Las obras que a juicio del Director de Obra sea necesario reparar debido a una incorrecta ejecución durante la construcción o en el período de garantía serán de cuenta del Contratista.

A estos efectos, no serán computables las obras que hayan sufrido deterioro por negligencia u otros motivos que le sean imputables al Contratista, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable.

Las limpiezas de caños y arquetas de materiales arrastrados de las capas de firmes y/o taludes serán siempre de cuenta del Contratista sea cual fuere la causa de su cegamiento total o parcial.

Las limpiezas de derrames, desplomes, "chineos" de taludes, etc., se deberán realizar diligentemente, y en cualquier caso en el momento en el que se lo comunique la Administración, dando derecho a abono si los taludes excavados coinciden con los recogidos en el Proyecto o los indicados en su caso durante la construcción por el Director de Obra. Se abonarán como "M3 Excavación en todo tipo de terreno" a los precios del Proyecto, sea cual fuere el método de retirada utilizado, bien sea manual o mecánico.

Las labores complementarias a las obras durante dicho período bien sea por necesidades de la propia obra o como respuesta a reclamaciones de terceros (ejemplo: asegurar estabilidades de desmontes, terraplenes, vaciados parciales de taludes, ejecución de muros, escollera, reposición o apertura de nuevos accesos, servicios, aumento de firmes, nuevos drenajes y/o encauzamientos, bulonados, mejora de señalización, balizamiento, cerramiento, iluminación, etc.) se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones recogidas en los pliegos de los Artículos correspondientes y según los precios vigentes en el cuadro de precios del contrato.

No se considera de abono el transporte y retirada de la maquinaria, el canon de vertido, medios auxiliares, señalización vial, personal etc., necesarios para la ejecución de los trabajos.

Asimismo los accidentes o deterioros causados por terceros, con motivo de la explotación de la obra, será de obligación del Contratista su reposición y cobro al tercero responsable de la misma.

14. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas,

acordes con el paisaje circundante.

Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato y, por tanto, no serán objeto de abonos directos por su realización.

Las indicaciones técnicas de la Dirección de Obra, no serán objeto de abono como en el caso de los acondicionamientos de terreno cuya disposición sea facilitada por la Administración, debiendo cumplir, asimismo, con las obligaciones que indique la Dirección para el acondicionamiento final de éstas.

RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

1. PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista deberá obtener a su costa, los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el proyecto.

2. SEGUROS

El Contratista contratará un seguro "a todo riesgo" que cubra cualquier daño o indemnización que se pudiera producir como consecuencia de la realización de los trabajos.

3. RECLAMACIÓN DE TERCEROS

Todas las reclamaciones por daños que reciba el Contratista serán notificadas por escrito y sin demora al Director de Obra.

La Dirección de Obra notificará al contratista de las quejas recibidas por escrito.

El Contratista notificará al Director de Obra por escrito y sin demora cualquier accidente o daño que se produzca durante la ejecución de los trabajos.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros y atenderá a la mayor brevedad, las reclamaciones de propietarios afectados que sean aceptadas por el Director de Obra.

En el caso de que produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ellos al Director de Obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

MEDICIÓN Y ABONO

1. ABONO DE LAS OBRAS

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, las obras contratadas se pagarán como "Trabajos a precios unitarios" aplicando los precios unitarios a las unidades de obra resultantes.

Asimismo, podrán liquidarse en su totalidad o en parte, por medio de partidas alzadas a justificar de acuerdo con las indicaciones de este Pliego y/o del Cuadro de Precios del Proyecto.

En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán en base a las cubicaciones deducidas de las mediciones.

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados, o los suministros efectuados; constituyen comprobación de un cierto estado de hecho y se realizarán por la Dirección de Obra quien la presentará al Contratista para su comprobación y comentarios.

El Contratista está obligado a pedir (a su debido tiempo) la presencia de la Dirección de Obra, para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran susceptibles de comprobaciones o de verificaciones ulteriores, a falta de lo cual, salvo pruebas contrarias que debe proporcionar a su costa, prevalecerán las decisiones de la Dirección de Obra con todas sus consecuencias.

1.1. CERTIFICACIONES

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, todos los pagos se realizarán contra certificaciones mensuales de obras ejecutadas.

La Dirección de Obra redactará, a fin de cada mes, una relación valorada provisional de los trabajos ejecutados en el mes precedente y a origen para que sirva para redactar la certificación correspondiente, procediéndose según lo especificado en el pliego de Cláusulas Administrativas Generales para los contratos del Estado.

Se aplicarán los precios de Contrato.

La utilización de Precios contradictorios requerirá la presentación y firma por parte del Director de obra de un Proyecto Modificado o de un Proyecto complementario.

Los precios de contrato son fijos y con la revisión si hubiere que marque el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

El abono del importe de una certificación se efectuará siempre a buena cuenta y pendiente de la certificación definitiva, con reducción del importe establecido como garantía, y considerándose los abonos y deducciones complementarias que pudieran resultar de las cláusulas del Contrato de Adjudicación.

A la terminación total de los trabajos se establecerá una certificación general y definitiva.

El abono de la suma debida al Contratista, después del establecimiento y la aceptación de la certificación definitiva y

deducidos los pagos parciales ya realizados, se efectuará, deduciéndose la retención de garantía y aquellas otras que resulten por aplicación de las cláusulas del Contrato de Adjudicación y/o Pliegos de Licitación.

Las certificaciones provisionales mensuales, y las certificaciones definitivas, se establecerán de manera que aparezca separadamente, acumulado desde el origen, el importe de los trabajos liquidados por administración y el importe global de los otros trabajos aprobados previamente por le Director de Obra.

En todos los casos los pagos se efectuarán de la forma que se especifique en el Contrato de Adjudicación, Pliegos de Licitación y/o fórmula acordada en la adjudicación con el Contratista.

1.2. PRECIOS DE APLICACIÓN

Los precios unitarios, elementales y alzados de ejecución material a utilizar, serán los que resulten de la aplicación de la baja realizada por el Contratista en su oferta, a todos los precios correspondientes del proyecto, salvo en aquellas unidades especificadas explícitamente en los correspondientes artículos del capítulo "unidades de obra" de este Pliego, en las cuales se considere una rebaja al ser sustituido un material de préstamo, cantera o cualquier otra procedencia externa, por otro obtenido en los trabajos efectuados en la propia obra.

Todos los precios unitarios o alzados de "ejecución material" comprenden sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por el suministro de los materiales y/o equipos e instalación y por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, comprendidos los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del contrato y especialmente por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Estos precios comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados y, en especial los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aún cuando no se hayan descrito expresamente en la justificación de precios unitarios.
- Los gastos de la maquinaria de cualquier tipo necesaria para la correcta ejecución y montaje de las distintas unidades de obra.
- Los gastos de planificación, coordinación y control de calidad.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción.
- Los gastos de almacenaje, carga, transporte, descarga, herramientas y personal necesario.
- Los gastos de transporte, funcionamiento, conservación y reparación del equipo auxiliar de obra, así como los gastos de depreciación o amortización del mismo.
- Los gastos de ejecución y conservación de los caminos auxiliares de acceso de otras obras provisionales.
- Los gastos de energía eléctrica para fuerza motriz y alumbrado, salvo indicación expresa en contrario.
- Los seguros de toda clase.

- Los gastos de financiación.

En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos además:

- Los gastos generales y el beneficio industrial.
- Los impuestos y tasas de toda clase.

Los precios cubren igualmente:

a) Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.

b) Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares, incluyendo el arreglo de los terrenos correspondientes, a excepción de que se indique expresamente que serán pagados separadamente.

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones a los precios fijados en el cuadro Nº 1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiendo que al decir completamente terminadas se incluyen materiales, medios auxiliares, pinturas, pruebas, puesta en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

Salvo los casos previstos en el presente Pliego, el Contratista no puede, bajo ningún pretexto, pedir la modificación de los precios de adjudicación.

1.3. PARTIDAS ALZADAS

Son partidas del presupuesto correspondiente a la ejecución de una obra, o de una de sus partes, en cualquiera de los siguientes supuestos:

- Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (partida alzada de abono íntegro).

- Justificándose la facturación previa autorización del Director de Obra a su cargo mediante la aplicación de precios unitarios elementales o alzados existentes a mediciones reales cuya definición resulte imprecisa en la fase de proyecto, (Partida alzada a justificar).

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas, mientras que en el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la medición real, siendo discrecional para la Dirección de Obra la disponibilidad uso total o parcial de las mismas, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación por este concepto.

Las partidas alzadas tendrán el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata) que el indicado para los precios unitarios y elementales.

1.4. TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS

No serán de abono los trabajos no contemplados en el Proyecto y realizados sin la autorización escrita de la Dirección de Obra, así como aquellos defectuosos que deberán ser demolidos y repuestos en los niveles de calidad exigidos en el Proyecto.

No obstante, si alguna unidad de obra que no se haya ejecutado exactamente con arreglo a las condiciones estipuladas en los Pliegos y/o en los Planos del Proyecto o en los croquis aceptados por la Dirección de Obra, y fuese sin embargo, admisible a juicio de la Dirección de Obra, podrá ser recibida, pero el Contratista quedará obligado a conformarse sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja económica que se determine, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones del Proyecto dentro del plazo contractual establecido.

1.5. UNIDADES DE OBRA INCOMPLETAS

Cuando por rescisión u otra circunstancia fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro Nº 2 sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio. Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando esté acopiado la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizada en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

1.6. EXCESOS DE OBRA

Cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por escrito por el Director de Obra no será de abono.

El Director de Obra podrá decidir en este caso, que se realice la restitución necesaria para ajustar la obra a la definición del Proyecto, en cuyo caso serán de cuenta del Contratista todos los gastos que ello ocasione.

1.7. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS

La Dirección de Obra se reserva la facultad de hacer al Contratista a petición de éste, abonos sobre el precio de ciertos materiales acopiados en la obra, adquiridos en plena propiedad y efectivamente pagados por el Contratista.

Los abonos serán calculados por aplicación de los precios elementales que figuran en los cuadros de precios.

Si los cuadros de precios no especifican los precios elementales necesarios, los abonos pueden ser calculados a base de las facturas presentadas por el Contratista previa autorización del Director de Obra.

Los materiales acopiados sobre los que se han realizado los abonos, no podrán ser retirados de la obra sin la autorización de la Dirección de Obra y sin el reembolso previo de los abonos.

Los abonos sobre acopios serán descontados de las certificaciones provisionales mensuales, en la medida que los materiales hayan sido empleados en la ejecución de la obra correspondiente.

Los abonos realizados sobre acopio de materiales no podrán ser invocados por el Contratista para atenuar su responsabilidad, relativa a la buena conservación hasta su utilización, del conjunto de los acopios. El Contratista es responsable en cualquier situación del mantenimiento de los acopios constituidos en la obra para sus trabajos, cualquiera que sea su origen.

Los abonos adelantados en concepto de acopios no obligan a la Dirección de Obra en cuanto a aceptación de precios elementales para materiales, siendo únicamente representativos de cantidades a cuenta.

1.8. REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo al artículo 91 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares fijará la fórmula o sistema de revisión aplicable.

2. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si el desarrollo de la obra hiciera necesaria la ejecución de unidades, de las cuales no existieran precios en los cuadros de precios de este Proyecto, se formularán conjuntamente por la Dirección de Obra y el Contratista, los correspondientes precios unitarios.

Los precios auxiliares (materiales, maquinaria y mano de obra) y los rendimientos medios a utilizar en la formación de los nuevos precios, serán los que figuren en el anejo de justificación de precios, tanto en el listado de precios elementales como en la descomposición de precios del presente Proyecto en lo que pueda serles de aplicación.

El precio de aplicación será fijado por la Administración, a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista.

A falta de mutuo acuerdo y de acuerdo al artículo 146.2 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas se continuará la ejecución de las unidades de obra y los precios de las mismas serán decididos por una comisión de arbitraje en procedimiento sumario, sin perjuicio de que la Administración pueda, en cualquier caso, contratarlas con otro empresario en los mismos precios fijados o ejecutarlas directamente.

3. TRABAJOS POR ADMINISTRACION

Cuando la Dirección de Obra considere que las circunstancias particulares de la unidad de obra hacen imposible el establecimiento de nuevos precios, le corresponderá exclusivamente la decisión de abonar, de forma excepcional dichos trabajos en régimen de Administración. Para la ejecución de estos trabajos, la Dirección de Obra tratará de llegar a un acuerdo con el Contratista, pudiendo encomendar dichos trabajos a un tercero, si el citado acuerdo no se logra. Las liquidaciones se realizarán sólo por los siguientes conceptos:

a) Empleo de mano de obra y materiales. El importe de "ejecución por contrata" a abonar por estos conceptos, viene dado por la fórmula siguiente:

$$I = (J + M) \times (1 + n)$$ en la que

J es el importe total de mano de obra, obtenido aplicando el total de horas trabajadas por el personal obrero de cada categoría, directamente empleado en estos trabajos, la tarifa media horaria correspondiente, según baremo establecido en el contrato, en el cuadro de precios elementales de "ejecución material", incluyendo jornales, cargas sociales, pluses de actividad y porcentaje de útiles y herramientas.

M es el importe total correspondiente a materiales obtenido aplicando los precios elementales de "ejecución material" incluidos en el contrato a las cantidades utilizadas. En caso de no existir algún precio elemental para un

material nuevo, se pedirán ofertas de dichos materiales de conformidad entre el Contratista y la Dirección de Obra a fin de definir el precio elemental a considerar en los abonos.

n es el porcentaje de aumento, sobre los conceptos anteriores, que cubre los demás gastos, gastos generales y, beneficio para obtener el precio de "ejecución por contrata". Este porcentaje se definirá en el contrato en el cuadro de precios.

En ningún caso se abonarán trabajos en régimen de administración que no hayan sido aprobados previamente por escrito por la Dirección de Obra.

b) Empleo de maquinaria y equipo auxiliar

La mano de obra directa, el combustible y energía correspondientes al empleo de maquinaria o equipo auxiliar del Contratista para la ejecución de los trabajos o prestaciones de servicios pagados por administración, se abonará al Contratista por aplicación de la fórmula anterior.

Además se abonará al Contratista una remuneración según tarifa, en concepto de utilización de la maquinaria, incluyendo los gastos de conservación, reparaciones y recambios.

Se empleará una tarifa, según el tipo de maquinaria, expresadas en un tanto por mil del valor de la máquina por hora efectiva de utilización (o bien por día natural de utilización).

Cuando una maquinaria o equipo auxiliar se traslade a la obra única y exclusivamente para ejecutar un trabajo por administración, por decisión de común acuerdo, reflejado por escrito, entre la Dirección de Obra y el Contratista, se empleará también la fórmula anterior, pero se asegurará al Contratista una remuneración diaria mínima en concepto de inmovilización, expresada también en un tanto por mil del valor de la máquina, por día natural de inmovilización. En ningún otro caso podrá el Contratista reclamar indemnización alguna por este motivo.

Además en este caso, se abonará al Contratista el transporte de la maquinaria a obra, ida y vuelta, y los gastos de montaje y desmontaje, si los hubiera, según la fórmula indicada en el párrafo a).

Los importes obtenidos por todas las expresiones anteriores se mayorarán también en el mismo porcentaje n, anteriormente citado en el apartado a), que cubre los demás gastos, gastos generales y beneficios para obtener el precio de "ejecución por contrata".

El Contrato de Adjudicación y los Pliegos de Licitación podrán establecer los detalles complementarios que sean precisos.

4. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA

De forma general son aquellos especificados como tales en los capítulos de este Pliego de Prescripciones Técnicas y que se entienden repercutidos por el Contratista en los diferentes precios unitarios, elementales y/o alzados, como se señala en el apartado 1.2. “Precios de aplicación” segundo del presente Artículo.

OFICINA DE OBRA

1. OFICINA DE LA ADMINISTRACIÓN EN OBRA

Como complemento de la cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre, se prescribe la obligación por parte del Contratista de poner a disposición del Director de Obra las dependencias suficientes (dentro del área de su oficina de obra) para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras. Se instalará una oficina en obra para uso exclusivo de los servicios técnicos de la Dirección de Obra. La superficie útil de las citadas oficinas será como mínimo de 50 m2.

Estas instalaciones estarán construidas y equipadas con los servicios de agua, luz, teléfono y acceso a internet de forma que estén disponibles para su ocupación y uso a los treinta días de la fecha de comienzo de los trabajos.

La oficina de obra dispondrá de calefacción y aire acondicionado, fotocopiadora multifunción o acceso a ella y limpieza hasta la terminación de los trabajos.

El equipamiento se completará con los archivadores, armarios, tablero de dibujo, ordenadores, impresoras, fotocopiadora, etc. que indique el Director de Obra.

El contratista facilitará los guardas de seguridad para la protección de las instalaciones.

El Contratista facilitará un equipo de limpieza, como mínimo tres días a la semana, hasta la terminación de los trabajos.

El teléfono y fax de estas oficinas serán totalmente independientes, de forma que se asegure su privacidad.

El costo de la instalación del mobiliario y del equipamiento y los gastos de los indicados anteriormente correspondientes durante toda la duración de la obra serán a cargo del Contratista y se entenderán incluidos en los costos indirectos de la obra.

DESVÍOS Y SEÑALIZACIÓN

1. DESVÍOS PROVISIONALES

1.1. DEFINICIÓN

Se define como desvíos provisionales y señalización durante la ejecución de las obras, al conjunto de obras accesorias, medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para mantener la circulación en condiciones de seguridad.

Durante dicho período el Contratista tendrá en cuenta lo previsto en el capítulo II, Sección 1ª, Cláusula 23 del pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3854/1970, de 31 de Diciembre La Orden Ministerial de 14 de Marzo de 1.960, las aclaraciones complementarias que se recogen en la O.C. nº 67-1-1.960 de la Dirección General de Carreteras, norma de carreteras 8.3-IC sobre señalización de obras y demás disposiciones al respecto que pudiesen entrar en vigor antes de la terminación de las obras.

1.2. NORMAS GENERALES

El Contratista estará obligado a establecer contacto, antes de dar comienzo a las obras, con el Director de la Obra, con el fin de recibir del mismo las instrucciones particulares referentes a las medidas de seguridad a adoptar así como las autorizaciones escritas que se consideren eventualmente necesarias y cualquier otra prescripción que se considere conveniente.

El Contratista informará anticipadamente al Director de Obra acerca de cualquier variación de los trabajos a lo largo de la carretera y/o de las diferentes áreas de obra.

En el caso de que se observe falta de cumplimiento de las presentes normas, las obras quedarán interrumpidas hasta que el Contratista haya dado cumplimiento a las disposiciones recibidas.

En el caso de producirse incidentes o cualquier clase de hechos lesivos para los usuarios o sus bienes por efecto de falta de cumplimiento de las Normas de Seguridad, la responsabilidad de aquellos recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá las consecuencias de carácter legal.

Ninguna obra podrá realizarse en caso de niebla, de precipitaciones de nieve o condiciones que puedan, de alguna manera, limitar la visibilidad o las características de adherencia del piso.

En el caso de que aquellas condiciones negativas se produzcan una vez iniciadas las obras, éstas deberán ser suspendidas inmediatamente, con la separación de todos y cada uno de los elementos utilizados en las mismas y de sus correspondientes señalizaciones.

La presente norma no se aplica a los trabajos que tiene carácter de necesidad absoluta en todos los casos de eliminación de situaciones de peligro para la circulación. Tal carácter deberá ser decidido en todo caso por el Director de Obra, a quien compete cualquier decisión al respecto.

El Director de Obra ratificará o rectificará el tipo de señal a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las

señales que sean necesarias.

El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesaria en especial por la noche para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

El Contratista bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

Cuando la ausencia de personal de vigilancia o un acto de negligencia del mismo produzca un accidente o cualquier hecho lesivo para los usuarios o sus bienes, la responsabilidad recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá todas las consecuencias de carácter legal.

A la terminación de las obras, el Contratista deberá dejar perfectamente limpio y despejado el tramo de calzada que se ocupó, sacando toda clase de materiales y de desperdicios de cualquier tipo que existieran allí por causa de la obra.

Si se precisase realizar posteriores operaciones de limpieza debido a la negligencia del Contratista, serán efectuadas por el personal de conservación, con cargo al Contratista.

En los casos no previstos en estas normas o bien en situaciones de excepción (trabajos de realización imprescindible en condiciones precarias de tráfico o de visibilidad), el Director de Obra podrá dictar al Contratista disposiciones especiales en sustitución o en derogación de las presentes normas.

1.3. NORMAS PARA AMPLIACIÓN DE LA PLATAFORMA

Las excavaciones que se realicen para ampliación de la plataforma cumplirán las siguientes condiciones de seguridad:

- No se comenzarán las excavaciones hasta que no estén preparados los materiales para el relleno.
- No se comenzará la excavación en los dos márgenes de la carretera simultáneamente.
- Los escalones laterales mayores de cuarenta centímetros (40 cm) no podrán permanecer más de siete días (7 d) y serán de longitud menor de doscientos metros (200 m).
- Los escalones laterales comprendidos entre veinticinco y cuarenta centímetros (25 y 40 cm) no permanecerán más de veinte días (20 d) y serán de longitud menor de quinientos metros (500 m).
- Los escalones laterales comprendidos entre diez y veinticinco metros (10 y 25 cm) no permanecerán más de cuarenta días (40 d) y su longitud será menor de mil metros (1.000 m).
- En todo caso serán de obligado cumplimiento las indicaciones, planes y croquis expuestos en el presente Proyecto o que pudiera aportar la Dirección de Obra, sobre ejecución de obras de ampliación o modificación de la calzada existente, con mantenimiento de tráfico.
- En los lugares que sea factible la ejecución de desvíos provisionales se procederá en tal sentido.

2. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE LAS OBRAS

El Contratista colocará a su costa la señalización y balizamiento de las obras con la situación y características que indiquen las ordenanzas y autoridades competentes y el Proyecto de Seguridad y Salud. Asimismo cuidará de su conservación para que sirvan al uso al que fueron destinados, durante el período de ejecución de las obras.

Si alguna de las señales o balizas deben permanecer, incluso con posterioridad a la finalización de las obras, se ejecutará de forma definitiva en el primer momento en que sea posible.

Se cumplirán en cualquier caso los extremos que a continuación se relacionan, siempre y cuando no estén en contradicción con el Estudio de Seguridad y Salud:

- Las vallas de protección distarán no menos de 1 m del borde de la excavación o de la zanja cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de 2 m cuando se prevea paso de vehículos.

- Cuando los vehículos circulen en sentido normal al borde de la excavación o al eje de la zanja, la zona acotada se ampliará a dos veces la profundidad de la excavación o zanja en este punto, siendo la anchura mínima 4 m y limitándose la velocidad en cualquier caso.

- El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30 m se dispondrá a una distancia no menor de 2 m de borde.

- En las zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,30 m siempre que haya operarios trabajando en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.

- La iluminación se efectuará mediante lámparas situadas cada 10 m.

- Las zanjas de profundidad mayor de 1,30 m estarán provistas de escaleras que rebasen 1 m la parte superior del corte.

- En zona urbana las zanjas estará completamente circundadas por vallas.

- En zona rural las zanjas estarán acotadas vallando la zona de paso o en la que se presuma riesgo para peatones, animales o vehículos.

- Las zonas de construcción de obras singulares, estarán completamente valladas.

- Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad > 1,30 m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.

- Como complemento a los cierres de zanja se colocarán todas las señales de tráfico incluidas en el código de circulación que sean necesarias.

3. CONSIDERACIONES ESPECIALES SOBRE CRUCES DE CAUCES DE RÍOS O ARROYOS, CALLES, FERROCARRILES, GAS Y OTROS SERVICIOS

Antes del comienzo de los trabajos que afecten al uso de carreteras, viales o vías ferroviarias, a cauces o a otros servicios, el Contratista propondrá el sistema constructivo que deberá ser aprobado por escrito por el Director de Obra y el Organismo responsable.

Durante la ejecución de los trabajos el Contratista seguirá las instrucciones previa notificación y aceptación del Director de Obra, hechas por el Organismo afectado.

Todas las instrucciones de otros Organismos deberán dirigirse al Director de Obra pero si estos Organismos se dirigiesen el Contratista para darle instrucciones, el Contratista las notificará al Director de Obra para su aprobación por escrito.

El Contratista tomará las medidas adecuadas para evitar que los vehículos que abandonen las zonas de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles adyacentes. En todo caso eliminará rápidamente estos depósitos.

El Contratista mantendrá en funcionamiento los servicios afectados, tanto los que deba reponer como aquellos que deban ser repuestos por los Organismos competentes. En el caso de conducciones de abastecimiento y saneamiento, deberá mantener la circulación de aguas potables y residuales en los conductos existentes durante la ejecución de las obras que afecten a los mismos, efectuando en su caso los desvíos provisionales necesarios que, previa aprobación por la Dirección de Obra, se abonarán a los precios del cuadro Nº 1 que le fueran aplicables. Los citados desvíos provisionales serán totalmente estancos.

El Contratista dispondrá del equipo de seguridad necesario para acceder con garantías a conducciones, arquetas y pozos de registro. El Contratista dispondrá de un equipo de detección de gas, el cual estará en todo momento, accesible al personal de la Dirección de Obra. El equipo incluirá sistemas de detección del anhídrido sulfhídrico.

4. CARTELES Y ANUNCIOS

Podrán ponerse en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista. A tales efectos, éste cumplirá las instrucciones que tenga establecidas la Propiedad y en su defecto las que dé el Director de Obra.

El Contratista no podrá poner, ni en la obra ni en los terrenos ocupados o expropiados por la Propiedad para la ejecución de la misma, inscripción alguna que tenga carácter de publicidad comercial.

Por otra parte, el Contratista estará obligado a colocar dos carteles informativos de la obra a realizar, en los lugares indicados por la Dirección de Obra, de acuerdo a las siguientes características:

- Dimensiones máximas 4.500 mm.x3.150 mm. con una relación máxima entre dimensiones horizontal y vertical de 0,6.

Perfiles extrusionados de aluminio modulable (174 x 45 mm) esmaltados y rotulados en castellano y en euskera.

- Soporte de doble IPN. 140 placas base y anclajes galvanizados.

El costo de los carteles y accesorios, así como la instalación y retirada de los mismos, será por cuenta del Contratista.

PROTECCIÓN DEL ENTORNO

1. PREPARACIÓN DEL TERRENO

La preparación del terreno consiste en retirar de las zonas previstas para la ubicación 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 deban 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 un profundidad de un metro (1,-m) por debajo de la explanación.

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 veinticinco centímetros (0,25 m) de profundidad bajo la superficie natural del terreno, eliminándose así mismo 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 cada localidad.

2. LIMPIEZA DE CUNETAS

Cuando la acumulación de piedras y otros materiales obstaculice la función de las cunetas, 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 durante la ejecución de la obra puedan ensuciar las cunetas.

3. PROTECCIÓN DEL ARBOLADO EXISTENTE

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 3 m desde el suelo con tablones ligados con alambres. Estas protecciones se retirarán una vez terminada la obra.

Los árboles y arbustos debe 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, las excavación no deberá aproximarse al pie mismo de una distancia igual a cinco veces el diámetro del árbol a la altura de uno con veinte metros (1,20 m) y, en cualquier caso, esta distancia será siempre superior a cero cincuenta metros (0,50 m) .

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

Deberá procurarse que la época de apertura de tronco, zanjas y hoyos, próximos al arbolado a proteger, sea la de reposo vegetal (diciembre, enero y febrero).

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, zonas de préstamos, áreas de depósito temporal de tierra o sobrantes y acondicionamiento de terreno de sobrantes definitivos.

Se respetarán los árboles señalados en el Proyecto de Construcción, los señalados en el Proyecto de Revegetación y las que en su caso determine la Dirección de Obra.

3.1. 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 las normas dictadas por ICONA en su "Boletín de la Estación Central de Ecología", vol. IV, nº 7, y según la Valoración de Arboles Ornamentales Singulares en base a la norma GRANADA o la que en su caso las sustituyan en la fecha de la adjudicación de la obra.

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.

3.2. 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 queda bajo el mastic ninguna proporción de tejido no sano y de que el corte sea limpio y se evitará usar mastic cicatrizante junto a injertos no consolidados.

4. HALLAZGOS HISTÓRICOS

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

5. AGUAS DE LIMPIEZA

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

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 sulfhídrico, 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 definidas en el Pliego de Prescripciones del Proyecto de Revegetación.

6. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS Y DE LOS MARGENES DE LA RED DE DRENAJE

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

Según el Art. 234, del R.D. 849/1986, de 11 de abril, lo que en su caso la sustituya en la fecha de adjudicación queda prohibido con carácter general y sin perjuicio de lo dispuesto en el Art. 92 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 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 parámetros 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 849/1986 que aprueba el reglamento del dominio público hidráulico o en el que en su caso lo sustituya en la fecha de adjudicación.

Queda establecido la construcción de una balsa de decantación para la recogida y depósito de las partículas en suspensión. Se establecerá un calendario de retirada de los materiales depositados según se observe su evolución y de acuerdo con la Dirección de Obra.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan con los cuidados, precauciones, dispositivos, mantenimiento de la balsa de decantación, operaciones de restauración para el cauce y riberas de los cursos de agua alterados, a fin de conservar en los tramos no ocupados las actuales condiciones de flujo, calidad de aguas (biológicas y físico-químicas), morfológica, etc.

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

7. TRATAMIENTO DE ACEITES USADOS

Los aceites usados tendrán la consideración de residuo tóxico y peligroso. De conformidad con lo dispuesto ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos, lo que en su caso le sustituya en la fecha de adjudicación a los aceites usados cuyo poseedor destine al abono, les será de aplicación lo dispuesto en la citada Ley y en el Reglamento para su ejecución.

Se entiende por aceite usado, todos los aceites industriales con base mineral o sintética lubricantes que se hayan vuelto inadecuados para el uso que se les hubiere asignado inicialmente y, en particular, los aceites usados de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, aceites para turbinas y sistemas hidráulicos.

La gestión es el conjunto de actividades encaminadas a dar a los aceites usados 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, tratamiento, recuperación, regeneración y combustión.

El productor es la persona física o jurídica que como titular de la actividad genera aceite usado. También se considera productor a la persona física que por sí o por mandato de otra persona física o jurídica genera 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 de los aceites usados, sea o no productor de los mismos.

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 o vertido de aceite usado con efectos nocivos 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 sobre protección del ambiente atmosférico.

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.

8. PREVENCIÓN DE DAÑOS Y RESTAURACIÓN EN SUPERFICIES CONTIGUAS A LA OBRA

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, 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 defensa según se ha especificado en los artículos anteriores sobre el arbolado, prados, riberas y cauces de ríos y arroyos, etc.

9. INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

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 de Obra, debiendo mantenerse en perfecto estado, hasta la recepción definitiva de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

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

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 de Revegetación no las contemple; suelen ser superficies interiores de enlaces, tramos abandonados de vías en desuso, 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 .

Los gastos derivados del acondicionamiento correrán a cargo del Contratista.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1. 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, plan de sobrantes 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 la ley 3/1998, de 27 de febrero, general de protección del medio ambiente del país vasco y el R.D. 1131/88, por el que aprueba el Reglamento para la ejecución del R.D.L. 1302/86 de Evaluación de Impacto Ambiental o en su caso los modifique o sustituyan a la fecha de adjudicación.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

1. INTRODUCCIÓN

Los procesos de vigilancia ambiental son parte esencial de los estudios de impacto ambiental, y así se establece en el artículo 7 del Real Decreto 1131/1988.

En el artículo 11 se dice que el programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental.

En el artículo 18 sobre la Declaración de Impacto Ambiental, tiene como finalidad principal el llevar a buen término las actuaciones que se han propuesto en el proyecto y en el estudio de impactos, dirigidas a la minimización o desaparición de los desajustes ambientales.

2. OBJETIVOS

El presente programa de vigilancia y control ambiental tiene como finalidad principal el llevar a buen término las actuaciones que se han propuesto en el proyecto y en el estudio de impactos, dirigidas a la minimización o desaparición de los desajustes ambientales.

Los objetivos fundamentales que se han planteado son los siguientes:

- Verificar tanto la correcta ejecución de las obras de construcción del proyecto como la explotación del mismo, de forma que se cumplan en ambas fases las medidas correctoras previstas.

- Comprobar que los impactos producidos por la puesta en funcionamiento son los previstos, tanto en magnitud como en elemento afectado.

- Detectar si se producen impactos no previstos en el estudio, y poner en marcha las medidas correctoras pertinentes en caso necesario.

- Seguir la evolución de las superficies restauradas, comprobar la eficacia de las medidas adoptadas y determinar, en caso negativo, las causas que han provocado su fracaso y establecer las medidas a adoptar.

Serán de aplicación para el Plan de Vigilancia Ambiental, en la ejecución de esta obra, las siguientes disposiciones:

- Decreto 262/1983, de la C.A.P.V. de 5 de diciembre, sobre protección de especies amenazadas de la flora silvestre.

- Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de julio por el que se aprueba el texto refundido de la ley de aguas. Título V: De la protección del dominio público hidráulico y de calidad de las aguas continentales, capítulo I, II, V.

- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. Art. 1, 23, 76.

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, básica de residuos tóxicos y peligrosos. Art. 1 ss. Real Decreto

833/1988, de 20 de junio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986.

- Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental. Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986.

- Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de las Especies Naturales y de Flora y Fauna Silvestres. Título IV. Art. 26 ss.

- Orden de 28 de febrero de 1989, que regula las situaciones específicas para las actividades de producción y gestión de los aceites usados. Art. 1-5.

- Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Art. 9.

- Norma Foral de Bizkaia, 1/1991, sobre Régimen específico de diversas especies forestales autóctonas. Art. 1, 10, 11, 14.

- Decreto 423/1994, de 2 de noviembre, sobre gestión de residuos inertes e inertizados, del Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente.

- Orden de 15 de febrero de 1995, del Consejero de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente, 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.

- Decreto Foral de Bizkaia 109/97 de desarrollo del artículo 16 de la Norma Foral de Carreteras.

- Ley 3/98 General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco.

- Ley 16/1994, de 30 junio, de conservación de la naturaleza del País Vasco.

- Decreto 167/1996, de 9 de julio, por el que se regula el catalogo Vasco de especies amenazadas de la Fauna y Flora Silvestre y Marina.

- Orden de 8 de Julio de 1997, por la que se incluyen en el catalogo nuevas especies, subespecies y poblaciones de vertebrados.

- Orden de 10 de Julio de 1998, por la que se incluyen en el catalogo, 130 taxones y 6 poblaciones de flora vascular del País Vasco .

- Cuantas disposiciones oficiales existan sobre la materia de acuerdo con la legislación vigente que guarden relación con la misma, con sus instalaciones auxiliares o con trabajos necesarios para ejecutarlas.

Para la obtención de estos objetivos, el Contratista deberá contar en obra con un responsable de área de medio ambiente que posea los conocimientos adecuados a juicio de la Dirección de obra. Su dedicación será la que fije la Dirección de obra, aunque se estima conveniente una presencia continuada en los periodos de mayor actividad, como son: desbroce, excavación de tierra vegetal, restitución de cauces, extensión de tierra vegetal, hidrosiembras y plantaciones. Uno de sus primeros cometidos será la realización de un calendario de las obras de recuperación medioambiental según el Plan de Obra.

3. DETERMINACIÓN DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

3.1. GEOLOGÍA

- Control y Vigilancia

* En el caso de detectarse alguno de estos puntos de interés, la asistencia técnica medioambiental deberá decidir o consultar con expertos en el tema las medidas a adoptar según su importancia.

* Se controlará la no formación de cárcavas y procesos erosivos en los taludes preparados, siendo necesaria la hidrosiembra a la finalización de éstos.

3.2. EDAFOLOGÍA

Las medidas correctoras señaladas guardan relación con la retirada previa de horizontes superficiales del suelo, la protección de los suelos colindantes con prados para la fase de funcionamiento y evitar el vertido de residuos (aceites, grasas, hidrocarburos...).

- Control y Vigilancia

* La retirada de tierra vegetal se efectuará de acuerdo a los criterios especificados para la extracción en las medidas correctoras.

* Los espesores finales de extracción serán los ordenados por la Dirección de Obra a la vista de los resultados a pie de obra. Además será de obligado cumplimiento la retirada de la tierra vegetal de las zanjas, pistas auxiliares o definitivas, siempre que estén entre la zona de actuación y la línea de expropiación, aunque no estén representadas en el plano.

* En la fase de replanteo se definirán las zonas de acopio señaladas para tal efecto en el plano de acopio de tierra vegetal, que deberán ser aprobadas por el servicio técnico medioambiental.

* Se controlará el que no se opere con la tierra vegetal en caso de días lluviosos o en los que la tierra esté excesivamente apelmazada.

* El Contratista deberá presentar, antes del inicio de las obras, un plano con los caminos de acceso e instalaciones auxiliares, teniendo en cuenta la mínima afección al entorno natural evitando al máximo la compactación de suelos y deberá someterlo a la aprobación por parte de la Dirección de Obra.

* Se vigilará que el contratista cumpla las prohibiciones recogidas en las medidas correctoras referentes al tratamiento de aceites usados, grasas, hidrocarburos, etc.

* Para el cumplimiento de lo dispuesto en las medidas correctoras, 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 como mínimo 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.

* En este sentido el Contratista está obligado a presentar un plano de localización exacta de las instalaciones de obra, tales como parques de maquinaria, almacenes de materiales, aceites y combustibles, etc., teniendo siempre en cuenta la protección y la no afección a los valores naturales del área. Este plano deberá ser sometido a la aprobación por parte de la Dirección de Obra.

* 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 descritos en el Pliego de Prescripciones del Proyecto de Revegetación.

* Se llevará control de que no se afecta a más superficie que la inicialmente prevista para los vertederos.

* Se supervisará por parte de la Dirección de Obra de que los sobrantes a verter estén constituidos exclusivamente por materiales inertes procedentes de la obra.

* Si durante la construcción del proyecto se viera la necesidad de utilizar nuevos rellenos y acondicionamiento de terreno, será necesario, de acuerdo con la Orden del Gobierno Vasco de 15 de febrero de 1995 sobre el contenido de los proyectos técnicos y memorias descriptivas de instalaciones de vertederos de residuos inertes y/o inertizados, rellenos y acondicionamientos de terreno, presentar un proyecto técnico para su instalación cuyo contenido deberá responder al siguiente esquema:

I.- MEMORIA

Comprenderá un estudio descriptivo sobre los siguientes aspectos:

1.- Idoneidad del emplazamiento desde el punto de vista medioambiental y urbanístico
2.- Infraestructuras
3.- Explotación
3.1.- Responsable técnico del relleno
3.2.- Control de accesos
3.3.- Condiciones del relleno
a) Cantidades y procedencia del residuo
b) Estudio de la problemática de transporte de los residuos
c) Descripción del proceso de vertido de los residuos: operaciones unitarias y maquinaria
d) Capacidad total y diaria de recepción de residuos
e) Detalle de la recuperación paisajística y destino de los terrenos

II.- PRESUPUESTO

- Mediciones

- Cuadro de precios unitarios
- Presupuestos parciales
- Presupuestos generales

III.- PLANOS

- Plano geográfico de situación (E: 1/25.000)
- Plano de emplazamiento (E: 1/1.000 ó 1/5.000)
- Areas de escorrentía (E: 1/5.000)
- Hidrogeología (E: 1/10.000)
- Planos taquimétricos con curvas de nivel del estado inicial y situación final futura, con detalle de las instalaciones fijas que se proyecten:
  Planta general
  Accesos
  Instalaciones
  Cerramientos
- Secciones longitudinales y transversales del terreno con cotas antes de iniciarse el vertido y una vez finalizado el mismo:
  Cubicación de volúmenes
  Fases de llenado

3.3. HIDROLOGÍA

Las canalizaciones de los cauces afectados son las afecciones más significativas. Las medidas correctoras se han diseñado para cada tipo de afección identificada.

- Control y Vigilancia

* Previamente al inicio de las obras se tomarán muestras de agua de los arroyos que van a verse afectados para proceder a su análisis, comparándose los resultados con los criterios de calidad recomendados por la Comunidad Europea en las directivas 75/440 (Agua potable), 76/170 (Uso recreativo) y 78/659 (Uso vida acuática) o cualquier otra que se hubiera dictado con posterioridad. Después se recomienda una frecuencia de tomas mensual. El punto de toma de muestras se situará en el punto más bajo del cauce que se vea afectado por las obras. Los parámetros que se recomienda analizar son: temperatura, O2 disuelto, turbiedad, conductividad, sólidos en suspensión, D.B.O., D.Q.O., hidrocarburos, aceites, N-NH3, N-NO3, fenoles, coliformes totales, coliformes fecales. En caso de detectarse variaciones anómalas de los parámetros analizados se tratará de localizar la fuente contaminante y corregirla.

* Durante las obras de canalización, se realizarán muestreos con una periodicidad mensual, controlando que los arroyos no se queden sin caudal, en especial si las obras de encauzamiento coinciden con la estación estival, cuando se producen las precipitaciones mínimas.

* Para controlar la efectividad de la balsa de limpieza y decantación, se establecerá un calendario de retirada de los materiales depositados según se observe su evolución y de acuerdo con la Dirección de Obra.

* No permitir la localización de gasolineras en puntos que disten menos de 100 m. de la ribera de los arroyos.

En la fase de replanteo, el Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan con los cuidados, precauciones, dispositivos, mantenimiento de la balsa de decantación, operaciones de restauración para el cauce y riberas de los cursos de agua alterados, a fin de conservar en los tramos no ocupados las condiciones de flujo, calidad de aguas (biológicas y

físico-químicas), morfología, etc. Asimismo presentará un plano con la localización exacta de los parques de maquinaria, debiendo estar alejados de los cauces. Este plano deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

3.4. CALIDAD DEL AIRE

Se han determinado el riego de los viales de servicio y la limpieza de ruedas, como medidas correctoras específicas.

- Control y Vigilancia

* Para el control de las emisiones de polvo producidas por la circulación de los vehículos se dispondrá en obra de un camión cisterna, realizándose el riego de las pistas con la frecuencia que la Dirección de Obra estime necesaria, siendo con mayor frecuencia en los periodos de sequía.

* Una vez realizado el Plan de Obra se señalará la posible localización del punto o puntos de las plataformas de limpieza de las ruedas de los camiones que acceden a la red general de carreteras.

3.5. RUIDO

En el apartado de medidas correctoras se han determinado las pantallas acústicas que se prevé instalar.

- Control y Vigilancia

3.6. VEGETACIÓN

Las medidas correctoras están relacionadas con el desbroce, la no afección a vegetación contigua y la recuperación de todas las superficies afectadas y en las que se produce una pérdida de la cubierta vegetal.

- Control y Vigilancia

* El Contratista presentará en el momento del replanteo, para su aprobación por la Dirección de Obra, la delimitación de las superficies a alterar, tanto por la propia excavación, como por las pistas de trabajo, superficies auxiliares, zonas de préstamos, áreas de depósito temporal de tierra o sobrantes y acondicionamiento de terreno definitivos.

* A la hora del replanteo, y previamente a la ejecución del desbroce, se deberán marcar convenientemente por medio de estacas o señales aquellas manchas de vegetación que, aún estando en el interior de la línea de expropiación, puedan ser preservadas por no estar prevista ninguna actuación sobre ellas. Estas manchas deberán representarse convenientemente en un plano para que sean respetadas en el posterior desarrollo de la obra.

* A la hora de realizar el plan de obra se tendrá en cuenta que el desbroce se realice preferentemente fuera de las épocas de nidificación. En su ejecución se tendrá cuidado de respetar la mayor cantidad posible de tierra vegetal procurando no mezclarla con la broza. El Contratista deberá solicitar autorización a los servicios forestales de la zona para la realización de talas y desbroces, así como para la quema de la broza (en caso de que esté autorizada por la Dirección de Obra).

* En el caso de ser dañado algún pie, por causas imputables al Contratista, de los previamente marcados y 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 las normas dictadas por ICONA en su "Boletín de la Estación Central de Ecología", vol. IV, nº 7 o por la Normativa Granada de valoración de árboles ornamentales singulares.

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 del Proyecto de Revegetación, tantos árboles como sean necesarios y de las especies indicadas por la Dirección de Obra.

* La Dirección de Obra controlará el que se cumplan los objetivos señalados en el Proyecto de Revegetación y se ejecuten todas las obras según se establece en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales y Particulares del Proyecto de Revegetación.

3.7. FAUNA

Las afecciones más significativas en cuanto a la fauna se producen en torno a las canalizaciones, motivo por el cual se han determinado una serie de medidas correctoras, entre las cuales señalaremos: la balsa de decantación para la minimización del impacto a los peces y a los microfiltradores, y la revegetación con especies propias de las series ripícolas.

- Control y Vigilancia

* Vigilancia de la efectividad de la balsa de limpieza y decantación y controlar la retirada de las partículas sedimentados.

* Llevar a cabo, en la medida de los posible, los movimientos de tierra y demás acciones especialmente molestas para la fauna en épocas de mínima actividad biológica (invierno), evitando sobre todo la primavera.

3.8. PAISAJE

El paisaje queda influido por aquellas acciones del proyecto que intervienen sobre las componentes: agua, suelo, vegetación, geomorfología y actuaciones humanas, y sobre los elementos visuales básicos: color, forma, línea, textura, dominancia de escala e intrusión por posición. La aplicación de medidas correctoras sobre cualesquiera de los componentes que forman parte del paisaje influye directamente sobre éste. De tal manera que un control y vigilancia de estas medidas se percibirá en las características paisajísticas.

- Control y Vigilancia

* La Dirección de Obra podrá exigir y controlar el que tanto los taludes como vertederos se diseñen y ejecuten, en la medida de los posible, con formas redondeadas, evitando aristas y formas antinaturales.

* Durante la ejecución de las obras pueden surgir pequeñas modificaciones que no han sido contempladas en ninguno de los proyectos realizados, como tramos abandonados, superficies interiores, etc. Por lo tanto, el Contratista junto con la Dirección de Obra deberá proyectar todas las actuaciones necesarias para la obtención de una superficie adecuada para el posterior tratamiento de revegetación, antes de la finalización de las obras.

3.9. PROCESOS Y RIESGOS

Los diferentes procesos y riesgos que puedan originarse por la construcción de la vía quedan recogidos en el proyecto correspondiente de Seguridad y Salud Laboral.

3.10. RECURSOS NATURALES Y CULTURALES

- Control y Vigilancia

* Si se produjeran hallazgos de restos históricos de cualquier tipo, deberán interrumpirse las obras y comunicarlo al Director de Obra, no pudiendo reanudar la obra sin previa autorización, cumpliendo lo establecido en la normativa del Patrimonio Histórico Artístico.

3.11. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Las medidas señaladas en esta fase han sido planteadas en relación con la seguridad, y con la calidad de vida.

- Control y Vigilancia

* Se mirará que las señales estén correctamente colocadas, en especial las específicas de salida de camiones.

Por último, y en cuanto a la dimensión temporal, el seguimiento deberá comprender la elaboración de un informe periódico anual en el que se señalen todas las incidencias observadas y se recojan todos los controles periódicos enumerados anteriormente (agua, vegetación, suelos, etc.), con la periodicidad señalada, la eficacia o no de las medidas correctoras planteadas, el grado de acierto del Estudio de Impacto Ambiental y los resultados obtenidos con este Plan de Vigilancia.

En el caso de darse variaciones sustanciales del Proyecto durante la ejecución de las obras (pistas de acceso y trabajo, plan de sobrantes y otras modificaciones no previstas), se realizará un Estudio de Impacto Ambiental. El Contratista queda obligado a presentar a la Dirección de Obra un Estudio de Impacto Ambiental, cuya metodología y contenido se ajusten a lo dispuesto en la ley 3/1998, de 27 de febrero, general de protección del medio ambiente del País Vasco , y el R.D. 1131/88, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del R.D.L. 1302/86 de Evaluación de Impacto Ambiental.

RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN

1. PROYECTO DE LIQUIDACIÓN

El Contratista entregará a la Dirección de Obra para su estudio y aprobación si procede, todos los croquis y planos de obra realmente construida y que supongan modificaciones respecto al Proyecto o permitan y hayan servido para establecer las ediciones de las certificaciones.

Con toda esta documentación debidamente aprobada, o los planos y mediciones contradictorios de la Dirección de Obra en su caso, se constituirá el Proyecto de Liquidación, en base al cual se realizará la liquidación de las obras en una certificación única final según lo indicado en el apartado sobre certificaciones.

2. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Al término de la ejecución de las obras objeto de este pliego se comprobará que las obras se hallan terminadas con arreglo a las condiciones prescritas, en cuyo caso se llevará a cabo la recepción según lo establecido en el artículo 235del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, y de acuerdo con lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales (Cap. VI. sección 1ª) y en el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en todo cuanto no se opongan a lo establecido en la Ley.

En el acta de recepción se hará constar las deficiencias que a juicio de la Dirección de Obra deben ser subsanadas por el Contratista, estipulándose un plazo para subsanarlas. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

3. PERÍODO DE GARANTÍA: RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El Plazo de Garantía a contar desde la Recepción de las Obras, será el establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, durante el cual el Contratista tendrá a su cargo la conservación ordinaria de aquéllas cualquiera que fuera la naturaleza de los trabajos a realizar, siempre que no fueran motivados por causas de fuerza mayor. Igualmente deberá subsanar aquellos extremos que se reflejaron en el Acta de Recepción de las Obras.

Serán de cuenta del Contratista los gastos correspondientes a las pruebas generales que durante el Período de Garantía hubieran de hacerse.

El Período de Garantía para las actuaciones relacionadas con las siembras y plantaciones, descritas en el Proyecto de Revegetación , será el establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares así como lo establecido en los diferentes Artículos de este Pliego.

Durante ese Período de Garantía se establecerá un mantenimiento y conservación de las plantas, siembras, y obras relacionadas, tal y como se especifica en el Pliego de Prescripciones Particulares del Proyecto de Revegetación.

El mantenimiento comprende todos aquellos trabajos que son necesarios 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 plantadas.

Para el mantenimiento y conservación se establece en el Proyecto de Revegetación una partida de mantenimiento y conservación de plantaciones a lo largo del período de garantía. 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.

Si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del Plazo de Garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del Contrato por parte del Contratista, responderá éste de los daños y perjuicios durante el término de quince años a contar desde la Recepción. Transcurrido este plazo sin que se haya manifestado ningún daño o perjuicio, quedará totalmente extinguida la responsabilidad del Contratista.

4. LIQUIDACIÓN

Dentro del plazo máximo de seis meses a contar desde la fecha del Acta de Recepción deberá acordarse y ser notificada al Contratista la liquidación correspondiente y abonársele el saldo resultante, en su caso.

CAPÍTULO II

Materiales

IMPOSTAS PREFABRICADAS

1. DEFINICION Y CLASIFICACION

Se definen como impostas prefabricadas de hormigón aquellos elementos de coronación o cornisas, fabricados "in situ" o en taller, que se colocan o montan una vez fraguados. En muros, reciben la denominación de albardillas cuando son planos y de pequeño espesor.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego General para las obras de hormigón armado.

Salvo indicación en contra en los Planos o por parte de la Dirección de Obra, los materiales a emplear serán los siguientes:

- Hormigón H-35 (H-20 en albardillas)
- Armadura AEH-400

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y el Proyecto.

3. CONTROL DE RECEPCION

El Director de Obra efectuará los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas. Las piezas deterioradas en los ensayos de carácter no destructivo por no haber alcanzado las características previstas, serán de cuenta del Contratista.

LOSAS PARA ENCOFRADO PERDIDO

1. DEFINICION

Se definen como losas para encofrado perdido aquellos elementos constructivos de hormigón, fabricados "in situ" o en taller, que se colocan o montan una vez fraguados, y cuya finalidad se destina al moldeo "in situ" de hormigones y morteros, sin posibilidad de recuperación, pasando a formar parte del elemento hormigonador.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego General para las obras de hormigón armado.

Salvo indicación en contra en los Planos o por parte de la Dirección de Obra, los materiales a emplear serán los siguientes:

- Hormigón H-35
- Armadura AEH-400

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y el Proyecto.

Debe resistir las solicitaciones verticales procedentes del peso del hormigón fresco y de la carga originada por el trabajo en la obra, así como choques y vibraciones y esfuerzos ocasionales producidos durante la ejecución.

3. CONTROL DE RECEPCION

El Director de Obra efectuará los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas. Las piezas deterioradas en los ensayos de carácter no destructivo por no haber alcanzado las características previstas, serán de cuenta del Contratista.

Se pondrá especial cuidado en comprobar que la contraflecha es la adecuada para las cargas a soportar.

BIZKAIKO FORU ALDUNDIA SAILA: **HERRI LANAK** DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA DEPARTAMENTO: **OBRAS PUBLICAS**	***PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES***	CAPITULO **II**
		ARTICULO **124**
		PAGINA **2 de 2**

TUBOS DE ACERO

1. DEFINICION

Sólo se utilizarán en las zonas indicadas en el Proyecto o por la Dirección de Obra.

Serán de aplicación las siguientes normas, en tuberías de acero para saneamiento:

- ASTM A475 "General Requeriment for Delivery of Zinc Coated (galvanized) Iron or Steel Sheets, Coils and Cut Lenghts Coated by Hec Hop Dip Method"

- ASTM A762 "Precoated (Polymerie) Galvanized Steel Sewe and Dramage Pipe.

- ASTM A760 "Pipe, Corrugated Steel, Zinc Coated (galvanized)".

- Las tuberías de acero se protegerán interior y exteriormente según las especificaciones del presente Pliego y del capítulo 9 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Aguas.

- En aquellos casos en que se requieran tuberías de acero a presión serán aplicables las condiciones del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Aguas".

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

En caso de emplearse tubos de características distintas a las establecidas en el apartado anterior, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra los planos y los cálculos mecánicos en elementos de la tubería que no hayan sido detallados por aquella, teniendo en cuenta, el tipo de apoyo, la naturaleza del terreno, etc.

Salvo justificación especial en contrario, se tomará como tensión de trabajo del acero un valor no mayor de la mitad del límite elástico aparente o convencional, siempre que se consideren los efectos de la combinación más desfavorable de solicitaciones a que está sometida la tubería.

El proyectista justificará el sobreespesor adoptado para tener en cuenta los efectos debidos a la corrosión.

3. CONTROL DE RECEPCION

El Control de Calidad se llevará a cabo de acuerdo con lo que indique el P.P.T.P. y las normas ASTM A475, A762 y A760.

TUBOS DE ACERO **dic-97**

TUBOS DE FUNDICION DUCTIL

1. DEFINICION

Reciben esta definición los tubos fabricados con este material, con revestimiento interior de mortero de cemento y protección exterior anticorrosión. Esta definición abarca aparte de los propios tubos, accesorios, piezas especiales y juntas.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de estos tubos de fundición dúctil con revestimiento interior de mortero de cemento para conducciones de abastecimiento, así como de sus accesorios, piezas especiales y juntas, se indican explícitamente en las Normas ISO 2.531 y 4.179.

Salvo indicación expresa del Director de la obra, se utilizarán tubos de 6 metros de longitud con los siguientes diámetros nominales: 80, 100, 150, 200, 250 y 300 milímetros.

Las características mecánicas de la fundición se comprobarán de acuerdo con las normas de ensayo que figuran en el presente Pliego para tuberías de abastecimiento de agua, y los resultados deberán ser los expresados en el citado Pliego.

Los tubos, uniones y piezas de las conducciones deberán poder ser cortados, perforados y trabajados; en caso de discusión, las piezas se considerarán aceptables si la dureza en unidades Brinell no sobrepasa lo indicado en la citada Norma ISO 2.531, admitiéndose las tolerancias que se indican en la misma.

3. CONTROL DE RECEPCION

El control de calidad se llevará a cabo de acuerdo con los criterios fijados en el capítulo III del presente pliego y en las Normas ISO 2.531 y 4.179 para este tipo de tuberías.

Se realizarán los ensayos y comprobaciones indicadas en las citadas Normas cumpliéndose en todo momento las exigencias de las mismas.

La Dirección de obra podrá exigir en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad de los distintos componentes, con objeto de proceder a la recepción o rechazo de los tubos y demás accesorios.

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director, incumpliera de algún modo la citada norma, este facultativo, podrá rechazarlas.

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de tubos.

TUBERÍAS POLIETILENO

1. DEFINICIÓN

Las tuberías de polietileno se emplean en instalaciones de riego en tuberías tanto primarias, como secundarias y terciarias. Se fabrican a partir de polietileno, que es un material que se obtiene del etileno mediante procesos de polimerización.

El empleo de tuberías de polietileno está muy difundido, debido a las ventajas que presenta con respecto a otro tipo de tuberías, entre las que podemos destacar su ligereza, flexibilidad, resistencia al paso del tiempo y a la formación de incrustaciones, así como la posibilidad de instalación a la intemperie. Como contrapartida, el precio de las tuberías de polietileno suele ser mayor que el de las tuberías de PVC para los mismos diámetros y presiones de funcionamiento.

El polietileno del que están constituidas las tuberías puede ser de tres tipos diferentes, en función de su densidad:

- Polietileno de baja densidad, LDPE, PEBD ó PE 32, aquél que cumpliendo lo indicado en la norma, tiene una densidad igual o menor a 930 kg/m^3.
- Polietileno de media densidad, MDPE, PEMD ó PE 50 B, aquél que cumpliendo lo indicado en la norma, tiene una densidad entre 931 y 940 kg/m^3.
- Polietileno de alta densidad, HDPE, PEAD ó PE 50 A, aquél que cumpliendo lo indicado en la norma, tiene una densidad mayor de 940 kg/m^3.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

La normativa aplicable a este tipo de tuberías, tanto en lo que se refiere a las características de los tubos, como de los materiales, es la siguiente:

UNE 53-131: Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión (características y métodos de ensayo).
UNE 53-133: Métodos de ensayo.
UNE 53-188: Materiales plásticos. Materiales de polietileno. Características y métodos de ensayo.
UNE 53-200: Plásticos. Determinación del índice de fluidez de polímeros.
UNE 53-375: Plásticos. Determinación del contenido en negro de carbono en poliolefinas y sus transformados.
UNE 53-381: Plásticos. Tubos de polietileno reticulado para la conducción de agua a presión fría y caliente. Características y métodos de ensayo.
UNE 53-490: Tubos de polietileno pigmentado (no negro) para conducciones subterráneas, empotradas u ocultas, de agua a presión.
ISO 3663: Tuberías de presión y accesorios de polietileno. Series métricas.

Diámetros, espesores y presiones

Los tubos de PE para agua a presión vienen caracterizados por las siguientes definiciones:

- Diámetro nominal (Dn): Es un número convencional que coincide teóricamente con el diámetro exterior de los tubos especificado en la norma y forma parte de la identificación de los diversos elementos acoplables entre sí en una instalación.
- Presión nominal (Pn): Es un número convencional que coincide con la presión máxima de trabajo a 20°C.

- Presión de trabajo (Pt): Es el valor de la presión interna máxima para la que se ha diseñado el tubo con un

coeficiente de seguridad que tiene en cuenta las fluctuaciones de los parámetros que se pueden producir normalmente durante el uso continuado en 50 años de acuerdo con los siguientes valores:

- Tubos de PE 32 ..... 1.37
- Tubos de PE 50 A 1.6
- Tubos de PE 50 B 1.6

- Espesor nominal (e): Es el espesor calculado a partir de la fórmula:

$$e = \frac{Pn \cdot D1}{2 + Pn}$$

Siendo:

- El esfuerzo tangencial de trabajo a 20°C, expresado en megapascales.
- Pn, la presión nominal en megapascales.
- Dn, el diámetro nominal del tubo en milímetros.

Los diámetros nominales y espesores, para las distintas presiones nominales que contempla la norma, para tubos de polietileno de baja y alta tensión, se detallan en las tablas 1 y 2.

TABLA 1

PE-32

DIAMETRO NOMINAL mm	ESPESORES DE LOS TUBOS (mm)			
	Pn=4 atm	Pn=6 atm	Pn=10 atm	Pn=16 atm

10	--	--	2,0	2,0
12	--	--	2,0	2,4
16	--	2,0	2,2	3,2
20	--	2,0	2,8	4,0
25	2,0	2,3	3,5	5,0
32	2,0	2,9	4,4	6,4
40	2,4	3,7	5,5	8,0
50	3,0	4,6	6,9	10,0
63	3,8	5,8	8,6	12,6
75	4,5	6,8	10,3	15,0
90	5,4	8,2	12,3	--
110	6,6	10,0	15,1	--
125	7,4	11,4	17,1	--
140	8,3	12,7	19,2	--
160	9,5	14,6	21,9	--
180	10,7	16,4	24,6	--
200	11,9	18,2	27,3	--
225	13,4	20,5	--	--
250	14,8	22,7	--	--
280	16,6	25,4	--	--
315	18,7	28,6	--	--
355	21,1	--	--	--
400	23,7	--	--	--
450	26,7	--	--	--
500	29,6	--	--	--
560	--	--	--	--
630	--	--	--	--
710	--	--	--	--
800	--	--	--	--

TABLA 2

PE-50 A y PE-50 B

DIAMETRO NOMINAL mm	ESPESORES DE LOS TUBOS (mm)			
	Pn=4 atm	Pn=6 atm	Pn=10 atm	Pn=16 atm

10	--	--	2,0	2,0
12	--	--	2,0	2,0
16	--	--	2,0	2,2
20	--	--	2,0	2,8
25	--	2,0	2,3	3,5
32	--	2,0	2,9	4,4
40	2,0	2,4	3,7	5,5
50	2,0	3,0	4,6	6,9
63	2,4	3,8	5,8	8,6
75	2,9	4,5	6,8	10,3
90	3,5	5,4	8,2	--
110	4,2	6,6	10,0	--
125	4,8	7,4	11,4	--
140	5,4	8,3	12,7	--
160	6,2	9,5	14,6	--
180	6,9	10,7	16,4	--
200	7,7	11,9	18,2	--
225	8,6	13,4	20,5	--
250	9,6	14,8	22,7	--
280	10,7	16,6	25,4	--
315	12,1	18,7	28,6	--
355	13,6	21,1	32,3	--
400	15,3	23,7	36,4	--
450	17,2	26,7	41,0	--
500	19,1	29,6	45,5	--
560	21,4	33,2	--	--
630	24,1	37,4	--	--
710	27,2	42,0	--	--
800	30,6	47,4	--	--

3. CONTROL DE RECEPCIÓN

El control de calidad se llevará a cabo de acuerdo con los criterios fijados en el capítulo III del presente pliego, y en la norma UNE 53.133 para las tuberías de alta densidad y UNE 53.131 para las tuberías de baja densidad.

Se realizarán los ensayos y comprobaciones indicadas en las citadas Normas, cumpliéndose en todo momento las exigencias de las mismas.

La Dirección de obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad de los distintos componentes, con objeto de proceder a la recepción o rechazo de los tubos y demás accesorios.

Marcado de los tubos

Respecto a la designación y marcado, la norma UNE 53-131 indica que los tubos de PE deben ir marcados como mínimo cada metro con los siguientes datos:

- Marca comercial
- Referencia al material
- Diámetro nominal
- Espesor nominal
- Presión nominal
- Año de fabricación
- Referencia a la norma

En caso de tener marca de calidad será incluida ésta y el sello de conformidad a las normas UNE.

TUBOS DE HORMIGON

1. DEFINICION Y CLASIFICACION

Se definen como tuberías de hormigón las formadas con tubos prefabricados de hormigón en masa o armado, que se emplean para la conducción de aguas sin presión.

Se excluyen de esta definición los tubos porosos o análogos para captación de aguas subterráneas y los utilizados en tuberías a presión.

Serán de aplicación, el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para los de Saneamiento de Poblaciones (B.O.E. núm. 228 del 23 de Septiembre de 1.986), siempre que no contradiga el presente pliego.

1.1 TUBOS DE HORMIGON EN MASA

Los tubos de hormigón en masa serán fabricados mecánicamente por un procedimiento que asegure una elevada compacidad del hormigón.

1.2 TUBOS DE HORMIGON ARMADO

Los tubos de hormigón armado se fabricarán mecánicamente por un procedimiento que asegure una elevada compacidad del hormigón.

Para que un tubo esté clasificado como de hormigón armado deberá tener simultáneamente las dos series de armaduras siguientes:

a) Barras continuas longitudinales colocadas a intervalos regulares según generatrices, y

b) Espiras helicoidales continuas de paso regular de 15 cm como máximo o cercos circulares soldados y colocados a intervalos regulares distanciados 5 cm como máximo. La sección de los cercos o espiras cumplirá la prescripción de la cuantía mínima exigida por la Instrucción para el proyecto y ejecución de obras hormigón en masa o armado para flexión simple o compuesta, salvo utilización de armaduras especiales admitidas por el Director de Obra.

Se armará el tubo en toda su longitud llegando las armaduras hasta 25 mm del borde del mismo. En los extremos del tubo la separación de los cercos o el paso de las espiras deberá reducirse.

El recubrimiento de las armaduras por el hormigón deberá ser al menos de 2 cm. Cuando se prevea ambientes particularmente agresivos, bien exteriores, bien interiores, los recubrimientos deberán ser incrementados por el proyectista.

Cuando el diámetro del tubo sea superior a 1.000 mm y salvo disposiciones especiales de armaduras debidamente justificadas por el proyectista, las espiras o cercos estarán colocadas en dos capas cuyo espacio entre ellas será el mayor posible teniendo en cuenta los límites de recubrimiento antes expuestos.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

2.1 TUBOS DE HORMIGON EN MASA

2.1.1 Características del Material

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este pliego, cumplirán las de la instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado vigente.

En la elección del tipo de cemento se tendrá especialmente en cuenta la agresividad del efluente y del terreno.

Si se emplean fibras de acero, añadidas al hormigón para mejorar las características mecánicas del tubo, dichas fibras deberán quedar uniformemente repartidas en la masa del hormigón y deberán estar exentas de aceite, grasas o cualquier otra sustancia que pueda perjudicar al hormigón.

Tanto para los tubos centrifugados como para los vibrados, la resistencia característica a la compresión del hormigón no será inferior a 27,5 N/mm^2 a los veintiocho días, en probeta cilíndrica. La resistencia característica se define en la instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EHE.

Los hormigones que se empleen en los tubos se ensayarán con una serie de seis probetas como mínimo diariamente, cuyas características serán representativas del hormigón producido en la jornada. Estas probetas se curarán por los mismos procedimientos que se empleen para curar los tubos.

2.1.2 Tipos de tubos

Se utilizarán tubos de hormigón en masa de la serie C, (Valor mínimo de la carga de aplastamiento 9.000 kp/m^2) hasta diámetros nominales iguales o inferior a 600 mm. Para diámetros mayores, se utilizarán tubos de hormigón armado.

En la tabla siguiente figuran las cargas lineales equivalentes expresadas en kilopondios por metro lineal para cada diámetro.

Tubos de hormigón en masa, clasificación	
Diámetro nominal milímetros	**Serie C 9.000 kp/m2**
300	2.700
350	3.150
400	3.600
500	4.500
600	5.400

2.1.3 Tolerancias en los diámetros interiores.

Las desviaciones máximas admisibles para el diámetro interior respecto al diámetro nominal serán las que señala la siguiente tabla:

Tolerancias de los diámetros interiores			
Diámetro nominal (milímetros)	300-400	500	600
Tolerancias (milímetros)	± 4	± 5	± 6

En todos los casos el promedio de los diámetros interiores tomados en las cinco secciones transversales resultantes de dividir un tubo en cuatro partes iguales no debe ser inferior al diámetro nominal del tubo.

Como diámetro interior de cada una de las cinco secciones se considerará el menor de los diámetros perpendiculares cualquiera.

2.1.4 Longitudes

La longitud de los tubos será de dos metros (2 m).

2.1.5 Tolerancias en las longitudes

Las desviaciones admisibles de la longitud no serán en ningún caso superiores al 2% de la longitud, en más o en menos.

2.1.6 Desviación de la línea recta

La desviación máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal tomado como referencia no será en ningún caso superior a 5 mm para tubos de longitud igual a un metro. Dicha medición se realizará haciendo rodar el tubo una vuelta completa sobre el plano horizontal de referencia.

Para longitudes de tubo superiores a la mencionada, la desviación admitida será proporcional a la longitud.

2.1.7 Espesores

Los espesores de pared de los tubos serán como mínimo los necesarios para resistir al aplastamiento las cargas por metro lineal que la corresponden según su clasificación.

El fabricante fijará los espesores de los tubos en su catálogo.

2.1.8 Tolerancias en los espesores

No se admitirán disminuciones de espesor superiores al mayor de los dos valores siguientes:

- 5% del espesor del tubo que figura en el catálogo.

- 3 milímetros.

2.2 TUBOS DE HORMIGON ARMADO

2.2.1 Características del material

El hormigón empleado en la fabricación de estos tubos tendrá las mismas características que el empleado en los tubos de hormigón en masa.

El acero empleado para las armaduras cumplirá las condiciones exigidas en la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de hormigón en masa o armado EHE.

2.2.2 Tipos de tubos

Se utilizarán tubos de hormigón armado de la serie C, (Valor mínimo de la carga de aplastamiento 9.000 kp/m^2) para diámetros nominales superiores a 600 mm. Para diámetros iguales o inferiores a 600 mm se utilizarán tubos de hormigón en masa.

En la tabla siguiente figuran las cargas lineales equivalentes, expresadas en kilopondios por metro lineal, para cada diámetro.

Tubos de hormigón armado, clasificación	
Diámetro nominal milímetros	**Serie C 9.000 kp/m^2**
700	6.300
800	7.200
1.000	9.000
1.200	10.800
1.400	12.600
1.500	13.500
1.600	14.400
1.800	16.200
2.000	18.000
2.200	19.800
2.400	21.600
2.500	22.500

2.2.3 Tolerancias en los diámetros interiores

Las desviaciones máximas admisibles para el diámetro interior respecto al diámetro nominal serán las que señala la siguiente tabla:

Tolerancias de los diámetros interiores			
Diámetro nominal (milímetros)	700-800	1.000-1.800	2.000-2.500
Tolerancias (milímetros)	± 7	± 8	± 10

En todos los casos, el promedio de los diámetros interiores tomados en las cinco secciones transversales resultantes de dividir un tubo en cuatro partes iguales, no debe ser inferior al diámetro nominal del tubo. Como diámetro interior de cada una de las cinco secciones se considerará el menor de dos diámetros perpendiculares cualquiera.

2.2.4 Longitudes

No se permitirá longitudes inferiores a 2 m.

2.2.5 Tolerancias en las longitudes

Las desviaciones admisibles de la longitud no serán en ningún caso superiores a 1% de la longitud en más o en menos.

2.2.6 Desviación de la línea recta

La desviación máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal tomado como referencia, no será en ningún caso superior al 5‰ (5 por mil) de la longitud del tubo. Dicha medición se realizará haciendo rodar el tubo una vuelta completa sobre el plano horizontal de referencia.

2.2.7 Espesores

Los espesores de la pared de los tubos serán como mínimo los necesarios para resistir el aplastamiento las cargas por metro lineal que le corresponden según su clasificación.

El fabricante fijará los espesores de los tubos en su catálogo.

2.2.8 Tolerancia de los espesores

No se admitirán disminuciones de espesor superiores al mayor de los dos valores siguientes:

- 5% de espesor del tubo que figura en el catálogo.
- 3 milímetros.

3. CONTROL DE RECEPCION

El Director de Obra exigirá la realización de los ensayos adecuados de los materiales a su recepción en obra que garanticen la calidad de los mismos, de acuerdo con las especificaciones del proyecto. No obstante, podrá eximir de estos ensayos a aquellos materiales que posean sellos de calidad o que acrediten de modo satisfactorio la realización de estos ensayos.

El acero empleado cumplirá las condiciones exigidas en la vigente instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado EHE.

Los hormigones empleados en todas las obras de la red de saneamiento, cumplirán las prescripciones de la vigente instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EHE.

3.1 GENERALIDADES

Las verificaciones y ensayos de recepción, tanto en fábrica como en obra, se ejecutarán sobre tubos y juntas cuya suficiente madurez sea garantizada por el fabricante y su aceptación o rechazo se regulará por lo que se prescribe en el siguiente párrafo: "Cada entrega irá acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen, y deberán hacerse con el ritmo y plazo señalados en el Proyecto o, en su caso por el Director de Obra.

Estos ensayos se efectuarán previamente a la aplicación de pintura o cualquier tratamiento de terminación del tubo que haya de realizarse en dicho lugar.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y ensayos para cualquier clase de tubos además de las específicas que figuran en el capítulo correspondiente:

1.- Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.

2.- Ensayo de estanqueidad según se define en el capítulo de cada tipo de tubo.

3.- Ensayo de aplastamiento según se define en el capítulo de cada tipo de tubo.

Estos ensayos de recepción, en el caso de que el Director de Obra lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos de estanqueidad, aplastamiento y en su caso flexión longitudinal del lote a que pertenezcan los tubos o los ensayos de autocontrol sistemáticos de fabricación que garantice la estanqueidad, aplastamiento y en su caso la flexión longitudinal anteriormente definidas.

3.1.1 Lotes y ejecución de las pruebas

En obra se clasificarán los tubos en lotes de 500 unidades según la naturaleza, categoría y diámetro nominal, antes de los ensayos, salvo que el Director de la Obra autorice expresamente la formación de lotes de mayor número.

El Director de Obra escogerá los tubos que deberán probarse.

Por cada lote de 500 unidades o fracción si no se llegase en el pedido al número citado, se tomarán el menor número de elementos que permitan realizar la totalidad de los ensayos.

Se procederá a la comprobación de los puntos 1) 2) 3) del apartado anterior por ese orden precisamente.

3.1.2 Examen visual del aspecto general de los tubos y comprobación de las dimensiones

La verificación se referirá al aspecto de los tubos y comprobación de las cotas especificadas especialmente: longitud útil y diámetros de los tubos, longitud y diámetros de las embocaduras, o manguito en su caso, espesores y perpendicularidad de las secciones extremas con el eje.

3.1.3 Ensayo de estanqueidad del tipo de juntas

Antes de aceptar el tipo de juntas propuesto, el Director de Obra podrá ordenar ensayos de estanqueidad de tipos de juntas, en este caso el ensayo se hará en forma análoga al de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubos, uno a continuación del otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento indicado para los tubos. Se comprobará que no existe pérdida alguna.

3.2 TUBOS DE HORMIGON EN MASA

Los ensayos que se realizarán sobre los tubos serán:

- Ensayo de estanquidad.
- Ensayo de aplastamiento.
- Ensayo de flexión longitudinal.

Dichos ensayos se realizarán de la manera indicada en el pliego de Prescripciones Técnicas Generales para los de Saneamiento de Poblaciones.

3.3 TUBOS DE HORMIGON ARMADO

Los ensayos que se realizarán sobre los tubos son:

- Ensayo de estanqueidad.
- Ensayo de aplastamiento.
- Ensayo de flexión longitudinal.

Dichos ensayos se realizarán igual que para los tubos de hormigón en masa.

3.4 TRANSPORTE, MANIPULACION Y RECEPCION

La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras, y en general se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Para el transporte los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte. Cuando se trata de tubos de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos.

No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. El uso de cables requerirá un revestimiento protector que garantice que la superficie del tubo no queda dañada.

Es conveniente la suspensión por medio de bridas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre si o contra el suelo. Los tubos se descargarán a ser posible cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, y de tal forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el 50% de las de prueba.

Se recomienda siempre que sea posible descargar los tubos al borde de zanja, para evitar sucesivas manipulaciones, en el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía, se colocarán los tubos siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquél en que se piensen depositar los productos de la excavación y de tal forma que queden protegidos del tránsito, de los explosivos, etc.

En caso de tubos de hormigón recién fabricados no deben almacenarse en el tajo por un período largo de tiempo en condiciones que puedan sufrir secados excesivos o fríos intensos. Si fuera necesario hacerlo se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales en los tubos.

TUBOS DE P.V.C.

1. DEFINICION Y CLASIFICACION

1.1 TUBOS RANURADOS DE P.V.C. PARA DRENAJE

Tubos ranurados de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), son los que disponen de perforaciones u orificios uniformemente distribuidos en su superficie, usados en el drenaje de suelos.

Además de las prescripciones contenidas en este pliego, los tubos de P.V.C. cumplirán según su destino, las establecidas en la normativa oficial vigente y en particular:

- "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las conducciones de saneamiento de poblaciones".

Según el diámetro exterior de los tubos, éstos pueden ser corrugados y lisos hasta un diámetro inferior o igual a 200 mm y de superficie exterior nervada e interior lisa para diámetros superiores a 200 mm.

1.2 TUBOS DE P.V.C. EN REPOSICIONES DE SANEAMIENTO

Las tuberías de P.V.C., sin presión, se ajustarán a lo que sobre saneamiento rige en la normativa del M.O.P.T. y en particular a las prescripciones de las normas UNE 53.114, 53.144 y 53.332, utilizándose exclusivamente uniones mediante junta elástica.

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director, incumpliera de algún modo las citadas normas, este facultativo podrá rechazarlas.

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

2.1 TUBOS RANURADOS DE P.V.C. PARA DRENAJE

2.1.1 Características Geométricas

En el cuadro 1 se establecen los diámetros interiores, diámetros exteriores, espesor de pared, longitud mínima de embocadura y tolerancias para las dimensiones nominales usuales en tubos lisos circulares.

En el cuadro 2 se establecen los diámetros interior y exterior y sus tolerancias para las dimensiones nominales usuales en tubos corrugados circulares.

CUADRO NUM. 1

Medida Nominal	Diámetro Exterior mm	Tolerancia mm	Espesor mm	Tolerancia mm	Diámetro Interior Mínimo mm	Longitud Mínima de Embocadura mm
40	40	+ 0,3	1,0	+ 0,5	37	60
50	50	+ 0,3	1,0	+ 0,5	47	75
63	63	+ 0,4	1,3	+ 0,6	59	90
75	75	+ 0,4	1,5	+ 0,7	71	105
90	90	+ 0,5	1,8	+ 0,8	85	115
110	110	+ 0,6	1,9	+ 0,8	105	120
125	125	+ 0,7	2,0	+ 0,8	119	125
140	140	+ 0,8	2,3	+ 0,9	134	125
160	160	+ 0,8	2,5	+ 1,0	153	125

CUADRO NUM. 2
TUBOS CORRUGADOS RANURADOS DE PVC

Medida Nominal	Diámetro Exterior mm	Tolerancia mm	Diámetro Interior mm	Tolerancia mm
40	40,5	- 1,5	38,5	+ 2,0
50	50,5	- 1,5	44,0	+ 2,0
65	65,5	- 1,5	58,0	+ 2,0
80	80,5	- 1,5	71,5	+ 2,0
100	100,5	- 1,5	91,0	+ 2,0
125	126,0	- 2,0	115,0	+ 2,5
160	160,0	- 2,0	148,5	+ 2,0
200	200,0	- 2,0	182,0	+ 2,5

La longitud de los tubos lisos se establecerá por acuerdo con el fabricante, con una tolerancia de diez milímetros, en más o en menos (± 10 mm). Usualmente se suministrarán en longitudes de cinco metros (5 m), incluida la embocadura. Los tubos corrugados circulares se suministrarán en rollos de hasta trescientos metros (300 m) debiendo verificar la siguiente relación entre el diámetro exterior del tubo y del rodillo.

Diámetro exterior mm	Diámetro del rollo mínimo mm
40	500
50	500
65	500
80	600
100	700
125	750
160 a 200	1.000

2.1.2 Perforaciones

Los tubos dispondrán de orificios para la entrada de agua distribuidos uniformemente en, al menos cinco (5) hileras a lo largo de la circunferencia del tubo. Los orificios carecerán de residuos de material, rebabas o cualquier otro defecto que dificulte la entrada de agua o el flujo a través del tubo.

La superficie total de orificios por metro de tubo será tal que se verifique la condición siguiente:

Medida nominal	Superficie total de orificios por metro mínima cm^2/m
40	6
50	8
Entre 50 y 200 inclusive	10
Mayor de 200	100

Para el ancho de los orificios se tomará la medida del eje menor. Se distinguen los siguientes anchos:

Estrecho	0,8 ± 0,2 mm
Medio	1,2 ± 0,2 mm
Ancho	1,7 ± 0,3 mm

2.1.3 Juntas

Las juntas podrán realizarse con manguitos del mismo material que el tubo, por enchufe cuando los tubos estén provistos de embocadura o por otro procedimiento que garantice su perfecto funcionamiento.

Las tolerancias sobre las dimensiones de los elementos que forman la junta serán fijadas y garantizadas por el fabricante, debiendo figurar éstas en los catálogos.

2.2 TUBOS DE PVC EN REPOSICIONES DE SANEAMIENTO

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de estos tubos de P.V.C., así como de sus accesorios y juntas, se indican explícitamente en las Normas indicadas en el apartado 1.2.

Salvo indicación expresa del Director de la Obra, se utilizarán tubos de 6 m de longitud con diámetros de 315, 400 y 500 mm.

El tubo será de la serie de color teja rigiéndose por lo que sobre él se indica en la Norma UNE 53.332.

3. CONTROL DE RECEPCION

3.1 MATERIALES DE TUBOS

El material básico para la fabricación de los tubos de P.V.C. será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura, es decir con menos del 1% de sustancias extrañas.

Al material básico no se le podrá añadir ninguna sustancia plastificante.

Se podrá incluir otros ingredientes o aditivos en una proporción tal que, en su conjunto, no supere el cuatro por ciento (4%) del material que constituye la pared del tubo acabado. Estos ingredientes o aditivos pueden ser lubrificantes, estabilizadores, modificadores de las propiedades finales del producto y colorantes.

El fabricante de los tubos establecerá las condiciones técnicas de la resina de policloruro de vinilo de forma que pueda garantizar el cumplimiento de las características a corto plazo y a largo plazo (50 años) que se exigen en este pliego. En especial tendrá en cuenta las siguientes características de la resina:

- Peso específico aparente.
- Granulometría.
- Porosidad el grano.
- Indice de viscosidad.
- Colabilidad.
- Color.
- Contenido máximo de monómero libre.
- Humedad.

Estas características se determinarán de acuerdo con las normas UNE correspondientes o, en su defecto, con las normas ISO.

El material que forma la pared del tubo tendrá las características que a continuación se expresan con la indicación del método de ensayo para su determinación en el siguiente cuadro:

TUBOS DE PVC. CARACTERISTICAS DEL MATERIAL DEL TUBO A CORTO PLAZO

Características	Valores	Método de ensayo	Observaciones
Densidad.	De 1,35 a 1,46 kg/dm	UNE 53020/73 método A	De la pared del tubo
Coeficiente de dilatación térmica.	De 60 a 80 -6 10 por grados C	UNE 53126/79 UNE 53126/79	En probeta obtenida del tubo
Temperatura de reblande-cimiento VICAT mínima.	79 grados C	UNE 53118/78	Bajo peso de 5 kg
Módulo de elasticidad lineal a 20ºC, mínimo	28.000 kp/cm2	Del diagrama tensión - deformación del ensayo a tracción.	Módulo tangente inicial
Resistencia a tracción simple mínima.	500 kp/cm2	UNE 53112/81	Se tomará el menor de las 5 probetas
Alargamiento en la rotura a tracción	80%	UNE 53112/81	Se tomará el menor de las 5 probetas
Absorción de agua, máxima.	40 g/m2	UNE 53112/81	En prueba a presión hidráulica interior
Opacidad máxima.	0,2%	UNE 53039/55	

3.1.1 Resistencia a corto plazo

Se tomará una muestra de (200 ± 5) milímetros de largo y se colocará entre dos placas paralelas sometidas a una carga de 3 x D Kilopondios (siendo D, el diámetro exterior en centímetros), durante diez minutos (10 min) a una temperatura de (23 ± 2) grados centígrados.

La máxima deformación admisible será del veinte por ciento (20%) respecto del diámetro primitivo.

Este ensayo se realizará con dos muestras.

3.1.2 Resistencia a largo plazo

Se tomará una muestra de (200 ± 5) milímetros de largo y se colocará entre dos placas paralelas sometidas a una carga de doce kilopondios (12 Kp) durante un mínimo de siete días (7), a una temperatura de (23 ± 2) grados centígrados.

La relación entre el movimiento vertical de la placa y el diámetro interior del tubo expresado en centímetros, será como máximo de 4 décimas (0,4).

3.1.3 Resistencia al impacto

Realizado el ensayo de impacto según la norma DIN 1.187, se admitirá el fallo o rotura de como máximo una muestra entre veinte (20). Si más de una muestra se rompiese, el ensayo se realizará sobre otras cuarenta muestras de forma que sobre el total de sesenta muestras se admitirá un máximo de siete (7) fallos.

3.1.4 Resistencia a la tracción en tubos corrugados

La resistencia a la tracción se ensayará con probetas de (700 ± 2) milímetros de longitud a una temperatura de (23 ± 2) grados centígrados. La probeta se fijará por ambos lados en unos casquillos cónicos de cien milímetros (100 mm) de longitud, colgándose el tubo y soportando el peso de veinticinco kilopondios (25 Kp) que actúan sobre la placa de impacto que se cuelga del extremo inferior.

No se admitirán más del cinco por ciento (5%) de roturas.

El fabricante especificará y garantizará los valores de las características geométricas, incluidas las mecánicas, que se fijan en los apartados anteriores.

3.2 TUBOS RANURADOS DE P.V.C. PARA DRENAJE

Con los productos acabados se realizarán ensayos y pruebas de las dos siguientes clases:

a) Ensayos para verificar las características declaradas por el fabricante.

b) Pruebas de recepción del producto.

Los ensayos y pruebas de la clase a) serán realizados por cuenta del fabricante y consistirán en la comprobación del aspecto, dimensiones y perforaciones, y en la verificación de las características reseñadas en el anterior apartado 3.1 de este artículo.

Tendrán carácter obligatorio las pruebas de recepción siguientes:

a) Examen visual del aspecto exterior de los tubos y accesorios.

b) Comprobación de dimensiones y espesores de los tubos y accesorios.

c) Comprobación de las perforaciones.

d) Pruebas de resistencia a corto y largo plazo.

e) Prueba de resistencia al impacto.

f) Prueba de resistencia a la tracción en tubos corrugados.

El Ingeniero Director, siempre que lo considere oportuno, podrá ordenar la realización de pruebas opcionales con independencia de las que son obligatorias.

Las pruebas y ensayos se realizarán siguiendo los métodos indicados en el apartado 3.1 de este artículo.

3.3 TUBERIAS DE PVC EN REPOSICIONES DE SANEAMIENTO

Además de lo que se indica en el presente pliego, el control de calidad se llevará mediante un ensayo de rotura sobre las aristas de un tubo por cada lote que suponga 500 m lineales de tubería o fracción.

Si el tubo ensayado no supera sin colapso, la carga de rotura especificada, será rechazado todo el lote, sin perjuicio de que el Director de Obra, a su criterio, pueda aceptar la reclasificación de los tubos correspondientes en una categoría inferior acorde con los resultados del ensayo.

3.4 RECEPCION Y ALMACENAMIENTO EN OBRA DE LOS TUBOS Y ACCESORIOS

Cada partida o entrega del material irá acompañada de una hoja de ruta que especifique la naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen. Deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados por el Director.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte, o que presenten defectos no apreciados en la recepción den fábrica, serán rechazadas.

El Director, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica. El Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras. Si los resultados de estas últimas pruebas fueran favorables, los gastos serán a cargo de la Administración; en caso contrario, corresponderán al Contratista que deberá además reemplazar los tubos, piezas, etc., previamente marcados como defectuosos procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por el Director de Obra. De no realizarlo el Contratista, lo hará la Administración a costa de aquél.

Deberá tenerse en cuenta que la resistencia al impacto de los tubos de PVC disminuye de forma acusada a temperaturas inferiores a cero grados centígrados. No obstante pueden ser manejadas y acopiadas satisfactoriamente sí las operaciones se realizan con cuidado.

3.5 ACEPTACION O RECHAZO DE LOS TUBOS

Clasificado el material por lotes de 200 unidades o fracción, las pruebas se efectuarán sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales fijadas en este pliego, así como las pruebas fijadas para cada tipo de tubo y las dimensiones y tolerancias definidas en este pliego, serán rechazados. Cuando una muestra no satisfaga una prueba, se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

La aceptación de un lote no excluye la obligación del Contratista de efectuar los ensayos de tubería instalada y el poner a su costa los tubos o piezas que pueden sufrir deterioro o rotura durante el montaje o las pruebas en la tubería instalada.

ARQUETAS PREFABRICADAS

1. DEFINICION

Se definen como tales aquellos elementos constructivos de hormigón, fabricados "in situ" o en taller, que se colocan o montan una vez fraguados, en forma de cavidades para decantación, registro y limpieza de las diversas instalaciones.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego General para las obras de hormigón armado.

Salvo indicación en contra en los Planos o por parte de la Dirección de Obra, los materiales a emplear serán los siguientes:

- Hormigón H-350
- Armadura AEH-400

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y el Proyecto.

3. CONTROL DE RECEPCION

El Director de Obra efectuará los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas. Las piezas deterioradas en los ensayos de carácter no destructivo por no haber alcanzado las características previstas, serán de cuenta del Contratista.

TAPAS DE FUNDICION Y REJILLAS

1. DEFINICION Y CLASIFICACION

Se definen como tapas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición que cubre la abertura de un pozo de visita o de un sumidero (imbornal) construidos con aleación de hierro-carbono siendo la proporción de este último entre el 2,2 y 4%.

Se definen como rejillas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición análogo a la definición anterior pero que permite la evacuación de las aguas de escorrentia.

Atendiendo a la forma en que el carbono en forma de grafito se presenta en la masa metálica, se distinguen los tipos de fundición:

- Fundición gris (de grafito laminar)
- Fundición dúctil (de grafito esferoidal)

Los dispositivos de cubrición y cierre se dividen en las clases que se enumeran a continuación en función de la fuerza de control que es la fuerza en KN aplicada a los dispositivos de cierre o de cubrición durante los ensayos según la Norma Europea EN 124: A15, B125, C250, D400, E600 y F900.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

2.1 TAPAS

Los dispositivos de cubrición y de cierre deben estar exentos de defectos susceptibles de comprometer el uso de los mismos.

Cuando se utiliza un metal en combinación con hormigón u otro material ha de obtenerse entre ellos una adherencia satisfactoria.

Las superficies superiores en fundición de los dispositivos de cierre deberán llevar un dibujo, haciendo estas superficies no deslizantes y libres de agua de escorrentia.

Es necesario tener previsto un medio para asegurar el desbloqueo efectivo de las tapas antes de su levantamiento y la seguridad de éste.

La fabricación de los distintos dispositivos de cubrición y de cierre debe ser de tal forma que se asegure la compatibilidad de sus asientos.

En particular para las clases D400 a F900, el estado de los asientos debe ser tal que la estabilidad y la ausencia de ruido estén aseguradas. Estas condiciones podrán conseguirse por cualquier medio apropiado, por ejemplo mecanización, soportes elásticos, asientos trípodes, etc.

2.2 REJILLAS

Las dimensiones de los intervalos entre barrotes deben ser determinadas en función de la capacidad de desagüe de la rejilla.

Los intervalos de las rejillas de clases A15 y B125 deben tener las dimensiones dadas en la siguiente tabla:

Anchura (mm)	**Longitud (mm)**
de 8 a 18	sin límite
> 18 a 25	≤ 170

Las dimensiones de los intervalos de las rejillas de clases C250 a F900 dependen de la orientación del eje longitudinal de estos intervalos en relación con la dirección del tráfico

Orientación	**Anchura (mm)**	**Longitud (mm)**
De 0º a 45º Y De 135º a 180º	≤ 32	≤ 170
De 45º a 135º	20 a 42 *	sin límite
* Clase C250: 16 a 42		

La superficie superior de las rejillas de las clases D400 a F900 deberá ser plana.

3. CONTROL DE RECEPCION

La fabricación, la calidad y los ensayos de los materiales designados más abajo deben estar conformes con las Normas ISO siguientes:

- Fundición de grafito laminar ISO/R185-1961. Clasificación de la fundición gris.
- Fundición de grafito esferoidal ISO/1083-1976. Fundición de grafito esferoidal o de grafito nodular.

Todas las tapas, rejillas y marcos deben llevar un marcado claro y duradero, indicando:

a) EN 124 (como indicación del cumplimiento de la Norma Europea análoga a la Norma UNE 41.300-87).

b) La clase correspondiente (por ejemplo D400) o las clases correspondientes para los marcos que se utilicen en varias clases (por ejemplo D400 - E600).

c) El nombre y/o las siglas del fabricante.

d) Eventualmente la referencia a una marca o certificación.

En la medida de lo posible, los indicativos deben ser visibles después de la instalación de los dispositivos.

La Dirección de Obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su recepción o rechazo.

ACCESORIOS PARA ARQUETAS Y POZOS

1. DEFINICION

Se engloban en esta definición todos los elementos utilizados en la construcción de arquetas y pozos, tendentes a garantizar una seguridad y adecuada accesibilidad a los mismos.

Entre estos se distinguen: pates de polipropileno, escaleras de acero galvanizado, cadenas de seguridad de acero inoxidable o galvanizado y barandillas de acero galvanizado.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

Los pates serán de polipropileno, de las medidas, formas y características definidas en Proyecto.

Las escaleras tendrán la forma y dimensiones definidas en los Planos de Proyecto y serán de acero templado galvanizado por inmersión en caliente.

Las cadenas de seguridad serán del tipo y dimensiones definidas en los Planos del Proyecto.

Las cadenas de acero templado serán galvanizadas por inmersión en caliente previamente a su colocación en obra.

Las cadenas de acero inoxidable se construirán con material del tipo AISI 316.

Las rebabas producidas por las soldaduras serán eliminadas quedando la unión lisa y redondeada.

Los pasamanos y barandillas tendrán la forma y dimensiones definidas en los Planos de Proyecto, pudiendo ser de sección maciza o tubular.

Después de su fabricación, los pasamanos y barandillas de acero templado serán galvanizados por inmersión en caliente.

3. CONTROL DE RECEPCION

En el caso de las cadenas de seguridad, serán sometidas a ensayos de tracción y deberán resistir al menos un esfuerzo de rotura de treinta kilonewtons (30 KN).

El conjunto de los materiales estarán debidamente identificados y el Contratista presentará una hoja de ensayos de los materiales donde se garanticen las características físicas y mecánicas exigidas.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las características reseñadas.

CUNETAS Y CACES

1. DEFINICION

Comprende esta definición las piezas prefabricadas de hormigón cuya finalidad es la evacuación de las aguas superficiales de escorrentia de calzadas o aceras.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

Las cunetas prefabricadas de hormigón se ejecutarán con hormigones tipo H-17,5, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm) y cemento Portland P-350.

La forma y dimensiones de las cunetas de hormigón serán las señaladas en los Planos.

La sección transversal de las cunetas curvas será la misma que las rectas, y su directriz se ajustará a la curva del elemento constructivo en que vayan a ser colocadas.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m).

Se admitirá una tolerancia en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros (± 10 mm).

3. CONTROL DE RECEPCION

Para proceder a la recepción del material se comprobará que se dan las siguientes características:

- Peso específico neto no inferior a dos mil trescientos kilogramos por metro cúbico (2.300 kg/m^3).
- Carga de rotura a compresión mayor o igual que ciento setenta y cinco kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (≥ 175 kg/cm^2).
- Tensión de rotura en flexotracción no inferior a cuarenta kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (≥ 40 kg/cm^2).
- Absorción máxima de agua de un 7% en peso.
- En la prueba de heladicidad será inerte a ± 20ºC.

La Dirección de obra podrá exigir documentación acreditativa de estas características en su caso y en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su aprobación o rechazo.

DESENCOFRANTES

1. DEFINICION

El desencofrante es un producto antiadherente que actúa evitando que el hormigón se pegue a los encofrados, pero que no altera el aspecto del hormigón ni impide la posterior adherencia sobre el mismo, de capas de enfoscado, revoque, pinturas, etc.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

La calidad del desencofrante a utilizar será tal que asegure la no aparición de manchas de ningún tipo sobre el hormigón visto y permita el fácil desencofrado.

Tampoco deberá reaccionar con el hormigón ni producir ningún efecto nocivo sobre éste.

Deberá darse la posibilidad de dilución o emulsión en agua o gasoil e hidrocarburos aromáticos para facilitar la limpieza de los utensilios de aplicación.

Los desencofrantes, para su aplicación permitirán su dilución o emulsión en agua en la proporción que recomiende el fabricante.

Si después de aplicado el desencofrante sobre un molde o encofrado, no se ha utilizado en 24 horas, deberá aplicarse una nueva capa de desencofrante antes de su utilización.

3. CONTROL DE RECEPCION

Para el control de este producto, la Dirección de Obra comprobará que es el especificado y marcará las pautas a seguir en función de la composición y la proporción de la emulsión con agua en su caso.

Los ensayos y especificaciones que sean exigibles se comprobarán en un Laboratorio Oficial Homologado.

IMPERMEABILIZANTES

1. DEFINICION Y CLASIFICACION

Se entiende por impermeabilizante, un material, bituminoso o no, capaz de anular las filtraciones de agua en los paramentos de una obra de fábrica o cualquier otro elemento constructivo, con objeto de evitar los efectos producidos por las mismas.

Se distinguen los siguientes tipos:

- Pinturas de imprimación.
- Mástics a base de oxiasfaltos de aplicación en caliente.
- Masillas bituminosas para juntas de dilatación.
- Emulsiones asfálticas coloidales.
- Armaduras saturadas de productos asfálticos.
- Láminas asfálticas impermeables.
- Material compresible para juntas de hormigonado.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

2.1. PINTURAS DE IMPRIMACION

Son productos bituminosos elaborados en estado líquido, capaces de convertirse en película sólida cuando se aplican en capa fina.

Deben ser de base asfáltica si el impermeabilizante es asfáltico.

2.2. MASTICS A BASE DE OXIASFALTOS DE APLICACION EN CALIENTE

Los mástics se utilizan para el recubrimiento de armaduras y de láminas prefabricadas que componen el sistema de impermeabilización.

El filler no sobrepasará el 40% en peso del mástic.

Las características del aglomerante bituminoso serán:

- Punto de reblandecimiento (anillo y bola):

  Mínimo 70
  Máximo 100

BIZKAIKO FORU ALDUNDIA SAILA: HERRI LANAK DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA DEPARTAMENTO: OBRAS PUBLICAS	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO II ARTICULO 146 PAGINA 2 de 5

- Penetración a 25°C, 100 g, 5 s, unidad 0,1 mm.

  Mínimo 20
  Máximo 60

2.3. MASILLAS BITUMINOSAS PARA JUNTAS DE DILATACION

A) Masillas de aplicación en frío.

A temperatura ambiente deberán presentar una consistencia que permita el llenado completo de la junta, evitando la formación de bolsas de aire o discontinuidades.

Tendrá las siguientes características:

Fluencia

La fluencia máxima a 65°C no excederá de 0,5 cm.

El ensayo se realizará con probetas mantenidas durante 24 h. a la temperatura ambiente del laboratorio.

Adherencia

Después de mantener el material durante 48 h. al aire, se someterá a 5 ciclos completos de adherencia, cada uno de los cuales consta de un período de extensión de la probeta colocado entre dos bloques de mortero seguido de otro de compresión a la temperatura ambiente.

No deben aparecer grietas o separaciones de profundidad mayor de 6,5 mm. en el material o en la unión de éste con el bloque de mortero.

Un mínimo de 2 probetas del grupo de 3 que representen un material dado no deberá fallar.

Penetración

La penetración realizada con cono se ajustará a los siguientes límites:

- a 0°C (200 g durante 60 s) no será menor de 1,0 cm.
- a 25°C (150 g durante 5 s) no será mayor de 2,2 cm.

Las probetas de ensayo se mantendrán durante 23 h. a temperatura ambiente y 1 h. en agua a 0°C ó 1 h. en agua a 25°C según el tipo de ensayo.

B) Masillas de aplicación en caliente.

En estado de fusión deberán presentar una consistencia uniforme tal que permita, por vertido, el llenado completo de la junta, evitando la formación de bolsas de aire o discontinuidades.

RESINAS EPOXI

1. DEFINICION

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

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

Las formulaciones epoxi se presentan en forma de dos componente básicos: resina y 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.

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.

3. CONTROL DE RECEPCION

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 de tiempo 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 que se encuentren en las paredes de los mismos.

MATERIAL ELASTOMERICO.

1. DEFINICION Y CLASIFICACION

El material elastomérico a emplear en aparato de apoyo de estructuras será policloropreno (neopreno).

Los aparatos de apoyo podrán ser:

- Zunchados con chapas de acero.
- Neopreno con teflón adherido a chapas de acero.
- Neopreno confinado en caja de acero con teflón adherido a chapas de acero.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

El material elástico policloropreno (neopreno), constituyente de los apoyos, cumplirá las condiciones siguientes:

a) Deberá presentar una buena resistencia a la acción de grasas, intemperie, ozono atmosférico y a las temperaturas extremas a que haya de estar sometido.

b) La dureza, medida en grados Shore A, estará comprendida entre cincuenta grados y setenta grados (50º y 70º), con una variación máxima entre elementos de una misma estructura de más menos cinco grados (± 5ºC) (Norma ASTM 676-55T).

c) La resistencia mínima a rotura por tracción (ASTM D412) será de ciento setenta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado (175 kg/cm^2).

d) El alargamiento de rotura en tanto por ciento (ASTM D412) será del trescientos cincuenta por ciento (350%) como mínimo.

e) La resistencia al desgarro, en probeta C (ASTM D624) será de cuarenta y cinco kilogramos por centímetro (45 kg/cm) como mínimo.

f) En la medida de rigidez a baja temperatura (ASTM D797) el Módulo de Young a 40ºC tendrá como máximo, un valor de setecientos kilogramos por centímetro cuadrado (700 kg/cm^2).

g) En la prueba de envejecimiento por calor (ASTM D573) después de setenta (70) horas a cien grados centígrados (100ºC), las variaciones sufridas en las características deben estar limitadas por los siguientes valores:

   - Dureza ± 15º Shore A
   - Alargamiento de rotura 40% máximo
   - Resistencia a tracción ± 15 kg/cm^2

h) En la prueba de envejecimiento mediante la exposición al ozono (ASTM S1149) con la probeta sometida a un alargamiento de veinte por ciento (20%), durante cien horas (100 h), no deben aparecer grietas visibles a simple vista.

i) Según la Norma ASTM D395, método B, la deformación permanente por compresión durante veintidós horas (22 h) a setenta grados centígrados (70ºC) será como máximo, del veinticinco por ciento (25%).

j) La temperatura límite de no fragilidad será inferior a -15ºC (NORMA UNE 54.541).

3. CONTROL DE RECEPCION

Se comprobará que la calidad del neopreno es acorde con la solicitada en el presente Pliego. Para ello el Contratista presentará a la Dirección de Obra el certificado de garantía que demuestre que se han realizado los ensayos indicados y que los resultados se encuentran dentro de las tolerancias admitidas.

JUNTAS

1. DEFINICION Y CLASIFICACION

Atendiendo a su uso se distinguen diferentes juntas con características y especificaciones concretas.

1.1 CINTAS ELASTICAS PARA IMPERMEABILIZACION DE JUNTAS

El material de las bandas elásticas de impermeabilización será de cloruro de polivinilo, salvo que por las condiciones especiales de la obra se exija, en Proyecto o por parte de la Dirección de Obra, la utilización de bandas de elastómero. En este caso, dichas juntas deberán cumplir las especificaciones de la Norma DIN 7865.

1.2 JUNTAS DE CALZADA

Las juntas de material elástico policloropreno (neopreno), procederán de un fabricante reconocido y homologado.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

2.1 CINTAS ELASTICAS PARA IMPERMEABILIZACION DE JUNTAS

Las bandas de cloruro de polivinilo tendrán la anchura indicada en los planos e irán provistas de un orificio en su parte central formando el lóbulo extensible, siempre que se trate de juntas de dilatación. Las condiciones que deben cumplir son:

- La dureza Shore será de setenta (70).
- La resistencia a la rotura a tracción será como mínimo igual a ciento veinte kilopondios por centímetro cuadrado (120 kp/cm^2).
- El alargamiento mínimo en rotura será de doscientos cincuenta por ciento (250%).
- La banda deberá resistir una temperatura de doscientos grados centígrados (200ºC) durante cuatro horas sin que varíen sus características anteriores y sin que de muestras de agrietamiento.
- La unión de las bandas se hará por soldadura.

2.2 JUNTAS DE CALZADA

2.2.1 Neopreno

El material elástico policloropreno (neopreno), constituyente de los perfiles de la junta, cumplirá las condiciones siguientes:

a) Deberán presentar una buena resistencia a la acción de grasas, intemperie, ozono atmosférico y a las temperaturas extremas a que haya de estar sometido.

b) La dureza, medida en grados Shore A, estará comprendida entre cincuenta y ocho grados y sesenta y ocho grados (58º y 68º), según la Norma DIN 33.505.

c) La resistencia mínima a rotura por tracción (DIN 53.504) será de ciento diez kilogramos por centímetro cuadrado (110 kg/cm^2).

d) El alargamiento de rotura en tanto por ciento (DIN 53.504) será de trescientos cincuenta por ciento (350%) como mínimo.

e) En la prueba de envejecimiento por calor (DIN 53.508) después de setenta (70) horas a cien grados centígrados (100ºC), las variaciones sufridas en las características deben estar limitadas por los siguientes valores:

- Dureza ± 5º Shore A
- Resistencia a tracción ± 20%

f) En la prueba de envejecimiento mediante la exposición al ozono (DIN 53.509) con la probeta sometida a un alargamiento de veinte por ciento (20%), durante veinticuatro horas (24 h) a una temperatura de veinticinco grados centígrados (25ºC), no deben aparecer grietas visibles a simple vista.

g) Según la Norma DIN 53.517. la deformación permanente por compresión durante veintidós horas (22 h) a setenta grados centígrados (70ºC), será como máximo, de veinticinco por ciento (25%).

h) En la prueba de comportamiento en aceite durante ciento sesenta y ocho horas (168 h) a veinticinco grados centígrados (25ºC), según Norma DIN 53.521, con ASTM OIL Nº 1, las variaciones sufridas en las características deben estar limitadas por los siguientes valores:

- Dureza ± 10º Shore A
- Incremento de volumen ± 5%

Y con ASTM OIL Nº 3, las variaciones sufridas en las características deben estar limitadas por los siguientes valores:

- Dureza ± 20º Shore A
- Incremento de volumen ± 25%

i) La temperatura límite de no fragilidad será inferior a -35ºC (NORMA ASTM D 1.043).

2.2.2 Perfiles de acero

Los perfiles de acero empleados serán del tipo RRST 52-3 y cumplirán las especificaciones de la Norma DIN 17.100.

BIZKAIKO FORU ALDUNDIA SAILA: **HERRI LANAK** DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA DEPARTAMENTO: **OBRAS PUBLICAS**	**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES**	CAPITULO	II
		ARTICULO	149
		PAGINA	2 de 3

JUNTAS dic-97

3. CONTROL DE RECEPCION

3.1 CINTAS ELASTICAS PARA IMPERMEABILIZACION DE JUNTAS

Se comprobará que la calidad de las juntas es acorde con la solicitada en el presente Pliego. Para ello el Contratista presentará a la Dirección de Obra el certificado de garantía que demuestre que se ha realizado los ensayos indicados y que los resultados se encuentran dentro de las tolerancias admitidas.

Serán de aplicación las normas UNE correspondientes a los ensayos de envejecimiento artificial y resistencia a la tracción.

3.2 JUNTAS DE CALZADA

Se comprobará que la calidad del neopreno es acorde con la solicitada en el presente Pliego. Para ello el Contratista presentará a la Dirección de Obra el certificado de garantía que demuestre que se han realizado los ensayos indicados y que los resultados se encuentran dentro de las tolerancias admitidas.

ENCOFRADOS Y ENTIBACIONES

1. DEFINICION Y CLASIFICACION

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón.

El encofrado puede ser de madera o metálico según el material que se emplee. Por otra parte el encofrado puede ser fijo o deslizante.

1.1 TIPOS DE ENCOFRADO

1.1.1 De madera

a) Machihembrada
b) Tableros fenólicos
c) Escuadra con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto

1.1.2 Metálicos

1.1.3 Deslizantes y Trepantes

1.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DEL FALSO TUNEL

Se define este encofrado como el elemento destinado al moldeo "in situ" del hormigón estructural del falso túnel.

1.3 ENTIBACIONES

Son revestimientos realizados sobre las excavaciones a fin de prevenir los desmoronamientos y los riesgos de accidentes, por una parte, y para disminuir la superficie total ocupada, por otra.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

Las características de los distintos tipos de encofrado son las siguientes:

2.1 DE MADERA

La madera tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas, y de fibra recta.

La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80, según la Norma UNE 56525-72.

Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encofrados serán de las características adecuadas.

Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o a imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o coloreen los paramentos.

El número máximo de puestas, salvo indicación en contrario por parte de la Dirección de Obra, será de tres (3) en los encofrados vistos y de seis (6) en los encofrados no vistos.

Las dimensiones de los paneles, en los encofrados vistos, será tal que permita una perfecta modulación de los mismos, sin que, en los extremos, existan elementos de menor tamaño que produzcan efectos estéticos no deseados.

2.2 METALICOS

Los aceros y materiales metálicos para encofrados deberán cumplir las características del apartado correspondiente de forma y dimensiones del presente Pliego.

2.3 DESLIZANTES Y TREPANTES

El Contratista, en caso de utilizar encofrados deslizantes o trepantes someterá a la Dirección de Obra, para su aprobación, la especificación técnica del sistema que se propone utilizar.

No podrá aplicar el Contratista este tipo de encofrados antes de recibir la aprobación escrita de su uso por parte de la Dirección de Obra.

2.4 CARACTERISTICAS DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE FALSO TUNEL

Los aceros y materiales metálicos para encofrado de falso túnel deberán cumplir lo que sigue:

Se consideran comprendidos dentro de esta denominación todos los laminados, aceros comunes al carbono o aceros de baja aleación fabricados por cualquiera de los procedimientos usuales: convertidor ácido o básico, conversión por soplado con oxígeno (proceso L.D. etc.), Martin-Siemens, horno eléctrico.

Los laminados de acero a utilizar en la construcción de estructuras, tanto en sus elementos estructurales como en los de unión cumplirán las condiciones exigidas por la Norma MV 102-1975 "Acero laminado para estructuras de edificación" con las limitaciones establecidas en ella.

La estructura del acero será homogénea, conseguida por un buen proceso de fabricación y por un correcto laminado, estando exenta de defectos que perjudiquen a la calidad del material.

Los productos laminados tendrán superficie lisa sin defectos superficiales de importancia que afecten a su utilización. No se admitirán irregularidades superficiales como rayados, pliegues y/o fisuras.

Serán admisibles los defectos superficiales cuando, suprimidos por esmerilado, el perfil en cuestión cumpla las tolerancias exigidas.

Los productos laminados deberán ser acopiados por el Contratista en parque adecuado, clasificados por series y clases y de forma que sea cómodo el recuento, pesaje y manipulación en general. El tiempo de permanencia a intemperie quedará limitado por la condición de que una vez eliminado el óxido superficial antes de su puesta en obra, los perfiles cumplan las especificaciones de la tabla de tolerancia. El Contratista deberá evitar cualquier tipo de golpe brusco sobre los materiales y tomar las necesarias precauciones a fin de que durante la manipulación que haya de efectuarse, ningún elemento sea sometido a esfuerzos, deformaciones o trato inadecuado.

3. CONTROL DE RECEPCION

Serán aplicables los apartados de Control de Calidad para los correspondientes materiales que constituyen el encofrado.

Los encofrados a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

3.1 CONTROL REFERIDO AL FALSO TUNEL

El contratista controlará la calidad del acero laminado para estructuras metálicas de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego, y en la Norma MV-102.

El Contratista presentará los resultados oficiales de análisis químicos sobre colada o productos pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro. De no resultar posible la consecución de estos datos, el Director de Obra podrá exigir con cargo al Contratista la realización de análisis químicos de determinación de proporciones de carbono, fósforo y azufre.

El Contratista presentará los resultados de los ensayos oficiales de determinación de características mecánicas, pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro. De no resultar posible la consecución de estos datos, el Director de Obra podrá exigir con cargo al Contratista la realización de los ensayos pertinentes que se llevarán a cabo de acuerdo con lo detallado en la Norma MV 102-1975 de "Aceros laminados para estructuras de edificación".

En aquellos casos en que se solicite un acero con características de buena soldabilidad, se llevarán a cabo un número mínimo de 10 ensayos de plegado sobre soldadura depositada, por cada lote de 10 t o parte de material suministrado, de acuerdo con la Norma DIN 17.100, página 9.

Las tolerancias en dimensiones y en peso serán las establecidas en la tabla de tolerancias de la Norma MV 102-1975.

BACULOS Y COLUMNAS

1. DEFINICION Y CLASIFICACION

Los materiales objeto de este artículo quedan definidos por las características que se describen en los siguientes apartados.

Se distinguen los siguientes materiales:

- Columna troncocónica recta AM-10.
- Columna troncocónica recta AM-10 con cruceta para 2 puntos.
- Báculo troncocónico AM-10 para 1 brazo.
- Báculo troncocónico AM-10 para 2 brazos.
- Columna tipo CA-14.
- Columna de poliester reforzado con filtro de vidrio (P.R.F.V.).

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

2.1 COLUMNA TRONCOCONICA AM-10

Se definen de esta forma tanto las columnas rectas como los báculos de uno y varios brazos.

Las dimensiones y tolerancias serán según norma UNE 72.402. Se fabricarán de acero A-360B según UNE 36.080 y tendrán una protección superficial a base de galvanizado en caliente con un espesor mínimo del recubrimiento de zinc de 450 gr/m^2 y cara según UNE 72.404. Tendrán una conicidad de 12,5 ‰ ± 1 ‰.

Serán de un espesor mínimo en función del diámetro:

Para $\phi < 140$ mm e = 2,50 mm - 10%
$\phi \leq 200$ mm e = 3,00 mm - 10%
$\phi > 200$ mm e = 4,00 mm - 10%

Las características químicas del acero se acreditarán mediante análisis de colada facilitado por el proveedor o mediante análisis según UNE 36.400 con toma de muestras según UNE 36.401.

Incluirán los pernos de anclaje con arandela, tuerca y contratuerca.

Dispondrán de una puerta de registro con mecanismo de cierre normalizado e IP-33 y llevará borna para puesta a tierra fácilmente accesible y resistente a la corrosión.

Serán compatibles con cualquier tipo de luminaria normalizada.

2.2. COLUMNA DE GRAN ALTURA (M ≥ 20 m) TIPO CA-14

Se fabricarán de acero A-42B según UNE 36.080. Las dimensiones y tolerancias serán según norma UNE 72.402 y tendrán una protección superficial a base de galvanizado en caliente con espesor mínimo de recubrimiento 450 gr/m^2 y cara.

El espesor será según las necesidades recogidas de los cálculos de cargas realizados según norma UNE 72.406.

La columna se suministrará con corona móvil mediante poleas. La corona podrá ser de acero inoxidable, acero galvanizado y/o aluminio anodizado. Permitirá la orientación de los proyectores tanto horizontal como verticalmente.

La corona dispondrá de freno paracaídas y será gobernada mediante botonera sita en la base de la columna.

Se incluirá señalización aérea mediante lámpara de seguridad que tendrá conexión eléctrica independiente.

Llevará borna para puesta a tierra fácilmente accesible y resistente a la corrosión.

2.3 COLUMNAS DE P.R.F.V.

Las dimensiones y tolerancias serán según norma UNE 72.402. Se fabricarán de poliester reforzado con fibra de vidrio u otro tipo de resina termoestable reforzada. Los pigmentos y refuerzos del material no deben alterar las características físico - químicas del material.

Serán resistente al fuego y con una conicidad de 12,5 ‰ ± 1 ‰.

Incluirá puerta de registro con mecanismo de cierre normalizado e IP-33 y tendrá los elementos necesarios para su anclaje (perno, tuerca, arandela y contratuerca, etc.).

2.4 COLUMNA O CANDELABRO EN HIERRO COLADO

Se fabricarán de hierro colado, acreditándose sus características químicas mediante análisis de colada facilitado por el proveedor.

El espesor mínimo de la pared del candelabro será de 20 mm en su parte de menor diámetro y de 30 mm en la de mayor.

Dispondrá de una puerta de registro con mecanismo de cierre normalizado IP-33 y llevará borna para puesta a tierra fácilmente accesible y resistente a la corrosión.

3. CONTROL DE RECEPCION

El adjudicatario pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra todos los acopios de material que realiza, para que ésta compruebe que corresponde al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las prescripciones técnicas correspondientes.

La ejecución de los ensayos y pruebas necesarias para comprobar la calidad de los materiales empleados se ordenará por la Dirección de Obra y se realizará a cargo del Contratista.

Los ensayos a que serán sometidos los diferentes elementos de las instalaciones de alumbrado público que se incluyen en este capítulo, se describen en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para Instalaciones de Alumbrado Público de la Diputación Foral de Bizkaia.

Se comprobarán la altura y longitud de los soportes, así como el espesor y su acabado.

La Dirección de Obra podrá realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales.

LUMINARIAS, PROYECTORES Y EQUIPOS AUXILIARES

1. DEFINICION Y CLASIFICACION

Los materiales objeto de este artículo quedan definidos por las características que se describen en los siguientes apartados.

Se distinguen los siguientes materiales:

- Luminaria IP-65 para lámparas de V.S.A.P.
- Luminaria fluorescente IP-65.
- Proyector IP-65 para lámparas de V.S.A.P.
- Proyector IP-65 para lámparas de halogenuros metálicos.
- Equipo auxiliar A.F.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

2.1 LUMINARIA IP-65 PARA LAMPARAS DE V.S.A.P.

Dispondrán de carcasa con dos compartimentos (para sistema óptico y sistema de fijación de equipos auxiliares); estarán fabricadas con aleación de aluminio extruido o inyectado a alta presión con un espesor de 3 mm.

Permitirán una inclinación regulable de 0º a 15º.

El equipo de encendido será desmontable en un solo bloque y se conectará por medio de un conector polarizado. El cableado interior será como mínimo de 1,5 mm^2 de sección de cobre y con recubrimiento de silicona.

El reflector será liso con un espesor mínimo de 0,6 mm y una reflectancia total superior al 80% para 2π estereoradianes según el ensayo descrito en normas P.C.T.P. Tendrá la superficie protegida contra la corrosión.

El cierre del sistema óptico será de vidrio, altamente resistente al calor y será de un grado de hermeticidad IP-65 ó IP-55 con filtro adicional según UNE 20.447. El filtro estará protegido contra radiaciones y temperaturas permanentes de 120ºC, fácilmente recambiable, debiendo absorber al menos el 60% de los gases contaminantes aspirados, según ensayo P.C.T.P. de la D.F.B.

El portalámparas (E-40) será de porcelana reforzada y tubo interior de cobre según UNE 20.057 y 20.397.

La conexión de cables será por tornillo y dispositivo antidesenrrosque por vibración.

2.2 LUMINARIA FLUORESCENTE IP-65

Serán para lámpara fluorescente de ϕ 26 mm y bulbo T-8. El conjunto será resistente a la corrosión y al ataque de los agentes desprendidos en la combustión. El cuerpo y difusor serán de policarbonato de una sola pieza fácilmente limpiable.

Las juntas serán de caucho que asegure un grado de hermeticidad de IP-65 según UNE 20.324 y resistentes al vandalismo.

El reflector será de aluminio anodizado y pulido.

Dispondrá de alojamiento para los equipos auxiliares. El cableado interior será resistente a las temperaturas creadas por los equipos eléctricos.

El conjunto de la luminaria será autoextinguible y de rápido y cómodo mantenimiento.

2.3 PROYECTOR IP-65 PARA LAMPARAS DE V.S.A.P.

Dispondrán de carcasa fabricada de aleación de aluminio extruido o inyectado a alta presión con un espesor mínimo de 3 mm.

El equipo de encendido será fácilmente desmontable con fijador anticaidas y se conectará por medio de conector polarizado. El cableado interior será como mínimo de 1,5 mm^2 de sección de cobre y con recubrimiento de silicona.

El reflector estará protegido contra la corrosión mediante anodizado y sellado o mediante recubrimiento con película de vidrio transparente.

El cierre del sistema óptico será de vidrio, altamente resistente al calor y será de un grado de hermeticidad IP-65 ó IP-55 con filtro adicional según UNE 20.447. El filtro estará protegido contra radiaciones y temperaturas permanentes de 120ºC, fácilmente recambiable.

El portalámparas (E-40) será de porcelana reforzada y tubo interior de cobre según UNE 20.057 y 20.397.

La conexión de cables será por tornillo y dispositivo antidesenrosque por vibraciones.

2.4 PROYECTOR IP-65 PARA LAMPARAS DE HALOGENUROS METALICOS

Dispondrán de carcasa fabricada de aleación de aluminio extruido o inyectado a alta presión con un espesor mínimo de 3 mm.

El equipo de encendido será fácilmente desmontable con fijador anticaidas y se conectará por medio de conector polarizado. El cableado interior será como mínimo de 1,5 mm^2 de sección de cobre y con recubrimiento de silicona.

El reflector estará protegido contra la corrosión mediante anodizado y sellado o mediante recubrimiento con película de vidrio transparente.

El cierre del sistema óptico será de vidrio, altamente resistente al calor y será de un grado de hermeticidad IP-65 ó IP-55 con filtro adicional según UNE 20.447. El filtro estará protegido contra radiaciones y temperaturas permanentes de 120ºC, fácilmente recambiable.

El portalámparas (E-40) será de porcelana reforzada y tubo interior de cobre según UNE 20.057 y 20.397.

La conexión de cables será por tornillo y dispositivo antidesenrosque por vibraciones.

2.5 EQUIPO AUXILIAR A.F.

El equipo auxiliar indicado está compuesto por:

2.5.1 Balasto

Tendrá sus partes en tensión protegidas, no admitiéndose barnizado, esmaltado y oxidación como medio protector. Será para un valor de la intensidad nominal I_n prescrita con una tolerancia de + 5%, - 10%. Tendrá un factor de cresta inferior a 1,7.

Las piezas conductoras serán de cobre, o aleación de cobre no corrosible, llevará marcado de forma indeleble el nombre del fabricante, las características eléctricas y el esquema de conexión. Las exigencias dieléctricas y resistencia del aislamiento será de clase I.

Las pérdidas admisibles serán inferiores a 1,36 W/kg y tendrá una vida media de 10 años.

Tendrá un factor de potencia de 0,95 ± 0,05

2.5.2 Condensador

Tendrá sus partes en tensión protegidas y la conexión se hará mediante terminales rápidos fijados según UNE 20.425.

Será de ejecución estanca y llevará marcado de forma indeleble el nombre del fabricante, las características eléctricas y los límites de temperatura de funcionamiento.

Deberá superar los ensayos UNE 20.010.

2.5.3 Arrancador

Serán para el tipo de lámpara adecuado y se indicarán las características eléctricas y eléctricas y el esquema de conexión.

3. CONTROL DE RECEPCION

El Contratista podrá en conocimiento de la Dirección de Obra los acopios de materiales, para comprobar que éste corresponde al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

El resultado de los ensayos y mediciones serán firmados por la Dirección de Obra y el Contratista.

Los ensayos y pruebas necesarias para comprobar la calidad de los materiales se realizarán a cargo del Contratista, siendo encomendados a un Laboratorio Oficial acordado previamente por la Dirección de Obra. Se tomará una muestra del material considerado, y si los resultados no cumplen las condiciones exigidas, se tomará el 5% del total de unidades que se prevé instalar, rechazándose si no se ajustasen todas las unidades a las condiciones exigidas.

Los ensayos a que serán sometidos los diferentes elementos de las instalaciones de alumbrado público que se incluyen en este capítulo se describen en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para Instalaciones de Alumbrado Público de la Diputación Foral de Bizkaia.

La Dirección de Obra podrá realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales.

CABLES ELECTRICOS

1. DEFINICION Y CLASIFICACION

Los cables utilizados en las instalaciones de distribución de alumbrado público y fuerza, cumplirán las prescripciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, con especial atención a las características del aislamiento y de las densidades de corriente admisible. Quedarán definidos por las características descritas en los apartados siguientes:

Se distinguen los siguientes materiales:

- Cables con aislamiento DN 0,6/1 KV
- Cables con aislamiento VV 0,6/1 KV
- Cables con aislamiento RDT 0,6/1 KV
- Cables con aislamiento AX 0,6/1KV (RZ1 0,6/1KV)

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las características físico-químicas, mecánicas y eléctricas de la cubierta y el aislamiento se ajustarán a lo indicado en el Pliego de Condiciones Técnicas de la D.F.B.

El aislamiento será para 0,6/1 KV según UNE 21.123. La resistencia de los conductores serán según UNE 21.022. Los metales que conforman el conductor estarán de acuerdo a las normas UNE 20.003 y 21.085.

Los conductores serán con agrupación de alambres clase 5. La temperatura permanente admisible en servicio podrá alcanzar los 90ºC y la temperatura admisible en cortacircuito podrá alcanzar los 250ºC.

2.2 CABLES DE AISLAMIENTO DN 0,6/1 KV

Tendrá un aislamiento de etileno.propileno (D) y cubierta de neopreno (N).

2.3 CABLES CON AISLAMIENTO VV 0,6/1 KV.

Tendrán un aislamiento de policloruro de vinilo (V) y cubiertas de policloruro de vinilo (V).

2.4 CABLES CON AISLAMIENTO RDT 0,6/1 KV.

Tendrán un aislamiento de RDT y cubierta de PRG.

2.5 CABLES CON AISLAMIENTO AX 0,6/1KV (RZ1 0,6/1KV)

Tendrán un aislamiento realizado con una mezcla especial de poliolefinas y una cubierta exterior termoplástica Afumex.

3. CONTROL DE RECEPCION

Serán realizados los ensayos normalizados, mencionados a continuación, de acuerdo a las prescripciones descritas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

El contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra los acopios de materiales para comprobar que éste corresponde al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

El resultado de los ensayos y mediciones serán firmados por el representante de la Administración o Propiedad, la Dirección de Obra y el Contratista.

Los ensayos y pruebas necesarias para comprobar la calidad de los materiales se realizarán a cargo del Contratista, siendo encomendados a un Laboratorio Oficial acordado previamente por la Dirección de Obra. Se tomará una muestra del material considerado, y si los resultados no cumplen las condiciones exigidas, se tomará el cinco por ciento (5%) del total de unidades que se prevé instalar, rechazándose si no se ajustasen todas las unidades a las condiciones exigidas.

Los ensayos a realizar son:

- Medida de la resistencia óhmica de los conductores.
- Ensayo de tensión.
- Medida de la resistencia de aislamiento.
- Ensayo de envejecimiento.
- Ensayo de propagación a la llama.
- Ensayo de resistencia a la humedad.
- Ensayo de tensión a impulsos.
- Ensayo de la tg .
- Prueba de características químicas.
- Ensayo de dobladura.
- Ensayo de medida de ángulos de pérdida.
- Verificación de la temperatura de funcionamiento.

ELEMENTOS PARA LA PUESTA A TIERRA

1. DEFINICION

Se incluyen en esta definición todos los elementos (cable, picas, arquetas y accesorios) necesarios para la ejecución de una puesta a tierra.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

2.1 CABLE DE COBRE DESNUDO

Será de trenza de hilos de cobre recocido para aplicaciones eléctricas de sección de treinta y cinco milímetros cuadrados (35 mm^2).

2.2 PICAS BIMETALICAS DE PUESTA A TIERRA

Las picas serán de alma de acero al carbono con una capa de espesor uniforme de cobre puro. Cumplirá las prescripciones contenidas en la norma UNE 21.056.

Tendrán un diámetro entre 14,6 y 16 mm y longitud 1,5 ó 2 m.

2.3 ARQUETA PREFABRICADA REGISTRABLE PARA PUESTA A TIERRA

Será de forma rectangular prefabricada en hormigón armado, de dimensiones interiores tales que posibiliten las mediciones y el fácil mantenimiento.

Dispondrá de orificios prefabricados de entrada y salida de cables y tapa con hendidura que facilite la apertura.

2.4 EMBARRADOS, PLACAS, EMPALMES, TERMINALES, ETC.

Todos estos elementos serán los específicos para la conexión de los conductores de cobre de puesta a tierra.

Serán de aleación de cobre con alta resistencia mecánica y a la corrosión. Los empalmes por soldadura serán aluminotérmicos.

Cada elemento incluirá todo el pequeño material necesario.

3. CONTROL DE RECEPCION

Serán realizados los ensayos normalizados, indicados en el capítulo de cables, de acuerdo a las prescripciones descritas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

ENVOLVENTES Y SOPORTES DE LOS CONDUCTORES

1. DEFINICION Y CLASIFICACION

Los materiales objeto de este artículo quedan definidos por las características que se describen en los siguientes apartados.

Se distinguen los siguientes materiales:

- Tubo de P.V.C.
- Tubo de PE corrugado
- Tubo de acero galvanizado (DIN 49.020).
- Bandeja metálica portacables.
- Bandeja de P.V.C. portacables.
- Bandeja de P.R.F.V. portacables.
- Cajas de derivación.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

2.1 TUBO DE P.V.C.

Estará construido en PVC autoextinguible, tendrá una rigidez dieléctrica según UNE 21.316.

Podrán ser rígidos curvables en caliente o flexible corrugado.

El diámetro se fijará según proyecto.

2.2 TUBO DE PE CORRUGADO

Estará construido en PE corrugado flexible de doble pared.

El diámetro se fijará según proyecto.

2.3 TUBO DE ACERO GALVANIZADO

Estará construido en acero ST-35 galvanizado en caliente. Tendrá sus extremos roscados y dimensiones según DIN 49.020.

2.4 BANDEJA METALICA PORTACABLES

Está construida en acero galvanizado en caliente. Será de escalera salvo especificación contraria del Proyecto. Tendrá un IP-4 x 9 según UNE 20.324.

Incluirá tornillería y pequeño material.

2.54 BANDEJA DE P.V.C. PORTACABLES

Estará construida en PVC autoextinguible, inalterable al ataque de los gases de escape de los motores de combustión a la radiación solar y humedad. Tendrá una rigidez dieléctrica según UNE 21.316.

Permitirá la posibilidad de incluir tabiques separadores y serán de un grado de protección IP-4 x 9 según UNE 20.324.

Salvo especificación en contra tendrán un ala de 60 mm para todos sus anchos.

Incluirá todo el pequeño material necesario.

2.6 BANDEJA DE P.R.F.V. PORTACABLES

Construida en poliester reforzado con fibra de vidrio, inalterable al ataque de gases de motores de combustión, a la radiación solar y a la humedad. Tendrá una rigidez dieléctrica según UNE 21.516.

Permitirá la posibilidad de incluir tabiques separadores y serán de un grado de protección IP-4 x 9 según UNE 20.324.

Incluirá todo el pequeño material necesario.

2.7 CAJA DE DERIVACION

Construidas en PVC autoextinguible IP-555 o metálica IP-559, incluirán placa de derivación y bornas, prensa-estopas adecuadas y juntas de estanqueidad.

Incluirá todo el pequeño material necesario.

3. CONTROL DE RECEPCION

El adjudicatario pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra todos los acopios de materiales, para comprobar que éste corresponde al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

Los ensayos a que serán sometidos los diferentes elementos de las instalaciones de alumbrado público que se incluyen en este capítulo se describen en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para Instalaciones de Alumbrado Público de la Diputación Foral de Bizkaia.

La Dirección de Obra podrá realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales.

APARELLAJE Y ACCESORIOS DE LOS CENTROS DE MANDO

1. DEFINICION Y CLASIFICACION

Los materiales objeto de este artículo quedan definidos por las características que se describen en los siguientes apartados.

Se distinguen los siguientes materiales:

- Interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Interruptores automáticos diferenciales.
- Transformador toroidal.
- Relé diferencial.
- Contactores.
- Aparatos de medida (voltímetro, amperímetro).
- Tomas de corriente.
- Termostatos y resistencias de caldeo.
- Transformador II para aislamiento galvánico.
- Programador astronómico para regulación del alumbrado.
- Elemento de contaje y tarifación.
- Caja de protección a pie de señal IP-54 con magnetotérmino y diferencial regulable de 30 a 300 mA autorearmable y accesorios de mando in situ.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

2.1 INTERRUPTORES AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS

2.1.1 Características generales

Permitirán la posibilidad de colocar accesorios tales como cubrebornas y tapa de precinto de los reguladores de corriente.

Podrán ir montados sobre carril simétrico UNE 50.022 y/o panel según que su ejecución sea modular o de caja moldeada.

2.1.2 Características eléctricas

Serán para las intensidades nominales y poder de corte prescritas en proyecto. Se ajustarán a los modelos de curvas de disparo B, C ó D normalizadas.

El disparo se producirá de modo conjunto en todos los polos y permitirá el acoplamiento de bloques diferenciales y auxiliares (bobina de disparo, señalización, etc.)

2.1.3 Características mecánicas

Tendrán una endurancia mínima de 20.000 maniobras. Tendrán bornas anticizallantes con posibilidad de admisión de cable de 16 mm^2 de sección o más, que estarán protegidas.

Estarán fabricados con material autoextinguible de acuerdo con la norma UNE 53.315 y tendrá una rigidez dieléctrica según UNE 21.316.

2.2 INTERRUPTORES DIFERENCIALES

2.2.1 Características generales

Podrán ser elementos modulares o formar bloques diferenciados asociados al interruptor magnetotérmico.

Podrán ir montados sobre carril simétrico UNE 50.022 y/o panel. En panel cumplirá la norma UNE 20.383.

2.2.2 Características eléctricas

Este tipo de elementos han de realizar la apertura de circuitos por defecto en carga normal (no por fallo por cortocircuito). Dispondrá de protección contra disparos intempestivos.

El disparo se producirá de modo conjunto en todos los polos. Permitirá una temporización de disparo según UNE 20.119. El rango de actuación será de 0,03 a 3A no regulable.

2.2.3 Características mecánicas

Tendrán una endurancia mínima de 20.000 maniobras. Tendrán bornas anticizallantes con posibilidad de admisión de cable de 16 mm^2 de sección o más.

Estará fabricado con material autoextinguible de acuerdo con la norma UNE 53.315 y tendrá una rigidez dieléctrica según UNE 21.316.

2.3 TRANSFORMADOR TOROIDAL

2.3.1 Características generales

Cumplirá la norma UNE 21.088.

2.3.2 Características eléctricas

Tendrán posibilidad de corrientes de 1 KA permanentemente.

2.3.3 Características mecánicas

Serán de un diámetro interior mínimo útil de 30 mm. Permitirá su fijación sobre carril, panel, directo a relé o sobre el propio cable.

Tendrán las bornas protegidas y su ejecución podrá ser abierta o cerrada.

2.4 RELE DIFERENCIAL

2.4.1 Características generales

A la rotura de conexión del transformador de intensidad con el relé se ejecutará el disparo del interruptor correspondiente. Tendrá sistema de prueba para test.

2.4.2 Características eléctricas

Permitirán la regulación de la sensibilidad de 0,03 a 3A y en tiempo (instantáneo-temporizado). Irá adosado a la bobina de disparo del interruptor correspondiente.

2.4.3 Características mecánicas

Tendrán las partes activas protegidas y se instalarán sobre carril.

2.5 CONTACTORES

2.5.1 Características generales

Podrán ir montados sobre carril simétrico y/o panel. En general cumplirán las normas UNE 20.109.

2.5.2 Características eléctricas

Permitirán la conexión de elementos auxiliares para señalización y/o mando a otros aparatos.

2.5.3 Características mecánicas

Tendrán una endurancia mínima de 200.000 maniobras. Las bornas serán anticizallantes y estarán protegidas.

Estarán fabricados con materiales autoextinguibles de acuerdo con la norma UNE 53.315 y tendrán una rigidez dieléctrica según UNE 21.316.

2.6 APARATOS DE MEDIDA

2.6.1 Voltímetros

De utilización para AC/DC, serán de hierro móvil, con escala cuadrada 0-400V (0-500V máx.)

La clase de precisión será de 1,5 como mínimo.

Se instalarán sobre carril simétrico UNE 50.022 y serán de material autoextinguible.

2.6.2 Amperímetro

De utilización para AC/OC, serán de hierro móvil, con escala cuadrada O-X (siendo X el valor de la $I_{máx.}$permanente según destino).

La clase de precisión será 1,5 como mínimo. Si fuese necesario la alimentación será mediante toro de relación X/5 incluido.

Se instalarán sobre carril simétrico y serán de material autoextinguible.

2.7 TOMAS DE CORRIENTE

Serán para 16A/220V a la que se conectarán F + N + T. Permitirán el conexionado de cable flexible hasta 6 mm^2. Se ajustarán a la norma UNE 20.315.

2.8 TERMOSTATOS Y RESISTENCIAS DE CALDEO

Se instalarán sobre carril simétrico UNE 50.022 o panel. La resistencia será para un consumo mínimo de 50W y máximo de 200W. El termostato será de material autoextinguible y con las conexiones protegidas.

2.9 TRANSFORMADOR II PARA AISLAMIENTO GALVANICO

Será para una relación de transformación de 380/220 V o 220/220 V y una potencia mínima de 1 kVA. El aislamiento será clase B o superior.

Tendrán las bornas protegidas y anticizallantes.

La tensión de aislamiento será de un mínimo de 4 kV entre bobinas y de 2 kV entre bobina y tierra.

Se ajustará a la norma EN 60.742.

2.10 PROGRAMADOR ASTRONOMICO PARA REGULACION DEL ALUMBRADO

Se utilizarán con una tensión de 220 V, 50 Hz y tendrán un consumo máximo de 5 VA.

Serán de una endurancia mínima de 2.000.000 de maniobras con posibilidad de gobierno para encendido y apagado y orden de reducción de flujo.

Tendrán un mínimo de 2 contactos libres de potencial (normalmente abiertos) e irán instalados sobre carril UNE 50.022 o panel.

2.11 ELEMENTOS DE CONTAJE Y TARIFACION

Se ajustarán a los normalizados por la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.

3. CONTROL DE RECEPCION

El adjudicatario pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra todos los acopios de materiales, para comprobar que éste corresponde al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

Los ensayos a que serán sometidos los diferentes elementos de las instalaciones de alumbrado público que se incluyen en este capítulo se describen en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para Instalaciones de Alumbrado Público de la Diputación Foral de Bizkaia.

La Dirección de Obra podrá realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales.

BIZKAIKO FORU ALDUNDIA SAILA: **HERRI LANAK** DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA DEPARTAMENTO: **OBRAS PUBLICAS**	**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES**	CAPITULO	II
		ARTICULO	166
		PAGINA	2 de 10

APARELLAJE Y ACCESORIOS GENERALES

1. DEFINICION Y ALCANCE

Los materiales objeto de este artículo quedan definidos por las características que se describen en los siguientes apartados.

Todos los contactores y protecciones dispondrán de contactos auxiliares para comunicación de disparo, estado y/o interconexión entre protecciones. Estos serán libres de tensión.

Se distinguen los siguientes materiales:

- Tomas de corriente.
- Interruptores y conmutadores manuales.
- Sistema de extracción de gases.
- Depósito de combustible.
- Cuadro de control.
- Grupo Electrógeno.
- SAI
- Batería automática de condensadores.
- Transformador de potencia.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

2.1 TOMAS DE CORRIENTE

Serán para la tensión nominal, intensidad nominal y número de fases especificadas, permitiendo el conexionado del cable que se indique. Se adjuntarán a la norma UNE 20.315.

2.2 INTERRUPTORES Y CONMUTADORES MANUALES

Serán para la tensión nominal, intensidad nominal y número de fases especificadas, permitiendo el conexionado del cable que se indique. Dispondrán de mando accionable manualmente con envolvente aislante.

Se ajustarán a las normas UNE-EN 61058 y UNE-EN 60669.

2.3 SISTEMA DE EXTRACCION DE GASES

Los gases de escape de los motores de los grupos electrógenos deberán ser conducidos mediante tubería desde las salas de las máquinas hasta la cubierta superior del edificio en que se hallen instaladas.

La conducción deberá hacerse con tubería de acero del diámetro adecuado para que contando con la pérdida de carga de la propia tubería más la de los posibles codos del recorrido, la pérdida total de carga no suponga un obstáculo al funcionamiento desahogado del grupo.

Los codos que sea preciso realizar serán arcos de circunferencia de radio mínimo igual o superior a 2.5 veces el diámetro del tubo.

En la propia sala en que se encuentre instalado el grupo electrógeno, deberá incluirse un silencioso en el circuito de extracción de los gases de escape.

En la cubierta del edificio, al final de la tubería de escape deberá quedar rematada con un sombrerete que impida la entrada de agua de lluvia.

A lo largo de todo su recorrido, las tuberías de gases de escape y el silencioso irán calorifugadas. En los tramos que queden vistos el acabado final será con envolvente de aluminio.

2.4 DEPOSITO DE COMBUSTIBLE

El depósito de combustible para gasóleo de grupos electrógenos tendrá la capacidad especificada en el proyecto y fabricados según normas de CAMPSA y probados y timbrados por la Delegación Provincial de Industria correspondiente.

2.5 CUADRO DE CONTROL

En la propia sala en que se instale el grupo electrógeno deberá instalarse asimismo el cuadro de control, de modo que desde este último pueda verse la máquina.

Salvo que los grupos se prevean para funcionamiento en régimen continuo lo cual quedará explícito en el proyecto correspondiente se entenderá que su régimen de funcionamiento será en emergencia por falta de tensión en la red.

Tanto la transferencia red-grupo como el retorno grupo-red deberán ser totalmente automáticos, con un tiempo máximo de transferencia red-grupo de 15 segundos.

Los cuadros de control deberán disponer como mínimo de los siguientes indicadores del funcionamiento de las máquinas.

- Amperímetro para medición de la intensidad suministrada por el alternador.
- Voltímetro para medición de la tensión en bornas del alterador.
- Frecuenciómetro para medición de la frecuencia del suministro.
- Cuentahoras de funcionamiento del grupo electrógeno.
- Indicador de la temperatura del agua del circuito de refrigeración del motor.
- Indicador de la presión del aceite del circuito de lubricación del motor.
- Indicador del nivel de combustible.
- Voltímetro para medición de la tensión de las baterías de arranque.
- Amperímetro para medición de la intensidad de carga de las baterías.
- Indicador de la temperatura del aceite del circuito de lubricación del motor.

Por otra parte los cuadros de control deberán disponer de los elementos precisos para la parada automática de los grupos, y de los indicadores adecuados (pilotos de señalización rotulados) de la razón de la parada, por las causas siguientes:

- Exceso de temperatura del agua de refrigeración del motor.
- Falta de presión del aceite de lubricación del motor.
- Sobrecarga eléctrica del alternador.
- Exceso de temperatura del aceite de lubricación del motor.
- Sobrevelocidad.
- Bajo nivel del agua de refrigeración del motor.
- Exceso de temperatura en los devanados del alternador.

2.6 GRUPO ELECTROGENO

a) Motores

Salvo que se exprese lo contrario los motores serán de tipo diesel con refrigeración por circuito cerrado de agua mediante radiador y ventilador accionado directamente por el propio motor diesel. En casos especiales y previa aprobación por la Dirección Técnica, la Refrigeración podrá hacerse mediante radiador separado y accionado por motor eléctrico, o bien mediante torre de refrigeración.

El arranque será siempre mediante baterías de acumuladores y un motor eléctrico de 12 ó 24 V. con excitación en serie. Las baterías serán de plomo salvo que se especifique que deban ser alcalinas y su recarga deberá realizarse mediante un cargador independiente alimentado por la red normalmente y por el propio grupo electrógeno cuando se encuentre en funcionamiento.

Salvo indicación expresa en contra, los motores deberán trabajar a 1.500 r.p.m. no admitiéndose el uso de reductores.

Deberán ir provistos de los siguientes elementos:

- Motor de arranque.
- Baterías de arranque.
- Cargador de baterías.
- Regulador de inyección.
- Dispositivo manual para la regulación fina de las revoluciones.
- Filtro de aire.

- Bomba de aceite.
- Filtro de aceite.
- Refrigerador de aceite.
- Válvula de cortocircuito para lubricante.
- Bomba de inyección de combustible.
- Bomba de alimentación de combustible.
- Filtro de combustible.

b) Alternadores

Las carcasas soporte serán de hierro fundido y mecanizado y su grado de protección será IP23.

Los ejes de acero forjado y mecanizado.

Los núcleos magnéticos del estator y el rotor serán de chapa de alto silicio, con devanado amortiguador para eliminación de anormalidades.

Salvo que se exprese lo contrario los alternadores serán trifásicos, con devanados en estrella con neutro accesible, de tensión nominal a plena carga 380 V. entre fases y frecuencia 50 Hz.

La velocidad de funcionamiento será 1.500 r.p.m.

Los aislamientos de los devanados serán de Clase F.

Los alternadores serán síncronos, con el inducido en el estator y el inductor en el rotor, con salida de potencia del estator sin intervención de anillos ni escobillas.

El equipo de regulación y excitación que irá colocado sobre el alternador será estático, con excitación alimentada por el propio alternador y regulación por compoundaje geométrico. La rectificación será mediante diodos de silicio ampliamente dimensionada en cuanto a tensión inversa y corriente máxima admisible y la alimentación por doble transformación de corriente, una proporcional a la tensión de alternador, limitada por reactancia y otra para suministro de la excitación correspondiente a la carga en amplitud y fase.

La tolerancia de regulación para cualquier carga y factor de potencia será ± 2%.

El tiempo de recuperación de la tensión nominal será inferior a 1/10 de segundo.

El valor de la reactancia subtransitoria estará entre el 10% y el 15%.

c) Acoplamiento

La unión entre motor y alternador se realizará mediante un acoplamiento elástico ampliamente dimensionado para permitir la absorción de vibraciones.

No se admitirá en el acoplamiento el uso de reductores de velocidad.

d) Bancada

El conjunto constituido por el motor y el alternador irá montado sobre una bancada común de acero laminado, electrosoldada y mecanizada en su plano superior. Entre el conjunto motor - alternador y la bancada metálica se instalarán soportes elásticos antivibratorios.

Todo el conjunto anterior deberá montarse sobre una bancada de hormigón de dimensiones según se exprese en los planos constitutivos del proyecto o en su defecto de las dimensiones y características recomendadas por el fabricante del grupo electrógeno en sus catálogos u otros documentos.

e) Ventilación

Las salas en que se instalen grupos electrógenos deberán disponer de una toma de aire para combustión del motor y ventilación, de la sección adecuada para que el funcionamiento del grupo sea el correcto. Dicha sección deberá ser la adecuada para que la entrada de aire no alcance una velocidad superior a 5 m/seg.

Cuando por las características de las salas no sea posible efectuar una toma de aire por ventilación natural, se dispondrá ventilación forzada que garantice los caudales precisos.

En cuanto a la salida del aire caliente provocado por los radiadores de los motores, si los radiadores no quedan enfrentados a un hueco en los muros medianeros, es decir con descarga libre y directa al exterior, se procederá a conducir dicho aire caliente mediante conducto. En este caso, la parte de conducto en contacto directo con el radiador del grupo será de tipo fuelle para absorción de las vibraciones.

2.7 SAI

a) Rectificador

El rectificador transformará la corriente alterna proveniente de la red en corriente continua estabilizada y filtrada para alimentar al inversor y cargar o mantener en flotación a las baterías.

Deberá constar de un interruptor automático de entrada, un puente rectificador controlado a tiristores alimentado por corriente alterna de red, un filtro inductivo - capacitivo y un circuito de control lógico para obtener el adecuado ángulo de disparo de tiristores.

El rectificador estará diseñado para soportar unas variaciones de un ±10% de tensión de entrada y un ±5% de frecuencia, produciendo un factor de potencia de 0,88 a la red cuando trabaje a plena carga con tensión nominal de entrada.

Estará provisto de un limitador de corriente de entrada el cual permita alimentar al inversor a plena carga y recargar totalmente las baterías de acumuladores.

Cuando la red se haya restablecido después de un corte del suministro, el rectificador deberá entrar en funcionamiento de forma automática. En esta situación, el rectificador realizará un arranque "en rampa" consistente en tomar gradualmente la potencia de la red durante un período de 15 segundos, no produciéndose picos de corriente que disparen protecciones automáticas.

b) Baterías de acumuladores

Las baterías de acumuladores almacenarán energía de la red en forma de corriente continua permitiendo que en caso de corte o microcorte sea alimentada la carga a través del inversor.

La autonomía de las baterías de acumulaciones a plena carga será la que se indique en el Proyecto.

Una parte de la potencia del rectificador deberá quedar reservada para después de una descarga, permitir la recarga de las baterías en 10 veces el tiempo de descarga como máximo.

Las baterías deberán quedar protegidas mediante un interruptor automático bipolar con desconexión controlada desde el SAI.

c) Inversor

Deberá convertir la corriente continua procedente del rectificador o las baterías en corriente alterna estabilizada en tensión y frecuencia.

Constará de un doble puente inversor trifásico, transformador sumador con aislamiento galvánico, filtro inductivo - capacitivo para armónicos de salida, interruptor automático de protección de salida y circuitos de control.

El inversor deberá soportar las siguientes sobrecargas:

110% durante una hora.
125% durante 10 minutos.
150% durante 10 segundos

La estabilidad estática de salida en tensión será de un 1% y en frecuencia de un 0,1% con variaciones en la entrada de un ±10% de tensión y un ± -5% de frecuencia.

La distorsión será menor de un 3% para cualquier armónico y un 5% para la distorsión total.

d) By-pass estático

Tendrá la misión de alimentar a la carga cuando falle el SAI o se requiera dejarle fuera de servicio para realizar revisiones o reparaciones.

La conmutación deberá poderse realizar manual o automáticamente.

Estará apoyado por un interruptor automático en paralelo que confiera mayor fiabilidad al sistema.

e) Señalización y alarmas

Las señalizaciones de que deberá disponer el equipo serán:

- Carga alimentada por SAI.
- Carga alimentada por red.

- Estado del interruptor automático de baterías (abierto o cerrado).
- Comparación de las tensiones de red e inversor.
- Comparación de fases.
- Comparación de frecuencias.
- Situación de interruptores de salida.
- Rotación de fases.
- Presencia de tensión en el puente inversor.

Las alarmas de que deberá disponer el equipo serán las siguientes:

- Fallo del fusible del rectificador.
- Fallo del fusible del inversor.
- Fallo del fusible del filtro de c.c.
- Fallo del fusible del filtro de c.a.
- Fallo del fusible del filtro serie.

2.8 BATERIA AUTOMATICA DE CONDENSADORES

La batería automática de condensadores será de los escalones y capacidad indicada en proyecto.

Los condensadores serán de los denominados tipo HQ (alta calidad) y cumplirán las exigencias de la norma C.E.I. 831.

2.9 TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Salvo que se exprese lo contrario serán trifásicos con los arrollamientos totalmente encapsulados.

Los núcleos y las culatas del circuito magnésico estarán fabricados con chapa magnética de acero de silíceo, laminada en frío con grano orientado y aislada por ambas caras. Las diferentes chapas del circuito magnético irán montadas solapadas para reducir los entrehierros. El conjunto irá protegido contra la corrosión por una capa de imprimación y otra de acabado a base de resina epoxi.

Los arrollamientos de alta tensión estarán construidos con hilo o pletina de cobre aislados y dispondrán de tomas para el ajuste de tensión de ±5% mediante el uso de puentes atornillables. Los arrollamientos de baja tensión estarán construidos con bandas de cobre o aluminio bobinadas conjuntamente con una o dos capas de lámina aislante.

Todos los aislamientos serán de clase térmica adecuada a la temperatura prevista en el punto en que vayan situados siendo como mínimo la clase F los que formen parte de las bobinas.

El encapsulado se realizará llenando los moldes que contengan las bobinas con una colada compuesta por resina,

endurecedor y carga mineral los cuales después de secados y acondicionados se mezclarán a fondo y se desgasificarán bajo vacío.

3. CONTROL DE RECEPCION

El Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra los acopios de materiales, para comprobar que éste corresponde al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

El resultado y pruebas necesarias para comprobar la calidad de los materiales se realizarán a cargo del Contratista, siendo encomendados a un Laboratorio Oficial acordado previamente por la Dirección de Obra. Se tomará una muestra del material considerado, y si los resultados no cumplen las condiciones exigidas, se tomará el 5% del total de unidades que se prevé instalar, rechazándose si no se ajustasen todas las unidades a las condiciones exigidas.

Los ensayos a que serán sometidos los diferentes elementos de las instalaciones de alumbrado público que se incluyen en este capítulo se describen en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para Instalaciones de Alumbrado Público de la Diputación Foral de Bizkaia.

La Dirección de Obra podrá realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales.

COMPONENTES INSTALACION DE RIEGO

1. DEFINICION

Dentro de los componentes de la instalación de riego se incluyen:

1. Válvulas y reguladores de Riego.
2. Bocas de riego, aspersores y goteras.
3. Automatismos de Riego:

   · Equipo de fertirrigación
   · Programadores
   · Electroválvulas

1. VALVULAS Y REGULADORES DE RIEGO

En este proyecto se utilizarán válvulas de esfera.

1.1. Definición

Las válvulas son elementos que se incorporan en las instalaciones de riego permitiendo la apertura y cierre total o parcial de las conducciones.

En las válvulas de esfera el elemento de cierre es una esfera en la que se ha practicado un taladro cilíndrico. La esfera tiene posibilidad de giro respecto a un eje perpendicular al del taladro. Cuando el eje del taladro está alineado con el de la tubería, la válvula está abierta y cuando es perpendicular el paso está totalmente cerrado. La válvula puede adoptar posiciones intermedias que permiten la apertura parcial de la conducción.

1.2. Características

Las válvulas tendrán una presión máxima de trabajo de como mínimo 16 atmósferas.

Las válvulas serán de latón, fibra de vidrio o de PVC.

1.3. Control de recepción

El contratista presentará el certificado del fabricante garantizando la calidad de los materiales.

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 la Obra, de alguna de las especificaciones expresadas será condición suficiente para el rechazo de los elementos.

BIZKAIKO FORU ALDUNDIA SAILA: **HERRI LANAK** DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA DEPARTAMENTO: **OBRAS PUBLICAS**	**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES**	CAPITULO	II
		ARTICULO	167
		PAGINA	2 de 5

2. BOCAS DE RIEGO, ASPERSORES Y GOTERAS

A) Bocas de Riego

A.1. Definición

Las bocas de riego del presente proyectado serán de los del tipo de acople rápido, de 1/4 de vuelta.

A.2. Características Técnicas

Las bocas de riego en este proyecto serán de 50 mm de ø.

Los materiales de fabricación de las bocas de riego serán de aluminio o de latón y los dos elementos de acople han de ser del mismo material para evitar electrólisis y posteriores deterioros de los materiales.

A.3. Control de recepción

El Director de Obra podrá exigir los certificados de garantía de los materiales así como los certificados de calidad de acuerdo con la normativa vigente.

Se comprobará, en todo caso, que cumplen su función satisfactoriamente y que estén protegidos adecuadamente, así como el buen estado del equipo instalado.

Todo material defectuoso o fallo en el funcionamiento será subsanado por el Contratista y a su cargo.

B) Goteras

B.1. Definición

Consideramos como goteras propiamente dichas, a aquellos elementos que de una u otra forma se insertan en las tuberías y que permiten la salida del agua con escasa velocidad y generalmente en forma de gotas.

En este proyecto se usarán goteras pinchadas, autocompensantes y desmontables.

Las goteras pinchadas se instalan sobre la tubería en un orificio practicado previamente en la misma con un sacabocados.

Las goteras autocompensantes son aquellas que, dentro de los límites de presión especificados por el fabricante mantienen un caudal prácticamente constante. Al intervalo de presiones a la entrada del emisor, para el cual el emisor se comporta como autocompensante, se de denomina intervalo de compensación.

B.2. Características técnicas

Como hemos comentado las goteras serán pinchadas, autocompensantes y desmontables y su intervalo de compensación será, como mínimo, entre 1 y 3 atmósferas.

El caudal nominal de las goteras será de 4 l/hora.

B.3. Control de recepción

El Director de Obra podrá exigir los certificados de garantía de los materiales, los de calidad de acuerdo con la normativa vigente y los de características técnicas. Dentro de estos últimos, estará especificado el modelo, caudal nominal, intervalo de compensación, especificación de que es desmontable y fabricante y distribuidor.

3. AUTOMATISMOS DE RIEGO

Dentro de los automatismos se incluyen:

A) Electroválvulas

A.1. Definición

Son válvulas hidráulicas en las que el accionamiento del piloto de 3 vías se realiza electromagnéticamente. El desglosamiento del eje de la válvulas de tres vías se produce debido a la atracción que, sobre un núcleo de hierro, ejerce un solenoide al cerrarse el circuito eléctrico.

A.2. Características técnicas

Las tensiones de funcionamiento de las electroválvulas en este proyecto serán de 24 voltios.

Las electroválvulas estarán construidas en materiales de fibra de vidrio, o bronce, o latón.

A.3. Control de recepción

Se comprobará la calidad de las electroválvulas y el Contratista presentará el certificado del fabricante garantizando la calidad de las mismas.

El Director de 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 en dichos productos. El incumplimiento, a juicio del Director de la Obra, de alguna de las especificaciones expresadas será condición suficiente para el rechazo de los elementos.

B) Programador

B.1. Definición

Los programadores de riego son los elementos que gobiernan la apertura de las electroválvulas existentes en la instalación, posibilitando la automatización de la misma. Desde los simples temporizadores hasta los sistemas computarizados para el control de programadores satélites, existe una amplia gama de productos con diferentes grados de sotisficación, que permiten el control, tanto del riego como de la aplicación de fertilizantes.

Los programadores de riego, actúan abriendo o cerrando diferentes circuitos eléctricos que controlan el funcionamiento de la instalación, como pueden ser los circuitos eléctricos de las electroválvulas, o el de arranque de la bomba.

A cada una de las salidas o circuitos eléctricos sobre los que puede actuar un programador se le denomina estación. En general un programador será tanto más potente (podrá gobernar instalaciones de riego más complejas), cuanto mayor sea el numero de estaciones de que disponga.

El número de sectores de riego, (entendiendo como tales cada una de las partes de la instalación de riego que funcionan independientemente) que puede gobernar un modelo de programador, será siempre como máximo igual al número de estaciones podrá gobernar las electroválvulas correspondientes a un único sector.

B.2. Características técnicas

Constarán de distinto número de estaciones y de programación para cada uno de los días de la semana. Se podrá conectar a dispositivos que regulen la interrupción del suministro en caso de lluvias o ausencia de necesidad de riego.

Constituido por programador y selector alojados en caja estanca y con panel exterior provisto de mandos que permitan seleccionar:

- El día y la hora en que debe efectuarse el riego.
- El tiempo que debe permanecer abierta cada una de las válvulas.
- El funcionamiento manual o automático del programador.
- La apertura de cualquiera de las válvulas cuando el funcionamiento del programador sea manual.

El selector estará accionado por el programador, permitiendo el corte o paso de agua a cada una de las válvulas de control.

El programador dispondrá la memoria de programas.

El tipo eléctrico va provisto con transformador de corriente alterna o continua que estará alojado dentro o fuera de la caja del programador y alimentará a las válvulas cuando al selector entre en funcionamiento.

B.3. Control de recepción

El contrista presentará el certificado del fabricante garantizado la calidad del mismo.

El Director de Obra podrá ordenar, a la vista de los elementos oportunos, con la finalidad de comprobar algunas de las características exigidas a dicho producto. El incumplimiento, a juicio del Director de Obra, de alguna de las especificaciones expresadas será condición suficiente para el rechazo del programador.

C. Equipo de fertirrigación

C.1. Definición

El equipo de fertirrigación nos permite aportar abonos a las plantas junto con el agua de riego, y elegir el fraccionamiento y la aplicación de dichos abonos en los momentos idóneos para el desarrollo de las plantas.

El equipo de fertirrigación constará de:

- una cuba de abonos
- un agitador
- un inyector hidráulico
- un filtro de anillas

C.2. Características técnicas

- La cuba de abonos será de fibra de vidrio, acero inoxidable, o polietileno y tendrá una cabida de 1000 litros.
- El agitor es el elemento que se utiliza para producir la mezcla y disolución de los abonos sólidos en el agua. Está formado por un motor eléctrico que transmite el movimiento a la hélice por medio de un eje. Irá sujeto al depósito y tendrá potencia de 370 watios. El eje tendrá una longitud de como mínimo 1 metro y deberá ser acorde a la cuba.
- El inyector hidráulico es un dosificador de pistón o membrana en el que la energía necesaria para el accionamiento la proporcione la presión existente en la red. En este proyecto se incluirá un inyector hidráulico proporcional de dos pistones, con un caudal máximo de por lo menos 12 m^3/hora en tubería.
- El filtro de anillas, cuyo elemento filtrante está constituido por un cartucho de anillas ranuradas, que se agrieten unas contra otras, deja pasar el agua y retiene aquellas partículas cuyo tamaño sea mayor al del paso de las ranuras. Se colocará un filtro de limpieza semiautomática (limpieza por contralavado).

C.3. Control de recepción

El contratista deberá suministrar a la Dirección de Obra, los certificados de los fabricantes de los elementos del equipo y se controlará:

- Que cumplan cada una de las características del pliego.
- Que el equipo funciona en perfectas condiciones ya montado.

El Director de Obra podrá efectuar a cargo del contratista los ensayos que considere oportunos, tanto de los elementos individuales del equipo como del conjunto y comprobar si cumplen las especificaciones y el cometido requerido.

Obviamente, todos estos ensayos y comprobaciones atenúan las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae si las obras, instalaciones o máquinas resultasen inaceptable parcial o temporalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

SEMILLAS

1. DEFINICIÓN

Las semillas son el albergue de las plantas en embrión. Almacenan las características del germen de los progenitores, protegiéndolo de diversas maneras contra el calor, el frío, la sequía y el agua, hasta que se presenta una situación favorable para su desarrollo. Son, en definitiva, una forma de supervivencia de las especies vegetales.

A efectos del presente Pliego, las semillas pertenecen a los siguientes grupos:

- Gramíneas
- Leguminosas herbáceas
- Otras herbáceas
- Leñosas

Las tres primeras se pueden agrupar en pratenses, la última se puede denominar de árboles y arbustos.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La dosificación de las siembras depende del tamaño de la semilla por lo que se indica a continuación la cantidad de semilla que entra en un gramo, de las principales especies de hidrosiembra:

NOMBRE BOTÁNICO	Nº SEMILLAS POR GRAMO
Achillea millefolium	*7.500*
Agropyrum cristatum	*440*
Agropyrum intermedium	*260*
Agrostis stolonífera	*11.000*
Anthoxanthum odoratum	*400*
Dactilys glomerata	*1.400*
Festuca arundinacea	*500*
Festuca ovina	*1.500*
Festuca rubra trycophylla	*1.300*
Lolium perenne	*500*
Lolium rigidum	*470*
Lotus corniculatus	*900*
Medicago lupulina	*600*
Medicago sativa	*600*
Onobrychis sativa	*40*
Poa pratensis	*5.000*
Poa trivialis	*5.000*
Sanguisorba minor	*600*
Trifolium hybridum	*1.400*
Trifolium pratense	*1.400*
Trifolium repens	*1.400*

Las semillas de leguminosas y leñosas deberán llevar un proceso de pregerminación, habiéndose inoculado a las leguminosas el Rhizobium específico.

2.1 GRAMÍNEAS

Serán las responsables de formar la mayor parte de la cubierta herbácea.

Deberán poseer un alto poder colonizador.

2.2 LEGUMINOSAS HERBÁCEAS

Serán las responsables de completar y equilibrar la cubierta herbácea anterior y de fijar nitrógeno atmosférico utilizable por las especies vegetales.

2.3 OTRAS HERBÁCEAS

Su misión es aumentar la diversidad de la agrupación vegetal a instalar.

2.4 LEÑOSAS

Serán responsables del recubrimiento arbóreo y arbustivo del terreno a sembrar.

Las semillas de árboles y arbustos a utilizar en las hidrosiembras podrán ser de las siguientes especies, según el tipo de talud del que se trate:

ESPECIE	DESMONTE POCO DEGRADABLE	DESMONTE DEGRADABLE	TERRAPLÉN / DESMONTE MUY DEGRADABLE
	0,4 g/m²	**0,4 g/m²**	**1,0 g/m²**
Brachypodium pinnatum	*40 %*	*20 %*	*2 %*
Erica vagans	*10 %*	*5 %*	*0,2 %*
Genista hispanica	*47 %*	*25 %*	*2 %*
Sedum album	*3 %*	*1 %*	*0,1 %*
Rosa sempervirens	-	*10 %*	*4 %*
Rhamnus alaternus	-	*5 %*	*1,5 %*
Ulex europaeus	-	*6 %*	*2 %*
Calluna vulgaris	-	*1 %*	*1 %*
Erica cinerea	-	*0,5 %*	*0,1 %*
Salix atrocinerea	-	*0,5 %*	*0,1 %*
Citissus scoparius	-	*6 %*	*1 %*
Arbutus unedo	-	*15 %*	*5 %*
Rubus ulmifolius	-	*5 %*	*1 %*
Crataegus monogyna	-	-	*20 %*
Cornus sanguinea	-	-	*15 %*
Prunus spinosa	-	-	*45 %*

Las semillas de árboles y arbustos a utilizar en las siembras directas serán generalmente de cupulíferas de las especies climácicas tratadas con rodenticidas.

En caso de no poderse obtener en el mercado semillas de cualquiera de las proyectadas y que no pudieran recogerse debido a la época o al plazo de ejecución de la obra, se pueden sustituir, con la aprobación previa de la Dirección de Obra, por aquellas otras pertenecientes a las etapas regresivas de la vegetación clímax de la zona y que con seguridad existen en el mercado.

3. CONTROL DE RECEPCION

Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas y serán del tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida. Para todas las partidas de semilla se exige un certificado de origen y éste ha de ofrecer garantías suficientes al Director de la Obra.

Las semillas herbáceas contendrán un grado de pureza y capacidad germinativa mínimas de acuerdo al cuadro siguiente:

ESPECIE	**PUREZA (%)**	**CAPACIDAD GERMINATIVA (%)**
Agropyrum cristatum	*85*	*75*
Agropyrum intermedium	*85*	*75*
Anthoxanthum odoratum	*85*	*75*
Dactilys glomerata	*90*	*80*
Festuca arundinacea	*95*	*80*
Festuca ovina	*85*	*75*
Festuca rubra trycophylla	*90*	*75*
Lolium perenne	*96*	*80*
Lolium rigidum	*96*	*80*
Lotus corniculatus	*96*	*90*
Medicago lupulina	*85*	*75*
Medicago sativa	*96*	*80*
Onobrychis sativa	*85*	*75*
Poa trivialis	*85*	*75*
Sanguisorba minor	*95*	*75*
Trifolium hybridum	*97*	*80*
Trifolium pratense	*97*	*80*
Trifolium repens	*97*	*90*

Las semillas de especies leñosas contendrán un grado de pureza y capacidad germinativa mínimas de acuerdo al cuadro siguiente:

ESPECIE	**PUREZA (%)**	**CAPACIDAD GERMINATIVA (%)**
Brachypodium pinnatum	*75*	*90*
Erica vagans	*95*	*90*
Genista hispanica	*95*	*90*
Sedum album	*30*	*90*
Rosa sempervirens	*60*	*90*
Rhamnus alaternus	*95*	*90*

Ulex europaeus	*95*	*90*
Calluna vulgaris	*30*	*90*
Erica cinerea	*95*	*90*
Salix atrocinerea	*90*	*60*
Cytisus scoparius	*95*	*53*
Arbutus unedo	*30*	*30*
Rubus ulmifolius	*95*	*30*
Crataegus monogyna	*60*	*60*
Cornus sanguinea	*60*	*60*
Prunus spinosa	*70*	*60*

Para las especies no presentes en los cuadros anteriores, el peso de la semilla pura y viva (P1) contenida en cada lote no será inferior al 75% del peso del material envasado.

El grado de pureza mínimo (Pp), de las semillas será al menos del 85% de su peso según especies y el poder germinativo (Pg), tal que el valor real de las semillas sea el indicado más arriba.

La relación entre estos conceptos es la siguiente:

$$P1 = Pg \times Pp$$

No estarán contaminadas por hongos, ni presentarán signos de haber sufrido alguna enfermedad micológica.

No presentarán parasitismo de insectos.

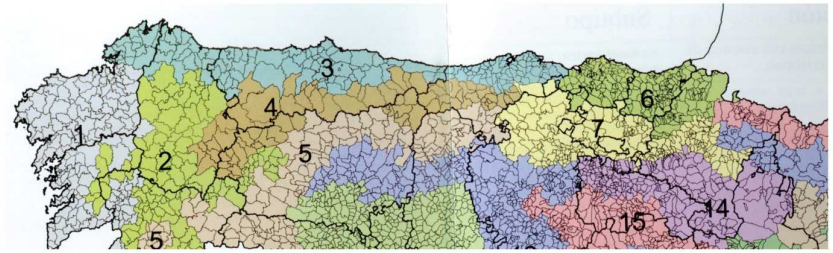
Cada especie deberá ser suministrada en envases individuales sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados para certificar las características de la semilla.

En caso de ser aceptado por la Dirección de Obra, podrán venir mezcladas de origen, en cuyo caso contarán con la etiqueta correspondiente según norma. Se especificará porcentaje de cada semilla integrante de la mezcla así como la fecha de precintado. No se aceptarán precintados superiores a 1 año.

Estas condiciones deberán estar garantizadas suficientemente, a juicio de la Dirección de Obra. 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 1 de Julio de 1960. La toma de muestras se efectuará con una sonda tipo Nobbe.

Estas comprobaciones podrán repetirse, a juicio del Director de la Obra, durante el almacenaje 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.

El origen de toda semilla leñosa se acreditará mediante certificado según normas RIU (Regiones de Identificación y Utilización de material forestal de reproducción), debiendo corresponder a la zona RIU 6. Bajo la aprobación de la Dirección de Obra se podrá optar por las zonas RIU 3 y 7.



Se entregará certificado de empresa acreditada de haberse realizado la pregerminación de las semillas leñosas, indicando procesos y fechas del proceso. No se aceptarán semillas cuyo proceso de pregerminación no haya finalizado 1 día antes de la siembra.

TIERRA VEGETAL Y FERTILIZANTES

1. DEFINICIÓN

1.1 SUELOS O TIERRAS VEGETALES

Se define como suelo o tierra vegetal, la mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica, junto con los microorganismos correspondientes, existente en aquellos horizontes edáficos explorados por las raíces de las plantas.

No se considerará como tal a los materiales existentes en profundidad, contiguos a la roca madre que por sus características físicas y químicas resulten inadecuados para su empleo en siembras y plantaciones.

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.

1.1.1 Clasificación de las tierras vegetales

La tierra podrá ser de propios, cuando sea de la misma obra, o de préstamo, cuando sea necesario traerla de fuera por no estar disponible en la obra.

Esta tierra podrá ser mejorada en sus características agronómicas, tamizándola y enriqueciéndola con materia orgánica, nutrientes y otros elementos que mejoren la textura y estructura aumentando la capacidad de retención de agua, hasta alcanzar unos niveles óptimos, adecuados al uso al que vaya destinada: taludes vistos o no, césped mediano o bueno, tierra de hoyo, jardineras, bermas, etc.

Se denomina tierra aceptable la de propios o préstamos que cumple con los mínimos establecidos seguidamente para el conjunto de las siembras y las plantaciones de árboles y arbustos.

De las tierras aceptables se establece la siguiente clasificación:

- Tipo T1 o Tierras de primera calidad: La tierra aceptable, que reúne las condiciones especificadas en el siguiente apartado, generalmente proveniente de huerta y/o tamizada y mejorada, que se utiliza para aporte en sitios en que la supervivencia de la planta puede ser difícil, se requiera un resultado rápido, o para la implantación de céspedes de alta calidad.

- Tipo T2 o Tierras de segunda calidad: La tierra aceptable, que reúne las condiciones especificadas en el siguiente apartado, proveniente de prado o a veces de huerta, que se utiliza para la implantación de céspedes o praderas de mediana calidad, o bien en árboles grandes o en taludes de zonas de gran percepción del paisaje.

BIZKAIKO FORU ALDUNDIA SAILA: **HERRI LANAK** DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA DEPARTAMENTO: **OBRAS PÚBLICAS**	**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**	CAPÍTULO **II** ARTÍCULO **169** PÁGINA **2 de 10**

1.2 FERTILIZANTES

A los efectos de cuanto en este Pliego se dispone, se adoptan las definiciones siguientes:

- Macroelementos: cada uno de los elementos químicos siguientes: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre.

- Microelementos: cada uno de los elementos químicos siguientes: boro, cloro, cobalto, cobre, hierro, manganeso, molibdeno, sodio y cinc.

- Fertilizante o abono mineral: todo producto desprovisto de materia orgánica que provea, en forma útil a las plantas, de uno o más elementos nutritivos de los reconocidos como esenciales al crecimiento y desarrollo vegetal.

- Fertilizante o abono mineral simple: el que contiene uno sólo de los macroelementos siguientes: nitrógeno, fósforo o potasio.

- Fertilizante o abono mineral compuesto: el que contiene más de uno de los macroelementos siguientes: nitrógeno, fósforo, potasio, cualquiera que sea su procedimiento de obtención.

- Fertilizante o abono portador de microelementos: el que contiene, uno o varios de los microelementos indicados, pudiendo ir éstos junto con alguno o algunos de los macroelementos, en las cuantías que se determinen.

- Fertilizante o abono de liberación lenta o controlada: son abonos químicos, generalmente recubiertos por una resina de material orgánico afectable por descomposición de bacterias edáficas, lo que controla la liberación de los nutrientes. La velocidad de liberación dependerá únicamente de la temperatura. Por lo tanto, abonos de una mayor longevidad están recubiertos de una capa de resina más gruesa.

- Fertilizantes pastillados: abonos minerales de liberación controlada con forma de pastilla o píldora, homogénea o de agregados de gránulos cohesionados.

- Fertilizante o abono orgánico: el que, procediendo de residuos animales o vegetales, contenga los porcentajes mínimos de materia orgánica y elementos fertilizantes que para ello se señalan en este Pliego.

- Estiércol: procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado, excepto gallina y porcino, que ha sufrido posterior fermentación. Nunca deberá aplicarse fresco.

- Compost: producto obtenido por fermentación controlada de residuos orgánicos que cumplan las especificaciones que en este Pliego se señalan.

- Lodos de depuración: compost generado en planta de depuración de aguas urbanas tratadas y compostados.

- Turba: material originado por la descomposición incompleta, en condiciones anaerobias, de grandes cantidades de restos 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 sitúan entre los materiales fósiles tipo lignito o leonardita y los materiales 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.

- Mantillo: se entiende por mantillo como aquel abono biológico natural destinado a la jardinería. Está preparado a partir de estiércoles y otras materias orgánicas de la mejor calidad. Por su alta riqueza en materia orgánica humificada es corrector de las deficiencias físicas de los suelos.

- Corteza compostada: la corteza de conífera, generalmente pino, perfectamente compostada y tamizada hasta una granulometría adecuada.

- Enmiendas orgánica o humígena: producto que, aplicado al suelo, aporta o produce humus, y no puede considerarse como fertilizante o abono, por no cumplir las especificaciones mínimas que para éstos se exigen.

- Enmiendas caliza, magnesiana o azufrada: producto que se utiliza para variar la estructura y la reacción del suelo, modificando convenientemente el grado de acidez o alcalinidad del mismo y en cuya composición entra uno o varios de los elementos siguientes: calcio, magnesio, azufre.

  Se define como enmienda estructural la aportación de sustancias como la arena que mejoran las condiciones físicas del suelo.

  La arena empleada como enmienda para disminuir la compacidad de suelos, deberá carecer de aristas vivas; se utilizará preferentemente arena de río poco fina y se desecharán las arenas procedentes de machaqueo.

- Riqueza garantizada: es el tanto por ciento de elemento útil, referido al peso de la mercancía.

- Mercancía envasada: se considerará mercancía envasada la que esté contenida en recipientes o sacos cerrados y precintados.

  Cuando los recipientes o sacos sean usados deberán llevar visiblemente tachada o borrada cualquier indicación que poseyera acerca de su primitivo contenido.

- Granel: cualquiera de los productos aludidos anteriormente que se distribuyen sin envasar.

  La mercancía contenida en sacos usados, sin etiqueta ni precinto, se considerará como mercancía a granel.

  Se exceptúan de las obligaciones señaladas en este Pliego los estiércoles, basuras, mantillos, materias fecales, barreduras de mercado, residuos y despojos de matadero, desperdicios de pescado y plantas marinas, restos conchíferos y, en general, todos aquellos productos que no implican proceso industrial alguno de fabricación, siempre que se comercialicen a granel. En cada caso el proyectista especificará las condiciones a cumplir por estos productos.

1.2.1 Tipos de fertilizantes

1.2.1.1 Fertilizantes minerales

Los más habituales son:

- Abonos nitrogenados.
- Abonos amoniacales: Cianamida de cal, Urea, Sulfato amónico, Clorhidrato amónico, Fosfato amónico.
- Abonos nítricos: Nitrato sódico, Nitrato de cal, Nitrato calcicomagnésico, Nitrato Potásico.
- Abonos nítricos amoniacales: Nitrato amónico, Nitrato amónico cálcico.
- Abonos fosfatados.
- Fosfatos naturales molidos, escorias de desfosforación, phospal, abonos fosfatados de origen animal, superfosfato de cal, fosfatos mono y biamónicos, etc.
- Abonos potásicos.
- Silvinita, cloruro potásico, sulfato de potasa, nitrato de potasa, etc.

1.2.1.2 Fertilizantes orgánicos

Los más habituales son:

- Estiércol, Compost, Lodos de depuración, Turba, Mantillo, Corteza compostada, etc.

El compost de propios será aquél que se elabore en la propia obra con los restos orgánicos del desbroce.

1.3.- SUSTRATO ARTIFICIAL

A efectos de este pliego se define sustrato artificial a la mezcla compuesta por materia orgánica de origen vegetal y una serie de productos estabilizantes que, proyectada convenientemente y con la maquinaria adecuada sobre un talud, sirve de soporte para las hidrosiembras del tipo H4.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2.1 TIERRA VEGETAL

Como base para la obtención de tierra vegetal se pueden utilizar los siguientes grupos:

- Tierras de cultivo en una profundidad de hasta 30-40 cm.
- Tierras de prado en una profundidad de hasta 25-35 cm.
- Tierras de pastizal en una profundidad de hasta 20-25 cm.
- Tierras de bosque en una profundidad de hasta 15-25 cm.
- Tierras incultas pero con vegetación espontánea apreciable, hasta una profundidad de 20 cm.

Estos espesores son meramente indicativos estando supeditados a lo que indique el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares o a lo que establezca en su momento la Dirección de Obra según las observaciones realizadas in situ.

El hecho de ser el suelo aceptable en su conjunto no será obstáculo para que haya de ser modificado en casos concretos cuando vayan a plantarse vegetales con requerimientos específicos como ocurre en las plantas de suelo ácido que no toleran la cal o con plantas que precisan un suelo con alto contenido en materia orgánica. En tales casos deberá cumplirse lo dictado en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Cuando el suelo o tierra vegetal no sea aceptable se tratará de que obtenga esta condición por medio de incorporación de materia orgánica como abono o enmienda y abonados inorgánicos realizados "in situ".

Los cánones de aceptación para los diversos tipos que se consideran, son los siguientes:

TIPO DENOMINACIÓN	GRANULOMETRÍA TOTAL		TIERRA FINA	
	El. máximo	El. gruesos	Arcilla	Arena
T1 propios/préstamo	0 % > 2 cm	< 15 %	< 25 %	< 70 %
T2 propios/préstamo	0 % > 5 cm	< 15 %	< 35 %	< 70 %

TIPO DENOMINACIÓN	COMPOSICIÓN QUÍMICA					
	TIERRA FINA		C/N	N	P (p.p.m.)	K (p.p.m)
	M.O.	pH				
T1 propios/préstamo	> 6,0 %	6-7,5 (1)	9-11	>0,32%	> 35	> 240
T2 propios/préstamo	> 3,5 %	> 6	4-12	>0,2%	> 25	> 180

(1) En la T2 para hoyo de plantación el pH estará comprendido entre 6-7,5 a no ser que se indique expresamente lo contrario.

Los métodos de determinación serán los indicados en la O.M. 28 Julio 1.972 sobre Métodos oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines.

En ningún caso se utilizarán tierras vegetales procedentes de ubicaciones que anteriormente tuvieran presencia de especies invasoras, especialmente *Fallopia japonica*, con el fin de evitar la contaminación y extendido mediante rizomas o semilla, a menos que la Dirección de Obra lo considere admisible, adoptando las medidas necesarias.

2.2 FERTILIZANTES

2.2.1 Fertilizantes minerales

Deberán cumplir lo especificado en:

- O.M. de 10 de Julio de 1955
- O.M. 10 Junio 1970 sobre Ordenación y Control de fertilizantes
- O.M. 28 Julio 1972 sobre Métodos oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines.
- Cualesquiera otras que pudieran haberse dictado posteriormente.

Deberán venir envasados, etiquetados y 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%).

Respecto a los fertilizantes o abonos de liberación lenta o controlada se deberá indicar el tiempo de descomposición para una temperatura media del suelo de 21 ºC y su composición en macro y microelementos.

Las duraciones habituales serán de 3-4, 5-6, 8-9, 12-14, 16-18, 22-24 meses.

2.2.2 Fertilizantes orgánicos

El estiércol 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.

Las características que debe cumplir el estiércol utilizado como fertilizante deben ser las siguientes:

- 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 (45) y superior a veinticinco grados (25).
- La riqueza mínima de elementos fertilizantes, expresada en tantos por mil será: 5 para el nitrógeno, 3 para el anhídrido 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.
- Relación carbono nitrógeno: 7,2.
- El aspecto exterior será el de una masa untuosa negra y ligeramente húmeda.

Las características técnicas del compost serán las siguientes:

- Su contenido en materia orgánica será superior al cuarenta por ciento (40%), y en materia orgánica oxidable al quince por ciento (15).
- En el caso de compost elaborado a partir de basuras urbanas, éste no deberá contener sustancias que puedan ser tóxicas para la planta o para el medio en el que sea utilizado.
- El compost previsto para la hidrosiembra H4 tendrá un elevado contenido en arcilla y limo.

El compost de propios en obra se elaborará a partir de los restos del desbroce, siguiendo el siguiente proceso:

- Selección de la fracción orgánica obtenida del desbroce, separando la tierra, piedras y otros restos inorgánicos, así como las raíces, tocones y troncos de diámetro superior a 12 cm. Estos últimos podrían incorporarse al proceso medianta un astillado o trituración previa.
- Tratamiento de los residuos vegetales mediante una máquina desfibradora. El desfibrado se realizará hasta fragmentos de menos de 15 cm de largo y 2 cm de ancho o diámetro.
- Depósito del producto desfibrado en almiares triangulares o pardas rectangulares, de altura nunca superior a 3 m. Se podrá realizar in situ en la obra o cualquier otro espacio habilitado que reúna las condiciones necesarias.
- Volteo del material con una frecuencia no inferior a un volteo cada 30 días.

- El proceso de compostaje total durará un mínimo de 180 días, al cabo del cúal se podrá utilizar directamente o proceder a su cribado.

- El cribado o tamizado, en el caso de realizarse, se hará mediante cribadora con una luz de malla entre 10-30 mm, a indicación de la Dirección de Obra. El rechazo generado durante el cribado se utilizará igualmente en obra, bien para acolchados, bien como enmienda orgánica de inferior calidad.

Durante todo el proceso, se deberán tomar las medidas necesarias para que no se produzca ningún tipo de contaminación hídrica, tanto de las aguas superficiales como subterráneas. Es necesario asegurarse de la impermeabilidad de los suelos de la zona del proceso y en caso necesario habilitar una pequeña red de drenaje perimetral y una balsa de lixiviados.

Las características técnicas de los lodos de depuración serán las siguientes:

- Perfectamente compostado, libre de elementos patógenos.

- Contenidos de materia orgánica entre el 25 y el 40%.

- Exento de metales pesados.

Las características técnicas 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.

Las características del mantillo serán las siguientes:

- 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).

Las características a cumplir por la corteza son:

- La corteza debe estar libre de agentes patógenos y tóxicos.

- Densidad aparente de 0,25-0,30.

- pH en agua de 6 ± 0,5.

- Porcentaje en materia orgánica > 80%.

Las características técnicas del sustrato artificial serán tales que permitan garantizar su estabilidad y durabilidad como soporte de las semillas colonizadoras y que faciliten su germinación.

El Contratista viene obligado a facilitar a la Dirección de Obra las especificaciones técnicas del sustrato artificial propuesto.

Con carácter general en su composición entran a formar parte productos del siguiente tipo:

- Turba rubia tipo Spagrum.

- Compost de corteza de conífera.

- Arena fina (de granulometría inferior a 0,5).

- Estabilizador de origen orgánico.

- Abono mineral de lenta liberación.

- Fibras de poliéster.

- Retenedor de humedad.

3. CONTROL DE RECEPCIÓN

3.1 TIERRA VEGETAL

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de los análisis pertinentes que permitan conocer las características agronómicas de las tierras. Para ello deberá realizarse un muestreo representativo del conjunto de las tierras. Se deben dividir las tierras en grupos homogéneos en función de su apariencia, color de la tierra, cultivo, etc. Cada uno de estos grupos será muestreado por separado tomándose una serie de submuestras en cada grupo. Las tierras serán enviadas en bolsas convenientemente identificadas a un laboratorio especializado.

La Dirección de Obra podrá rechazar aquellas tierras que no cumplan lo especificado en el apartado anterior u ordenar las consiguientes enmiendas o abonados tendentes a lograr los niveles establecidos.

Se determinarán los contenidos de cada elemento según los métodos indicados en la O.M. 28 Julio 1972 sobre Métodos oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines.

Se realizará un análisis de todos los parámetros indicados anteriormente por cada trescientos (300) metros cúbicos o fracción utilizada.

3.2 FERTILIZANTES

En todos los casos los distintos fertilizantes deben ser sometidos a la aprobación del Director de Obra que podrá rechazarlos si aprecia que no cumplen las propiedades previamente establecidas.

Los fertilizantes a utilizar en cada tipo de abonado o enmienda serán los especificados en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares. Cualquier variación en lo allí indicado deberá ser autorizada expresamente por la Dirección de Obra.

Para la toma de muestras se seguirán las normas que figuran en la legislación vigente y las instrucciones complementarias que dicten los organismos competentes con respecto a la técnica a seguir, modo de constituir la muestra total y aparatos que deban utilizarse, según que la mercancía sea sólida, líquida o gaseosa.

El contenido en cada uno de los elementos que determina en la riqueza garantizada de cada producto se expresará de la siguiente forma:

- N para todas las formas de nitrógeno.
- P_2O_5 para todas las formas de fósforo.
- K_2O para todas las formas de potasio.
- Ca para todas las formas de calcio.
- Mg para todas las formas de magnesio.
- S para todas las formas de azufre.
- B para todas las formas de boro.
- Cl para todas las formas de cloro.
- Co para todas las formas de cobalto.
- Cu para todas las formas de cobre.
- Fe para todas las formas de hierro.
- Mn para todas las formas de manganeso.
- Mo para todas las formas de molibdeno.
- Na para todas las formas de sodio.
- Zn para todas las formas de cinc.

En caso de que algún producto contenga más de un macroelemento, éstos se expresarán en el orden citado. Las riquezas garantizadas de cada elemento útil se expresarán en tanto por ciento referido al peso de mercancía tal como se presenta en el comercio. Las riquezas de los fertilizantes compuestos se expresarán obligatoriamente utilizando números enteros.

En cuanto a los abonos orgánicos, la materia orgánica se expresará en tanto por ciento determinada, según los métodos oficiales y referida a sustancia seca.

Deberán cumplir en cada caso, las características especificadas en el punto anterior, para cuya determinación se realizarán los ensayos que la Dirección de Obra crea necesarios para la comprobación de las citadas características. Estos ensayos se realizarán de acuerdo con la normativa vigente, y por laboratorios especializados.

Estas comprobaciones podrán repetirse, a juicio de la Dirección de la obra, durante el almacenaje del producto, siempre que exista una duda de que bien por el tiempo de almacenaje, bien por la condición del mismo, se hayan podido producir variaciones en las características.

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.

No se admitirán los abonos orgánicos que hayan estado expuestos directamente a los agentes atmosféricos, una vez transportados a pie de obra, por un período superior a las 24 horas, sin mezclarse o extenderse con el suelo, a excepción del compost de elaboración propia en obra.

Se evitará, en todo caso, el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.

Los distintos abonos orgánicos reunirán las características mínimas siguientes:

- El contenido en nitrógeno será superior al tres (3) por ciento.

- El peso específico, excepto para la turba y la corteza, será al menos de siete (7) décimas.

Los compost que no sean de propios y lodos de depuración llevarán los certificados de procedencia, de los análisis de contenidos de la depuradora o laboratorio reconocido y del tiempo de compostaje. El compost de elaboración propia en obra deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra de forma previa a su utilización.

3.3. SUSTRATO ARTIFICIAL

Los distintos componentes de la mezcla deben ser sometidos a la aprobación del Director de las Obras y, en cualquier caso, cada uno de dichos componentes podrá ser sometido a los ensayos que se les han previsto individualmente; estos ensayos se realizarán de acuerdo con la normativa vigente y por laboratorios especializados.

ESTABILIZADORES, MULCHES Y ADITIVOS O MEJORANTES PARA SIEMBRAS

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

1.1 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.

1.1.1 Tipos

Generalmente son fórmulas complejas a base de una solución acuosa de un polímero sintético de tipo acrílico y/o alginatos de sodio tipo garrofín procedentes de algas como la *Laminaria flexicaulis* y el *Ascophyllum nodosum*, con otros productos más o menos secretos de difícil determinación. Existen varios tipos de estabilizadores como los que se indican a continuación:

- Dispersiones sintéticas.
- Concentrados sintéticos.
- Polímeros en emulsión.
- Betunes y emulsiones asfálticas.
- Metil celulosa.
- Aceites pesados.

Se distinguirán los más usados que son los siguientes:

- A base de polímero de polibutadieno tipo Hidrobiol, Verdyol o Terravest.
- Copolímeros tipo Curasol, Biovert, Agrofix, etc.
- Hidrocoloides vegetales.

1.2 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.

Existen diversos tipos de mulch:

- Materiales pesados: arcilla, bentonita, ...
- Materiales ligeros: lavas, silicatos, cenizas industriales, ..
- Materiales orgánicos: paja, heno, celulosas, cortezas, ...
- Compost.
- Hidrosilicatos.
- Alginatos.

- Espumas sintéticas.
- Fibras de madera.

A efectos de este Pliego se consideran tres tipos de mulch:

- Mulch de paja y heno: la paja de cereal picada consiste en caña del cereal seca y separada del grano que se trocea por procedimientos mecánicos; el heno picado consiste en hierba segada y seca 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).
- Mulch de fibras de madera: fibra de madera 100%, exenta de procesos químicos y formado por filamentos de más de 1 cm de largo.

Los mulches de fibra corta tienen menor capacidad de retención de agua que otros sistemas, limitación que para nuestro caso carece de mucha importancia dado el clima húmedo presente en la zona. Del mismo modo ejerce un poder regulador de la temperatura inferior, por lo que su poder aislante es limitado, sin embargo, dado el clima templado del área de estudio, este problema insalvable en otros casos aquí se obvia.

1.3 ADITIVOS O MEJORANTES DE LA SIEMBRA

Definiremos como aditivo o mejorante de la hidrosiembra al material no utilizado en las siembras habituales, pero que es necesaria su adición en ciertos casos, bien por ser las condiciones del medio a hidrosembrar extremas o muy duras, o bien por que las deficiencias de algún elemento del suelo sean tan importantes que puedan causar la muerte de la semilla o de la plántula.

Pertenecen a este grupo una serie de productos que mejoran la germinación o el establecimiento de los vegetales sembrados.

Entre éstos se incluyen los inóculos de *Rhizobium* para las leguminosas, productos hormonales que activan la germinación y fungicidas que evitan podredumbres a las plántulas.

Los posibles aditivos o mejorantes se clasifican en los siguientes grupos:

- *Rhizobium*.
- Acidos húmicos y fúlvicos.
- Quelatos.
- Complejos orgánicos.
- Otros, como productos hormonales y fungicidas, caliza activa, enmiendas de alta eficacia para suelos, azufre, reductores de salinidad por disolución de sodio, etc.

Las dosis y composición de los distintos tipos se especificarán en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

1.4 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.

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.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2.1 ESTABILIZADORES

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 a dosis usuales.

- Debidamente avalados en sus propiedades por ensayos estandarizados.

2.2 MULCH

El mulch de paja es el resto del cereal sin semilla, cortado en longitudes mayores de 2 cm. Seco en un 75 %.

La proporción de paja/heno se indicará en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

El mulch de celulosa, es creado por medios mecánicos de desfibrado fino de madera de resinosas con Ph neutro y sin ningún tratamiento químico. Material seco en un 90%. Fibras menores de 0,3 cm.

El mulch de fibra de madera se genera del desfibrado de árboles, con una conservación de la estructura fibrosa de la madera con longitudes mayores a 1 cm.

2.3 ADITIVOS O MEJORANTES DE LA SIEMBRA

2.3.1 Rhizobium

Se llama *Rhizobium* o Rizobio a ciertas bacterias del suelo pertenecientes a los géneros *Rhizobium, Bradyrhizobium* y

Azorhizobium. Estas bacterias entran en asociación con las plantas de la familia Leguminosae formando en ellas un nuevo órgano llamado nódulo. Dentro de este nódulo se crea el ambiente necesario para la fijación del nitrógeno atmosférico por la bacteria que hace a la planta independiente del nitrógeno del suelo.

Cada rizobio interacciona con una o muy pocas especies de plantas estrechamente relacionadas. Esto hace que muchas veces el rizobio específico de la planta no exista en le superficie a sembrar pudiendo dar lugar a deficiencias de nitrógeno en la planta.

Las semillas de leguminosas se inoculan mojándose ligeramente con agua, jarabe, látex, u otro adhesivo.

Deben ser humedecidas lo suficiente como para permitir que la bacteria se fije a las semillas, pero no tanto como para que las semillas se peguen entre sí. La inoculación debe hacerse antes de que las semillas se siembren o al mismo tiempo. Esto último es mejor ya que en ciertas condiciones la bacteria puede morir por desecación o por altas temperaturas.

2.3.2 Ácidos húmicos y fúlvicos

Son la parte activa de la materia orgánica. Ellos son los que reaccionan con la arcilla formando el complejo argilohúmico, de aspecto esponjoso, y los que permiten liberar los abonos minerales bloqueados.

Se pueden diferenciar a partir de su distinta solubilidad:

- Acido húmico: Es la fracción de las sustancias húmicas soluble en medio alcalino e insoluble en medio ácido.

- Acido fúlvico: Es la fracción de las sustancias húmicas soluble, tanto en medio alcalino como en medio ácido.

Ni los ácidos húmicos ni los fúlvicos son compuestos químicos definidos. Cada grupo engloba multitud de compuestos diversos más o menos relacionados entre ellos.

En solución, las sustancias húmicas (ac. húmicos y fúlvicos) tiene un efecto directo y selectivo sobre el metabolismo de las plantas y como consecuencia en su crecimiento.

Los ácidos húmicos y fúlvicos, deberán proceder de yacimientos de Leonardita, de la cuál se extraen los ácidos húmicos y fúlvicos de mayor calidad.

2.3.2.1 Características de los ácidos húmicos

- Contenido en carbono 50- 60%
- Contenido en nitrógeno 2- 6%
- Contenido en oxígeno 30- 35%
- Acidez total 5,6- 7,7 meq/g
- Actúan sobre la parte aérea de la planta

2.3.2.2 Características de los ácidos fúlvicos

- Contenido en carbono 40-50%
- Contenido en nitrógeno 0,8-3%
- Contenido en oxígeno 44-50%
- Acidez total 6,4-14,2 meq/g
- Actúan sobre la parte hipogea de la planta.

- Tienen una mayor capacidad para secuestrar metales que los ácidos húmicos.

2.3.3 Quelatos

Son compuestos formados por isómeros, los cuales tienen la capacidad de englobar en su molécula átomos de metales alcalinotérreos y/o pesados, evitando su insolubilización.

Los quelatos más comunes están elaborados a partir de ácido heptaglucónico o hexaglucónico de Ca, Mg, Mn, Fe, etc.

Según los resultados de los análisis de suelo se añadirán los quelatos correspondientes.

Las dosis y el tipo de quelato deberán constar en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, ya que, los tipos de quelatos pueden ser para distintos metales, por lo tanto habrá que utilizar el que sea más apropiado para resolver las deficiencias concretas del suelo a tratar. La dosis también irá en función de la gravedad de la carencia del suelo tratado.

2.3.4 Complejos orgánicos

Son abonos orgánicos de variada composición de asimilación inmediata o no, que mejoran la estructura del suelo, y enriquecen el suelo en materia orgánica.

Se desarrollan diferentes materiales pero nos basaremos en los restos orgánicos procesados:

- Abonos elaborados a partir de restos orgánicos tales como pelos, cuernos, huesos, plumas, sangre, etc.

- Formados por restos orgánicos compostados, desecados y peletizados.

Los primeros son abonos que aportan sobre todo nitrógeno, aunque también proporcionan otros elementos como potasio o fósforo. Por su composición serán de liberación y asimilación lenta, ya que se degradan lentamente.

La ventaja de estos abonos con respecto a los de liberación controlada, es que aportan materia orgánica al suelo, mientras que los otros son abonos minerales inorgánicos.

Tendrán un % de materia orgánica seca superior al 65%.

2.4 POLÍMEROS SINTÉTICOS ABSORBENTES

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 (90) 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 g/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 milímetros 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.

3. CONTROL DE RECEPCIÓN

3.1 ESTABILIZADORES

Deberán cumplir, en cada caso, las características especificadas en el punto anterior, para cuya determinación se realizarán los ensayos que la Dirección de la 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.

3.2 MULCHES

El material se suministrará deshidratado en balas o en recipientes, las cuales deberán someterse a la aprobación de la Dirección de la Obra, que podrá rechazarlas si estima que no cumplen las condiciones requeridas.

3.3 ADITIVOS O MEJORANTES DE LA SIEMBRA

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 los materiales, y la realización de todas las pruebas que la Dirección de Obra considere necesarias.

Los ensayos y pruebas de los materiales serán realizados por laboratorios especializados en la materia, que en cada caso serán designados por la Dirección de Obra.

Los métodos de determinación serán los indicados en la O.M. 28 Julio 1972 sobre Métodos oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines.

3.4 POLÍMEROS SINTÉTICOS ABSORBENTES

Los polímeros deberán llevar el certificado del fabricante que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el apartado anterior.

Se suministrará el material en envases herméticamente cerrados, los cuales deberán ser aprobados por la Dirección de la obra. En caso necesario la Dirección de la 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 en el apartado anterior.

PLANTAS

1. DEFINICIÓN

Se entiende por planta toda especie vegetal que habiendo nacido y sido criada en un lugar, es extraída de éste y se implanta 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.

Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de este apartado son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas y no necesariamente en el momento de la plantación. Estas últimas figurarán en la descripción de plantas que se haga en el proyecto.

- Árbol: vegetal leñoso, que alcanza cinco metros de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal llamado tronco. Porte final mayor de 5 metros de altura.

- Arbusto: vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y posee un tallo principal llamado tronco. Porte final menor de 5 metros de altura.

- Vivaz: vegetal no leñoso, que dura varios años. También planta cuya parte subterránea vive varios años.
  A los efectos de este pliego, las plantas vivaces se asimilan a los arbustos y matas cuando alcanzan sus dimensiones y las mantienen a lo largo de todo el año; a los arbustos cuando superan el metro de altura, y a las matas cuando se aproximan a esa cifra.

- Anual: planta que completa en un año su ciclo vegetativo.

- Bienal o bianual: que vive durante dos períodos vegetativos. En general, plantas que germinan y dan hojas el primer año y florecen y fructifican el segundo.

Dentro de los arbustos se diferencian:

- Mata o subarbusto: arbusto de altura inferior a un metro.

- Tapizante: vegetal de pequeña altura que, plantado a una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y con sus hojas. Serán en general, pero no necesariamente, plantas cundidoras.

- 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 de interés son:

- Conífera enana: gimnosperma de escaso desarrollo natural o por desarrollo de cultivares específicos utilizada en jardinería generalmente para rocallas y detalles.

- Tepes: porción de tierra cubierta de césped, muy trabada por las raíces, que se corta en forma generalmente rectangular para implantación de céspedes.

En cuanto a la parte radical se aportan las siguientes definiciones:

- 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 de 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, etcétera. 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, 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 de Condiciones Técnicas, se asimilan los tres tipos a "planta en contenedor".

Las equivalencias entre los diámetros y la capacidad de los distintos tiestos, macetas o contenedores son las siguientes:

EQUIVALENCIAS ENTRE DIÁMETRO Y CAPACIDAD	
DIÁMETRO CONTENEDOR	**CAPACIDAD EN LITROS (Mín.)**
6	0,10
8	0,20
9	0,30
10	0,40
11	0,50
12	0,74
13	1,00
14	1,53
16	1,60
17	3,11
18	3,50
20	5,23
22	6,91
25	9,96
30	17,18
35	25,26
40	35,00
45	46,00
50	59,00
60	85,00
70	135,00
75	165,00

Se admitirán capacidades entre los límites fijados, los cuales dependen lógicamente, de las formas de los recipientes. En caso de sustituir plantas con envase por plantas con cepellón, éste deberá cubicar lo mismo que el envase proyectado con idénticas tolerancias.

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 un metro del cuello de la planta.

Por último, se define como gran ejemplar la planta de apreciable tamaño y porte que recuerda por su forma, aspecto y lozanía los ejemplares adultos encontrados de forma espontánea. Consiguientemente, no se aceptarán los trasmochos ni los insuficientemente ramificados. Para su transplante debe de haber sufrido los correspondientes repicados acordes con su tamaño.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2.1 Procedencia

BIZKAIKO FORU ALDUNDIA
SAILA: HERRI LANAK
DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA
DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Conocidos los factores climáticos de la zona objeto del proyecto y los vegetales que van a ser plantados, el lugar de procedencia de éstos 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, excepto en el caso de las plantas utilizadas en ingeniería naturalística, que crecen a lo largo de los cursos de agua y se pueden recoger en los mismos, sobre protecciones de taludes ya realizadas o la mejor solución en cultivos específicos.

Las plantas forestales, arbustivas y enredaderas deberán acreditar el origen de la semilla de acuerdo a las Normas RIU (Regiones de Identificación y Utilización de Material Forestal de Reproducción) donde los orígenes más cercanos corresponderán a las RIU 6, pudiéndose ampliar a las RIU 7 y 3, bajo la aprobación de la Dirección de Obra.

2.2 Condiciones generales

Las plantas pertenecerán a las especies, variedades o cultivares señaladas en la Memoria y en los Planos y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que asimismo se indiquen.

Las plantas serán en general bien conformadas, de desarrollo normal, sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical será completo y proporcionado al porte. Las raíces de las plantas de cepellón o raíz desnuda presentarán cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas.

Su porte será normal y bien ramificado, y las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis.

Las plantas suministradas poseerán un sistema radical en el que se hayan desarrollado las radicelas suficientes para establecer prontamente un equilibrio con la parte aérea.

Las plantas estarán ramificadas desde la base, cuando éste sea su porte natural. En las coníferas además, las ramas irán abundantemente provistas de hojas.

En los arbustos, las plantas tendrán como mínimo 3 brazos en la base.

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, aún 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 la 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.

En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a las descripciones del Proyecto, debiéndose dar como mínimo: para árboles caducos la circunferencia y/o la altura para los de hoja marcescente o perennes; para los arbustos, la altura; y para las plantas herbáceas, la modalidad y tamaño. En cualquier caso se dará también el tipo y dimensiones del cepellón o maceta, preferiblemente en litros o en su defecto se aplicará la equivalencia que se indica anteriormente.

El crecimiento será proporcionado a la edad, no admitiéndose plantas reviejas o criadas en condiciones precarias cuando así lo acuse su porte.

Serán rechazadas las plantas:

- Que en cualquiera de sus órganos o en su madera sufran o puedan ser portadoras de plagas o 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 durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.
- Que no vengan protegidas por el oportuno embalaje.

Los árboles destinados a ser plantados en alineación tendrán el tronco derecho, no permitiéndose una flecha superior al 10% en zona interurbana y 2% en zona urbana.

2.3 CONDICIONES ESPECÍFICAS

Para la formación de setos y pantallas en zona urbana, las plantas serán:

- Del mismo color y tonalidad.
- Ramificadas y guarnecidas desde la base y capaces de conservar estos caracteres con la edad.
- De la misma altura.
- De hojas persistentes, cuando se destinen a impedir la visión.
- Muy ramificadas incluso espinosas cuando se trate de impedir el acceso.

En ciertos casos y a juicio del Director de la Obra, puede ser considerada interesante la poca uniformidad en cuanto a tonos y tamaños, con el fin de obtener una sensación menos artificial de la pantalla.

Las plantas utilizadas en ingeniería naturalística pueden ser vivas o muertas. En el primer caso con raíces o sin ellas. Las ramas muertas serán preferiblemente de especies sin capacidad de reproducción vegetativa, pero recién cortadas.

Los tallos necesarios para la ejecución de los estaquillados, lechos de estacas, colchón de ramas, etc. serán de especies con capacidad de reproducción vegetativa, largas, derechas, y ramificadas o no según la técnica utilizada.

2.4 TRANSPORTE, PRESENTACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LAS PLANTAS

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 plantas a raíz desnuda deberán presentar un sistema radical proporcionado al sistema aéreo, las raíces sanas y bien cortadas sin longitudes superiores a un medio de la anchura del hoyo de plantación.

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 lo 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.

Las plantas a raíz desnuda, deberían transportarse al pie de obra el mismo día que fueran arrancadas en el vivero y, si no se plantaran inmediatamente, se depositarán en zanjas, de forma que queden cubiertas con 20 cm de tierra sobre la raíz. Inmediatamente después de taparlas se procederá a su riego por inundación para evitar que queden bolsas de aire entre sus raíces.

Las plantas de maceta deberán permanecer en ella hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo sin que se deteriore el tiesto.

En caso de condiciones meteorológicas adversas y si no se plantaran inmediatamente después de su llegada a la obra, se depositarán en lugar cubierto o se taparán con paja hasta encima del tiesto.

En cualquier caso se regarán diariamente mientras permanezcan depositadas.

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.

2.5 CLASIFICACIÓN

Con el fin de conseguir una mínima sistematización en las plantaciones con lo cual poder agrupar y valorar los diversos conceptos relativos a varios suministros, así como a las labores y operaciones que genéricamente puedan corresponderles se establece de forma general el siguiente orden clasificatorio:

- Perennes (Coníferas o Frondosas).
- Caducifolias (Coníferas o Frondosas).
- Arbustos (Enredaderas, Matas, Tapizantes).

Las cuáles se subdividen a su vez por su tamaño y presentación de raíces.

PERENNES			CADUCIFOLIAS			ARBUSTOS, ENRED., TAPIZ.		
Tipo	**Tamaño cm**	**Raíces**	**Tipo**	**Tamaño cm**	**Raíces**	**Tipo**	**Tamaño cm**	**Raíces**
C1	> 15	CF	F0C		AF300/CF	AR1	1/1	R d
C2	20-60	C 8 l	F0CP		1200-2000	AR2	40-80	R d
C3	40-125	C10 l	F1R/C	60-150	Rd/Cep	AR3	> 80	R d
C4	80-175	C15 l	F2R/C	150-250	Rd/Cep	AC1	1/1	C 8
C5	100-250	C35 l(1)	F3R/C	6-10	Rd/Cep	AC2	20-60	C 1,5 l
C6	150-500	C50l	F4R/C	6-14	Rd/Cep	AC3	20-150	C 3,0 l
C7	150-550	Esc.	F5C	10-18	Cep (1)	AC4	40-150	C 6,0 l
			F6C	14-50	Cep	AC5	60-150	C 10 l
			F7C	14-50 Ejemp.	Esc.	AC6	60-150	C 10 l

Las frondosas que aún siendo perennes, por su porte tengan el fuste limpio, de forma que sea costumbre su medición por circunferencia y no por altura, se incluirán a todos los efectos en la categoría de caducas.

Igualmente, las frondosas que aún siendo caducas, por ser marcescentes o muy ramificadas o por cualquier otra causa sea costumbre su medición por altura y no por circunferencia, se incluirán asimismo en la categoría de perennes.

Las palmeras y otras plantas exóticas cuya medición es atípica se definirán específicamente en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, así como otros casos posibles de plantación por partes vivas de plantas: bulbos, rizomas, esquejes, etc.

Cada planta tiene asignado un grupo que atiende a la calidad de la planta. De este modo la clasificación que se establece es Grupo A, Grupo B y grupo C. El grupo C corresponde a una calidad excelente; el grupo B a calidad media y el grupo A a calidad más baja de vivero.

2.5.1 TIPOS DE PLANTAS PERENNES

- C1 Coníferas o frondosas perennes en contenedor forestal:

  . Tamaño según especies pero mayor de 15 cm. de altura.
  . En contenedor forestal.

- C2 Coníferas o frondosas perennes 20 - 60 cm en maceta:

  . Tamaño 20 - 60 cm según especies.
  . Contenedor de 8 cm.

- C3 Coníferas o frondosas perennes 40 - 125 cm con cepellón:

  . Tamaño 40 - 125 cm.
  . Contenedor o cepellón de 10 l.

- C4 Coníferas o frondosas perennes 80 - 175 cm con cepellón

  . Tamaño 80 - 175 cm.
  . Contenedor o cepellón de 15 l.

- C5 Coníferas o frondosas perennes 100 - 250 cm con cepellón.

  . Tamaño 100 - 250 cm.
  . Contenedor o cepellón de 35 l. o escayolado.

- C6 Coníferas o frondosas perennes 150-500 con cepellón.

  . Tamaño 150-500 Porte natural de gran ejemplar.
  . Contenedor o cepellón de 50 l. o escayolado.

- C7 Coníferas o frondosas perennes 150-550 con cepellón ejemplar
  . Contenedor o cepellón de 75 l. o escayolado.

2.2 TIPOS DE PLANTAS CADUCIFOLIAS

- F0C Frondosa o conífera caduca en Alveolo forestal 40/300 ml ó Contenedor forestal 15/1200-2000 ml.

  . Tamaño >15cm
  . Alveolo forestal 40/300 ml ó Contenedor forestal 15/1200-2000 ml.

- F0CP Frondosa o conífera caduca en Alveolo forestal 40/300 ml ó Contenedor forestal 15/1200-2000 ml.

  . Tamaño >15cm . Pendiente > 45º
  . Alveolo forestal 40/300 ml ó Contenedor forestal 15/1200-2000 ml.

- F1R Frondosa o conífera caduca de 60 - 150 cm a raíz desnuda y F1C Frondosa o conífera caduca de 60 - 150 cm con cepellón.

  . Tamaño 60 - 150 cm
  . Raíz desnuda o cepellón o contenedor de 8 cm según subtipo.

- F2R Frondosa o conífera caduca de 150- 250 cm a raíz desnuda y F2C Frondosa o conífera caduca de 150- 250 cm con cepellón.

  . Tamaño 150 - 250 cm
  . Raíz desnuda o cepellón o contenedor de 1,5 l según subtipo.

- F3R Frondosa o conífera caduca de 6- 10 cm a raíz desnuda y F3C Frondosa o conífera caduca de 6- 10 cm con cepellón.

  . Circunferencia 6 - 10 cm.
  . Raíz desnuda o cepellón o contenedor de 10 l según subtipo.

- F4R Frondosa o conífera caduca de 6- 14 cm a raíz desnuda y F4C Frondosa o conífera caduca de 6- 14 cm con cepellón.

  . Circunferencia 6 - 14 cm.
  . Raíz desnuda o cepellón o contenedor de 25 l según subtipo.

- F5C Frondosa o conífera caduca de 10-18 cm con cepellón.

  . Circunferencia mayor de 10-18 cm
  . Cepellón o contenedor de 50 l.

- F6C Frondosa o conífera caduca de 14-50 cm con cepellón.

  . Circunferencia de 14-50 cm
  . Cepellón o contenedor de 75 l.

- F7C Frondosa o conífera caduca > de 18 cm ejemplar.

  . Circunferencia > 18 cm ejemplar
  . Cepellón o contenedor de 100 l.

2.3 TIPOS DE PLANTAS ARBUSTIVAS

- AR1 arbusto de una savia y un repicado a raíz desnuda.

  . Tamaño una savia y un repicado.
  . Raíz desnuda.

- AR2 arbusto de 40 - 80 cm a raíz desnuda.

  . Tamaño 40 - 80 cm.
  . Raíz desnuda.

- AR3 arbusto >80 cm a raíz desnuda.

  . Tamaño >80 cm.
  . Raíz desnuda.

- AC1 arbusto de una savia y un repicado en contenedor de 8 cm.

  . Tamaño una savia y un repicado.
  . Contenedor de 8 cm.

- AC2 arbusto de 20 - 60 cm en contenedor o cepellón de 1,5 l.

  . Tamaño 20 - 60 cm según especies.
  . Contenedor o cepellón de 1,5 l.

- AC3 arbusto de 20 - 150 cm en contenedor o cepellón de 3 l.

  . Tamaño 20 - 150 cm según especies.
  . Contenedor o cepellón de 3 l.

- AC4 arbusto de 40 - 150 cm en contenedor o cepellón de 6 l.

  . Tamaño 40.- 150 cm según especies.
  . Contenedor o cepellón de 6 l.

- AC5 arbusto de 60 - 150 cm en contenedor o cepellón de 10 l.

  . Tamaño 60 - 150 cm según especies.
  . Contenedor o cepellón de 10 l.

- AC6 arbusto de 60 - 150 cm en contenedor o cepellón de 10 l.- Topiaria ó variedad especial

  . Tamaño 60 - 150 cm según especies.- Topiaria ó variedad especial
  . Contenedor o cepellón de 10 l.

3. CONTROL DE RECEPCIÓN

Las plantas pertenecerán a las especies o variedades señaladas en la Memoria, en las Mediciones y/o en los Planos y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que asimismo se indiquen, debiendo cumplir además, lo establecido en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares que se establezcan del Proyecto.

Previa a las labores de plantación, el Contratista deberá garantizar para las plantas forestales, arbustivas y enredaderas que el origen de la semilla de acuerdo a las Normas RIU (Regiones de Identificación y Utilización de Material Forestal de Reproducción) corresponderá a las RIU 6, o RIU 7 y 3 bajo la aprobación de la Dirección de Obra.

Los árboles que en el transporte y operaciones de descarga y acopio hayan sido dañados deberán ser sustituidos a cargo del Contratista, inmediatamente, si así lo ordenara la Dirección de Obra.

El Contratista vendrá obligado a sustituir todas las plantas rechazadas (por su baja calidad, porte o estado fitosanitario defectuoso, por presentar daños...) 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.

SUSTENTADORES Y PROTECTORES PARA PLANTAS

1. DEFINICIÓN

La sustentación consiste en medidas de apoyo para sujetar los plantones y mantener su verticalidad y equilibrio, con el fin de asegurar la inmovilidad de los árboles y evitar que puedan ser inclinados o derribados por el viento o que pierdan el contacto de las raíces con la tierra, lo que ocasionaría el fallo de la plantación.

Los principales son:

- 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.

- Anclajes de cepellón: el sistema de sujeción y anclaje de cepellones consiste en el hincado y fijación dentro del hoyo de unas picas de hierro amarradas a unos cables con terminación de aros, a través de los cuales se pasa una cincha que amarra el cepellón a los cables.

- Vientos: cuerdas, alambres o cables que se atan por un extremo al tronco del árbol a la altura conveniente y por otro lado al suelo por medio de piquetes.

Los protectores son elementos más o menos envolventes que dificultan el acceso fácil a ciertas partes del árbol, por parte de las personas, animales silvestres o ganado.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2.1 TUTORES

Se deberán utilizar para hacer tutores 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.

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.*

Para el caso de zonas urbanas se podrá exigir que sean torneados.

Dando el valor 100 al coeficiente de rotura a la compresión 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 período 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.

Éstas cuando menos serán:

- Penetraciones: del 80 - 85 por 100 en la albura.
- Retenciones:
  . Protectores orgánicos, 20 - 30 l/m^3
  . Protectores hidrosolubles, 7- 9 kg/m^3 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 el 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.

El contratista podrá proponer otro tipo de tutor, si bien éste deberá previamente ser aceptado por la Dirección de Obra.

2.2 ANCLAJES DE CEPELLÓN

El anclaje y sujeción de cepellones de tierra constará de 3 cables con una pica en un extremo de cada cable y un aro de acero en el otro extremo del cable. Una barra de hierro hueca en uno de los extremos para colocar la pica e hincarla con la ayuda de la barra y una porra, y una cincha de poliester para atado del cepellón en los aros de acero.

Los materiales y secciones deberán adecuarse al tamaño del cepellón y el árbol que deben sujetar. Se usarán los siguientes:

Kam 3 de Toltex ó similar para árboles de 10-12 a 18-20 cm y altura de 2-4,5 m que consta de:
- 3 picas en forma de punta de flecha en acero templado de 110x50x3.
- 3 cables de acero galvanizado de diámetro 3 mm y 0,8 m de largo.
- 3 anillos para el paso de la cincha.
- 1 cincha de 5 m y 2,5 cm de ancho.
- 1 tensor de carraca.

Kam 4 de Toltex ó similar para árboles de 18-20 cm a 40-45 y altura de 4,5-7 m que consta de:
- 3 picas en forma de punta de flecha en acero templado de 110x50x4.
- 3 cables de acero galvanizado de diámetro 4 mm y 1 m de largo.
- 3 anillos para el paso de la cincha.
- 1 cincha de 10 m y 5 cm de ancho.
- 1 tensor de carraca.

Kam 5 de Toltex ó similar para árboles de 40-45 a 60-70 y altura de hasta 11 metros que consta de:
- 3 picas en forma de punta de flecha en acero templado de 170x80x5.
- 3 cables de acero galvanizado de diámetro 5 mm y 1 m de largo.
- 3 anillos para el paso de la cincha.
- 1 cincha de 12 m y 5 cm de ancho.
- 1 tensor de carraca.

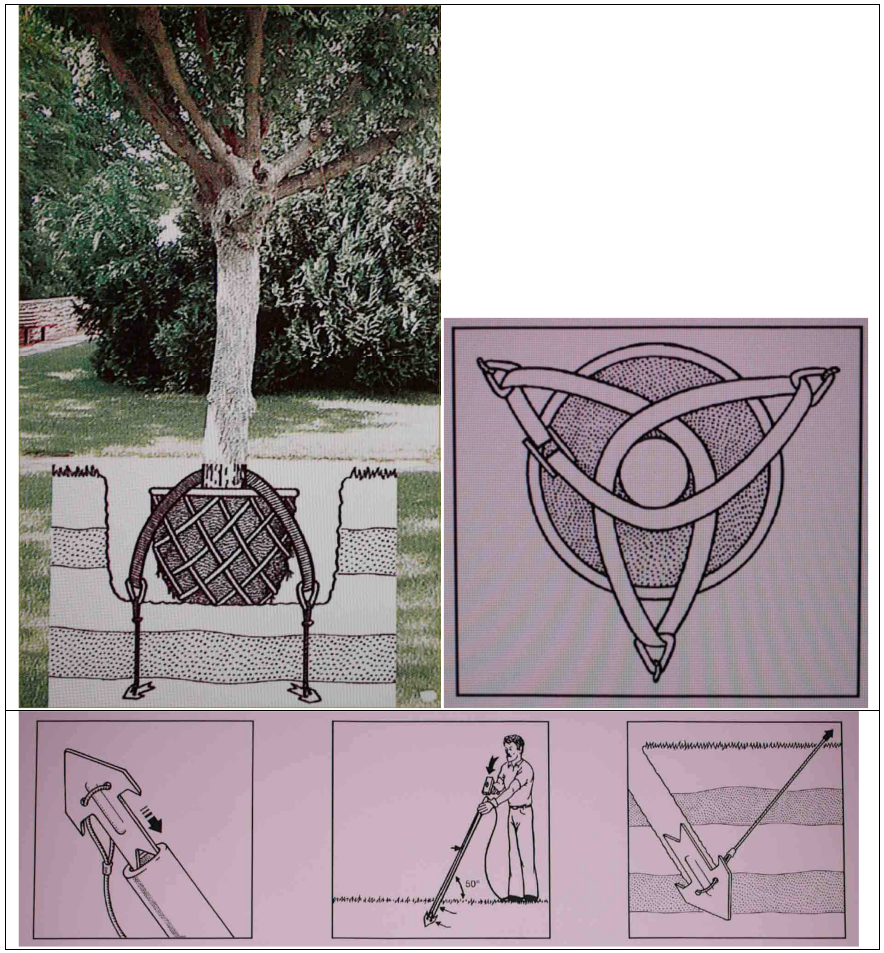


Figura 1.

2.3 VIENTOS

Los vientos constarán de tres tirantes de alambre o cable, cada uno de ellos de una longitud próxima a la altura del árbol a sujetar.

Los materiales y secciones de los mencionados tirantes serán los adecuados para poder resistir, en cada caso, las tensiones a que estarán sometidos, por el peso del árbol y la fuerza del viento.

Serán resistentes a la corrosión y consistirán generalmente en cables o alambres de hierro galvanizado o inoxidable.

Los diámetros nominales de los alambres o cables empleados en los vientos se ajustarán a la serie siguiente: 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5 y 4 mm.

Los elementos no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

En el caso del galvanizado, la aplicación de la película de cinc tendrá una dosificación mínima de seiscientos diez gramos por metro cuadrado (610 g/m^2), en doble exposición.

Antes de efectuar el galvanizado deberá conformarse la lámina de acero, a fin de no dañar el recubrimiento durante el proceso de fabricación.

El galvanizado será de primera calidad, libre de defectos como burbujas, rayas o puntos sin galvanizar.

Llevarán los correspondientes tensores e irán provistos de piquetes.

Las ataduras como en el caso de los tutores deberán tener materiales de protección para no producir heridas al árbol.

2.3 PROTECTORES

En este apartado se especifican tipos de protectores diferentes, orientados en general a obtener una mayor seguridad de la que proporciona un simple tutor respecto a los vientos fuertes, al ganado o la fauna, o bien las personas.

2.3.1 Protectores rurales de madera

Cuando las plantaciones estén en lugares accesibles al ganado, se puede realizar una protección de los árboles grandes por medio de tres o más estacas o tutores de similares características a los tutores, unidos por la parte superior y a veces por la parte media y rodeadas por tela metálica e incluso alambre de espino. Los materiales son similares a los del protector urbano de madera pero pueden ser más rústicos. La malla será de suficiente resistencia para que junto a los tutores forme una estructura que aguante el apoyo de una unidad de ganado mayor.

Las mallas de plástico serán de polietileno negro tratado anti UV. El tamaño de la malla será de 40 milímetros como máximo.

Las metálicas cumplirán lo indicado para el galvanizado de los alambres para vientos. El tipo de la malla será de las denominadas de gallinero o bien cinegética. El tamaño de 40 milímetros como máximo en el primer caso y 100x8x10, 140x18x30, 150x13x15, 200x20x30 según el problema, en el segundo caso.

2.3.2 Protectores rurales de plástico

Contra ganado, cérvidos o roedores se utiliza otro tipo de protecciones para la planta forestal. Consiste en un tubo de borde curvado y base biselada que no necesita tutor y que debe estar hundido unos 15 cm. También se puede emplear geotextil específico envolviendo el tronco. Ver Figura 2.

La elección de la altura depende del daño contra el que se quiera proteger las plantas.

El material de fabricación será a base de polipropileno, química y biológicamente inerte y biodegradable por la acción de los rayos ultra - violetas, pudiendo resistir de 3 a 5 años según la radiación del sol recibida.

Se descompondrá sin residuos perjudiciales y no se desgarrará en jirones que se vuelen con el viento.

BIZKAIKO FORU ALDUNDIA
SAILA: HERRI LANAK
DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA
DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



Figura 2.

2.3.3 Protectores urbanos de madera

Puede también ser necesario dotar a los árboles recién plantados de un sistema de protección que impida que sean movidos por causas distintas a las anteriores. En zonas urbanas se puede recurrir a un protector similar al descrito para el ganado a base de tres o más estacas pero, en este caso, las estacas deberán ser torneadas, tratadas y, en definitiva de aspecto más estético.

Se realizarán trenzados de cáñamo o similar para proteger del viento a las plantas.

Pueden estar formados por tres o cuatro tutores que se colocan en forma tronco piramidal con 30 - 50 cm. de separación o lado entre parte alta de los tutores y 60 - 100 cm. de separación o lado entre parte baja, siendo sujetos transversalmente, en su parte superior y a veces en la parte media, por medio de partes de tutor torneado y con tuercas de acero inoxidable.

3. CONTROL DE RECEPCIÓN

Los tutores pueden ser cuadrados o redondos y de mayor tamaño pero serán de las dimensiones indicadas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para cada tipo de planta.

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 la resistencia a la flexión: UNE 56537 - 79.
- Determinación de la resistencia a la tracción: UNE 56538 - 78.
- Determinación de la resistencia a la cortadura: UNE 56539 - 78.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista el Certificado del tratamiento indicado.

Los piquetes de los vientos y los elementos de los protectores de madera deberán cumplir las mismas condiciones que los tutores. Su longitud será especificada en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

En cuanto a los vientos y los cableados del sistema de anclado de cepellones, la calidad del galvanizado será probada con arreglo a la Norma UNE 37.501 en cuanto se refiere a la dosificación de cinc, y mediante la Norma UNE 7183 en lo referente a la uniformidad del recubrimiento.

La toma de muestras se efectuará de acuerdo con la Norma ASTM A- 444.

El transporte se efectuará con el mayor cuidado a fin de que no se produzcan deformaciones en las piezas que alteren la forma prevista, ni se originen roces que hagan saltar la capa de cinc.

El Contratista requerirá de los suministradores las correspondientes certificaciones de composición química y características mecánicas y controlará la calidad del galvanizado o del acero inoxidable para que el material suministrado se ajuste a lo indicado en apartados del presente Pliego de Prescripciones Técnicas y en la Normativa vigente.

La dureza Barcol determinada según UNE 53270- 76 será de 25 más o menos dos grados.

Sometidos los paneles al ensayo de envejecimiento según la Norma ISO 879 después de 1000 horas de exposición al ensayo de xenón los cambios de color experimentados deberán ser moderados y uniformes.

Igualmente, el Contratista solicitará al fabricante documentación técnica que especifique las principales características del tipo de plástico utilizado en los protectores.

CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE

1 DEFINICIÓN

Se utiliza para delimitar y señalizar determinadas zonas de la obra, especialmente vías afectadas por las obras.

2 CONDICIONES GENERALES

Todos los elementos tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por circunstancias del trabajo, se produzca un deterioro más rápido del previsto, se repondrá éste, independientemente de la duración prevista.

3 CONTROL DE CALIDAD

El elemento en cuestión deberá cumplir con las características técnicas recogidas en las normas de EN que le afecten. Será de calidad suficiente para cumplir el objetivo que se pretende al utilizarlo.

4 MEDICIÓN Y ABONO

La medición del elemento en cuestión, se realizará por unidad (ud). Se abonará de acuerdo al precio que aparezca en el Cuadro de Precios Nº 1. El número de usos viene previsto en el rendimiento de su precio.

BARRERAS DE SEGURIDAD METÁLICAS Y BARRERAS DE PROTECCIÓN DE MOTOCILISTAS

1. CLASIFICACION

Todos los elementos, perfiles, soportes y amortiguadores, serán de chapa de acero galvanizado, con las formas y dimensiones especificadas en la normativa vigente (Orden circular 321/95 T y P, Orden Circular 18/2004, Orden circular 18bis/2008, Orden Circular 23/2008 y Orden Circular 28/2009), de obligado cumplimiento. Los elementos constitutivos de las mismas cumplirán además con las Normas UNE 135 121, UNE 135 122, UNE 135 123, UNE 135 124 Y UNE 135 125.
Las barreras tendrán que cumplir los requisitos mínimos establecidos en las normas UNE-EN 1317, así como lo relativo a la protección de motociclistas UNE 135900. Además de tener el preceptivo marcado CE para el conjunto formado por el sistema de contención de vehículos inicial, al que se le ha incorporado el sistema de protección para motociclistas. En caso de no tener el marcado CE se exigirá un certificado de conformidad, ya sea mediante organismos con capacidad legal para emitir dicho certificado (Bureau Veritas o AENOR) o mediante documento notarial que acredite el cumplimiento de dichas normativas una vez realizados los preceptivos ensayos. Las barreras de seguridad tendrán que cumplir el NIVEL I DE INDICE DE SEVERIDAD.

Se utilizarán perfiles, espesores, materiales y tolerancias adecuados a normativa.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

Las características técnicas que deberán cumplir todos los elementos necesarios para la implantación de la barrera de seguridad metálica o barrera de protección de motociclistas son los especificados por la Normativa vigente. Se cumplirán rigurosamente todas las especificaciones recogidas en las siguientes órdenes circulares:

- Orden circular 321/95 T y P
- Orden Circular 18/2004
- Orden circular 18bis/2008
- Orden Circular 23/2008
- Orden Circular 28/2009

Por lo que respecta a las barreras de seguridad metálicas, serán de aplicación además las normas UNE 135 121, UNE 135 122, UNE 135 123, UNE 135 124 Y UNE 135 125 en lo que a materiales, geometría, dimensiones, ensayos, condiciones de manipulación y almacenamiento, procedimientos de montaje y ensayos de durabilidad se refiere.

Tanto las barreras de seguridad metálicas como las barreras para protección de motociclistas deberán respetar además las Normas UNE EN 1317 en lo que respecta al comportamiento frente a impacto de vehículos. Así como cualquier otra normativa que resulte vigente en el momento de ejecución de las obras proyectadas.

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.

3. CONTROL DE RECEPCION

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 marcados por la normativa vigente :Orden circular 321/95 T y P, Orden Circular 18/2004, Orden circular 18bis/2008, Orden Circular 23/2008 y Orden Circular 28/2009, Normas UNE 135 121, UNE 135 122, UNE 135 123, UNE 135 124 y UNE 135 125, y cualquier otra normativa que surgiese de la aplicación del contenido expresado en las anteriores.

CERRAMIENTO RURAL Y URBANO

1. DEFINICION

Se incluyen en esta definición los soportes, mallas y pequeño material de sujeción que en su conjunto forman un cerramiento en medio rural o urbano.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

2.1 SOPORTES

Los soportes de los cerramientos estarán constituidos por perfiles circulares de acero galvanizados y plastificados.

Las dimensiones de los tubos para tramos rectos y quiebros inferiores a quince grados (15º) serán las siguientes:

- Diámetro exterior mínimo cuarenta y ocho milímetros (48 mm).
- Espesor mínimo un milímetro y medio (1,5 mm).

Las dimensiones de los tubos en puntos de quiebro igual o superior a quince grados (15º) serán las siguientes:

- Diámetro exterior mínimo sesenta milímetros (60 mm)
- Espesor mínimo dos milímetros (2,0 mm).
- Altura mínima dos metros cuarenta centímetros (2,40 cm).

El galvanizado de los tubos será realizado por inmersión en caliente y el espesor mínimo será de setenta (70) micras.

2.2 MALLA

El enrejado estará compuesto por malla de simple torsión, galvanizada en caliente por inmersión y plastificada en color verde, garantizando el suministrador la aplicación del galvanizado, así como la durabilidad del material plástico frente a los agentes meteorológicos.

El espesor de los alambres de dos milímetros y dos décimas (2,2 mm) y el espesor una vez plastificado de tres milímetros (3,0 mm).

3. CONTROL DE RECEPCION

A la recepción del material, aparte de las características expuestas, serán exigibles, por parte de la Dirección de Obra, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad de los distintos componentes, con objeto de proceder a la recepción o rechazo de los soportes, mallas y demás accesorios.

SEÑALES Y PLACAS DE TRAFICO

1. DEFINICION Y CLASIFICACION

Las dimensiones, tipología, colores, diseño y textos de las señales serán acordes con las Normas BAT, el Código de Circulación y el resto de la normativa vigente.

En las señales informativas y de dirección se utilizará el alfabeto indicado en las Normas BAT.

Salvo indicación en contrario en los planos u orden expresa del Director de Obra, se colocarán señales de las siguientes dimensiones:

- Señales de peligro o preceptivas triangulares de mil trescientos cincuenta milímetros (1.350 mm) de lado en la carretera principal y de novecientos milímetros (900 mm) de lado en los ramales.

- Carteles de preaviso o señales informativas rectangulares de mil trescientos cincuenta milímetros (1.350 mm) por novecientos milímetros (900 mm) de lado.

- Señales preceptivas, placas complementarias, carteles de preaviso o señales informativas cuadrangulares de novecientos milímetros (900 mm) de lado.

- Señales preceptivas circulares de novecientos milímetros (900 mm) de diámetro en la carretera principal y de seiscientos milímetros (600 mm) de lado en los ramales.

- Señales preceptivas octagonales de novecientos milímetros (900 mm) de diámetro circunscrito en la carretera principal y de seiscientos milímetros (600 mm) de diámetro circunscrito en los ramales.

- Placas complementarias rectangulares de seiscientos milímetros (600 mm) por trescientos milímetros (300 mm) de lado en la carretera principal con textos, y por tanto, bilingües, de seiscientos milímetros (600 mm) por doscientos milímetros (200 mm) de lado en la carretera principal sin texto y de cuatrocientos milímetros (400 mm) por ciento cincuenta milímetros (150 mm) de lado en los ramales.

- Hitos kilométricos cuadrangulares de cuatrocientos milímetros (400 mm) de lado.

- Placas reflectantes rectangulares de mil seiscientos cincuenta milímetros (1.650 mm) por cuatrocientos milímetros (400 mm) de lado.

- Placas reflectantes rectangulares de túnel de ochocientos milímetros (800 mm) por doscientos milímetros (200 mm) de lado.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

2.1 PLACAS Y ELEMENTOS DE SUSTENTACION

Se utilizará chapa de acero dulce de primera fusión laminado en frío, calidad AP-01-XR, de dieciocho décimas de milímetro (1,8 mm) de espesor mínimo, con una tolerancia en más y en menos respecto al espesor de fabricación de dos décimas de milímetro (± 0,2 mm). La placa utilizada será estampada lisa, no aceptándose placas troqueladas.

En ningún caso se podrá utilizar la soldadura en el proceso de fabricación de las placas.

Los refuerzos perimetrales de las placas se realizarán por estampación en prensa capaz de conseguir los refuerzos mínimos de veinticinco milímetros (25 mm) a noventa grados (90º) con una tolerancia en más y en menos respecto a la dimensión de fabricación de dos milímetros y medio (± 2,5 mm), y el relieve de los símbolos y orlas.

Los soportes serán perfiles de acero laminado en frío cerrados, galvanizados por inmersión en caliente hasta obtener un recubrimiento mínimo de setenta (70) micras y tendrán tapa saldada en la parte superior y taladros efectuados antes del tratamiento. Las piezas de anclaje serán galvanizadas por inmersión. La tornillería (tornillos, tuercas y arandelas) será de acero inoxidable.

Los materiales cumplirán con las Normas UNE 36.003, 36.080, 36.081 y 36.082.

No se permitirá, salvo en la tapa superior, la utilización de la soldadura en estos elementos, entre sí, ni con las placas.

La rigidez de los soportes será tal que no se conviertan en un obstáculo fijo para la circulación rodada. En principio, y salvo indicación en contrario en los planos o por parte de la Dirección de Obra, se colocarán perfiles de tubo rectangular de ochenta por cuarenta por dos milímetros (80 x 40 x 2 mm) en las señales con placas de dimensiones inferiores a novecientos milímetros y perfiles de tubo rectangular de cien por cincuenta por tres milímetros (100 x 50 x 3 mm) en las señales con placas de dimensiones iguales o superiores a novecientos milímetros o cuando se coloquen dos señales.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los apartados 701.3.2 y 701.6 del PG-3.

2.2 TRATAMIENTO, PINTURA Y ELEMENTOS REFLECTANTES PARA SEÑALES Y PLACAS

El comienzo de proceso será un desengrasado con tricloretileno u otro producto similar, prohibiéndose la utilización de ácido clorhídrico o ácido sulfúrico, realizándose un lavado y secado posterior.

A continuación se efectuará una imprimación fosfocromatante microcristalina de dos componentes, seguido de otro lavado y un pasivado neutralizante.

Seguidamente se aplican las diversas capas de imprimación y esmaltes antioxidantes con pistolas de aplicación en caliente, hasta conseguir un espesor de cuarenta (40) micras por ambas caras de la señal.

Por último, se aplican los esmaltes de acabado de distintos colores más un barniz protector en el anverso de las señales hasta conseguir un espesor de ochenta (80) micras y un esmalte gris azulado de veinte (20) micras por el reverso, secándose en el horno de secado continuo a una temperatura de ciento ochenta grados centígrados (180ºC) durante veinte (20) minutos para cada color.

A las piezas pintadas se les añade una lámina retrorreflectante mediante un procedimiento termoneumático o se les imprime serigráficamente secándolas en horno estático con convección a temperaturas entre ochenta y ciento veinte grados centígrados (80ºC - 120ºC).

En las señales se utilizarán esmaltes de secado al horno, homologados por el Laboratorio Central de Estructuras y Materiales del M.O.P.T.

Los colores a utilizar en las señales y carteles deberán tener unas coordenadas cromáticas e intensidades luminosas mínimas de acuerdo con lo especificado en la Norma BAT para un nivel de reflectancia R-1.

Serán reflectantes todos los carteles y señales utilizados. Dentro de cada señal serán reflectantes los colores especificados en la Norma BAT.

El reflectante a utilizar deberá garantizar su durabilidad por un período superior a diez años.

3. CONTROL DE RECEPCION

El Contratista presentará a la Dirección de Obra el tipo, las calidades y características, el proceso de fabricación, los tratamientos, el montaje y las garantías ofrecidas, tanto para las piezas de acero galvanizado como para las de aluminio extrusionado, así como los cálculos justificativos de la resistencia de los elementos, no pudiendo efectuarse la colocación de ningún cartel, señal, etc., antes de la aceptación por escrito del mismo por la Dirección de Obra.

El reverso de las señales será de color gris o el natural del material que les sirve de esqueleto y en el mismo se marcará serigrafiado la fecha de fabricación y el nombre del fabricante, así como las siglas de la Diputación Foral de Bizkaia.

En cualquier caso, siempre que no se oponga a lo indicado en el presente Pliego o en los planos, será de aplicación lo indicado en el artículo 701 del PG-3, especialmente en sus apartados 701.5 y 701.7 con referencia al Control de Calidad que se exigirá a los tratamientos a aplicar, las pinturas a emplear cumplirán lo indicado en los artículos 271, 273 y 279 del citado PG-3, salvo autorización expresa del Director de Obra.

MATERIALES PARA PANELES Y PANELES-ARCON

1. DEFINICION Y CLASIFICACION

En los paneles, se utilizará el alfabeto indicado en la norma 8.1 IC Señalización vertical.

Tanto los paneles - arcón como los carteles de preaviso y los posibles de dirección y situación tendrán la forma y dimensiones reflejadas en los Planos, salvo orden expresa del Director de Obra.

La utilización de paneles de chapa solo estará permitida para los paneles de información de la obra. Los paneles definitivos serán en todo caso de aluminio extrusionado.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

2.1. PANELES

2.1.1 Panel

2.1.1.1. Paneles de acero perfilado

El panel de los carteles de acero estará formado por perfiles de ciento setenta y cinco milímetros (175 mm) de ancho y un milímetro y dos décimas (1,2 mm) de espesor.

Se utilizará chapa de acero dulce de primera fusión laminado en frío, calidad AP01-XR, de doce décimas de milímetro (1,2 mm) de espesor, con una tolerancia en más y en menos respecto al espesor de fabricación de dos décimas de milímetro (± 0,2 mm).

La placa utilizada será estampada lisa, no aceptándose placas troqueladas.

En ningún caso se podrá utilizar la soldadura en el proceso de fabricación de los paneles.

2.1.1.2. Paneles de aluminio extrusionado

El panel de los carteles de aluminio estarán formados por perfiles 41761 desmontables de ciento setenta y cinco milímetros (175 mm) de ancho y dos milímetros y medio (2,5 mm) de espesor, con una tolerancia, en más o en menos, de medio milímetro (± 0,5 mm), de aluminio anodizado, en aleación 50ST6, es decir, con tratamiento térmico complementario de endurecimiento.

Se utilizarán perfiles 41169, en aleación 50S75, como bridas de fijación a los soportes sobre los que se monta el panel.

La carga de rotura mínima de estas aleaciones es de mil novecientos kilogramos por centímetro cuadrado (1.900 kg/cm^2), mientras que el límite elástico para una deformación del uno por mil (0,1%) es de mil seiscientos kilogramos por centímetro cuadrado (1.600 kg/cm^2).

Los perfiles estarán preparados para su acoplamiento por medio de tornillos de cabeza rectangular. Estos tornillos deberán ser de acero inoxidable o de acero que haya recibido un tratamiento de absoluta garantía (cadmiado o galvanizado) para evitar la corrosión por pares galvánicos.

Se puede sustituir estos tornillos por pletinas rectangulares a las que se suelda un bulón roscado. Estas pletinas serán de los mismos materiales indicados para los tornillos o, en su caso, de aluminio.

Las placas se montarán en taller, para su tratamiento con revestimiento o pintura reflectante.

2.1.2. Tratamiento, pintura y elementos reflectantes

El comienzo de proceso será un desengrasado con tricloretileno u otro producto similar, prohibiéndose la utilización de ácido clorhídrico o ácido sulfúrico, realizándose un lavado y secado posterior.

A continuación se efectuará una imprimación fosfocromatante microcristalina de dos componentes, seguido de otro lavado y un pasivado neutralizante.

Seguidamente se aplican las diversas capas de imprimación y esmaltes antioxidantes con pistolas de aplicación en caliente, hasta conseguir un espesor de cuarenta (40) micras por ambas caras de la señal.

Por último, se aplican los esmaltes de acabado de distintos colores más un barniz protector en el anverso de las señales hasta conseguir un espesor de ochenta (80) micras y un esmalte gris azulado de veinte (20) micras por el reverso, secándose en el horno de secado continuo a una temperatura de ciento ochenta grados centígrados (180ºC) durante veinte (20) minutos para cada color.

A las piezas pintadas se les añade una lámina retrorreflectante mediante un procedimiento termoneumático o se les imprime serigráficamente secándolas en horno estático con convección a temperaturas entre ochenta y ciento veinte grados centígrados (80ºC - 120ºC).

En las señales se utilizarán esmaltes de secado al horno, homologados por el Laboratorio Central de Estructuras y Materiales del CEDEX.

Los colores a utilizar en las señales y carteles deberán tener unas coordenadas cromáticas e intensidades luminosas mínimas de acuerdo con lo especificado en el artículo 701 del PG3 para un nivel de reflectancia R-1.

Serán reflectantes todos los carteles y señales utilizados. Dentro de cada señal serán reflectantes los colores especificados en el artículo 701 del PG3.

El reflectante a utilizar deberá garantizar su durabilidad por un período superior a diez años.

2.2. PANELES-ARCON PARA SEÑALES DE TIPO EUROPEO

El panel se compondrá de las siguientes partes:

2.2.1. Perfil

Perfil de aluminio de extrusión, conformando con un radio de 50 mm un cajón de las medidas definidas en función del texto a rotular.

Características mínimas exigibles al material:

Calidad de aluminio: 6063 - T5
Dureza: 12 webster

La anchura mínima del perfil será de 130 mm para los paneles con poste pasante, y de 50 mm para los paneles con parte exterior.

2.2.2. Placas

Serán de aluminio de 1,8 mm de espesor de calidad AG3 H24. Las placas delantera y trasera se introducirán en unas guías previstas a tal efecto en el perfil perimetral selladas con algún producto que proporcione estanqueidad al panel.

2.2.3. Tornillería

De acero inoxidable calidad 18/8 de diferentes dimensiones y características.

2.2.4. Piezas de unión y fijación

Tanto los perfiles como las placas irán unidos mediante piezas de fijación de aluminio de 3 mm de espesor.

En los paneles con poste pasante, este mismo sistema de fijación es utilizado para unir los paneles al poste de aluminio central.

2.2.5. Abrazaderas (en paneles con poste exterior)

Serán de aluminio estriado en su interior acoplables al soporte, de modo que impidan el giro de los paneles por efecto del viento.

2.2.6. Separadores (en paneles con poste pasante)

Entre los módulos y tanto al principio como al final del módulo superior e inferior se dispondrán unos separadores de chapa de aluminio que tienen por objeto mantener constante la distancia entre módulos.

Entre estos separadores y cada panel se colocarán unas juntas de neopreno al objeto de proporcionar estanqueidad al conjunto y absorber las vibraciones.

2.2.7. Tratamiento, pintura y elementos reflectantes

A los perfiles, abrazaderas y separadores se les aplicará uno de los dos tratamientos siguientes:

1. Anodizado, con un espesor mínimo de 15 micras.

2. Lacado. El proceso comienza con un desengrasado, seguido de lavado y secado. A continuación se efectuará una imprimación fosfocromatante microcristalina, otro lavado y un pasivado neutralizante. Por último, se aplicará la pintura, bien de Poliester (por procedimiento electrostático y polimerizada en horno a 180°C), bien de Poliuretano (igualmente por procedimiento electrostático y polimerizada a 80°C). Sobre la pintura se aplicará un barniz protector.

En cuanto a las placas, la posterior (caso de no llevar texto) llevará un acabado de lacado similar al descrito anteriormente. Sobre él se serigrafiarán la fecha de fabricación, el nombre del fabricante, y las siglas de la Diputación

Foral de Bizkaia.

En la placa en la que se sitúa la inscripción (o en ambas en caso de señalización a dos caras), el tratamiento comienza con un desengrasado, con posterior lavado y secado. Sobre la placa así tratada se adhiere la lámina retrorreflectante que hace de fondo, y a continuación se serigrafían o adhieren sobre ella las letras y dibujos que componen la inscripción, que también tendrán el nivel de autorreflectancia requerido.

Los colores a utilizar deberán tener unas coordenadas cromáticas e intensidades luminosas mínimas de acuerdo con lo exigido en el artículo 701 del PG3 para un nivel de reflectancia R-1 o R-2, según lo especificación de la unidad. El reflectante a utilizar deberá garantizar su durabilidad por un período superior a diez años.

3. CONTROL DE RECEPCION

El reverso de las señales será de color gris o el natural del material que les sirve de esqueleto en los paneles, pudiéndose utilizar otros colores en los paneles-arcón para señalización europea. En el mismo se marcará serigrafiando la fecha de fabricación y el nombre del fabricante, así como las siglas de la Diputación Foral de Bizkaia.

En cualquier caso, siempre que no se oponga a lo indicado en el presente Pliego o en los Planos, será de aplicación lo indicado en el artículo 701 del PG-3, especialmente en sus apartados 701.5 y 701.7 con referencia al Control de Calidad que se exigirá a los tratamientos a aplicar. Las pinturas a emplear cumplirán lo indicado en los artículos 271, 273 y 279 del citado PG-3, salvo autorización expresa del Director de Obra.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) o normativa que lo sustituya, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (modificada por la Directiva 93/68/CE), y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Los materiales para paneles y paneles-arcón deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado del producto expedido por un organismo notificado, todo ello conforme a lo establecido en la siguiente norma armonizada:

- UNE-EN 12899. Señales verticales fijas de circulación.

MATERIALES PARA BANDEROLAS, PORTICOS, POSTES ELEVADOS Y SOPORTES PARA SEÑALIZACION EUROPEA

1. DEFINICION

Se incluye en esta definición los materiales componentes de los soportes de señalización de grandes dimensiones por encima de las vías de circulación y que permiten un gálibo normal de 5,5 m, así como de los postes de sustentación para señalización europea.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

2.1. BANDEROLAS, PORTICOS Y POSTES ELEVADOS DE ACERO

Estarán formados por perfiles de acero laminado en frío cerrados, galvanizados por inmersión en caliente hasta obtener un recubrimiento mínimo de setenta (70) micras y tendrán tapa soldada en la parte superior y taladros efectuados antes del tratamiento. Las piezas de anclaje serán galvanizadas por inmersión. La tornillería (tornillos, tuercas y arandelas) será de acero inoxidable.

No se permitirá la utilización de la soldadura en obra en estos elementos, entre sí, ni con las placas o paneles.

2.2. BANDEROLAS, PORTICOS Y POSTES ELEVADOS DE ALUMINIO

Estarán formados por perfiles de aleación de aluminio extrusionado anodizado.

Se componen por un ensamblado por soldadura MIG de perfiles de aleaciones ligeras y de chapas calderadas de la misma naturaleza.

La tornillería será de acero galvanizado en caliente.

La fijación a la cimentación se realizará mediante barras de anclaje galvanizadas.

2.3. SOPORTES PARA SEÑALIZACION EUROPEA

Las características del poste son las mismas, tanto si es exterior a los paneles como si pasa a su través.

2.3.1. Soportes

Los soportes estarán constituidos por dos postes diferentes, excepto los de Ø 76 y 90 mm que estarán formados únicamente por el poste base.

POSTE BASE

Poste de aluminio de extrusión de una longitud de 2.400 mm (o mayor en el caso de soportes de 76 y 90 mm de diámetro). Su diámetro será de 76, 90, 114 y 140 mm exterior con un diseño de "facetas" y un espesor de 3 mm (Ø76), 5 mm (Ø90), y variable de 3,5 a 7 mm (Ø 114) y 8 a 12 mm (Ø 140) respectivamente.

El sistema de fijación a la cimentación estará formado por dos semibridas estriadas de acero de fundición que sujetan de tal forma el poste base que obligan a su perpendicularidad e impiden su giro. A su vez, estas bridas se fijarán al dado de hormigón H-250 que constituye la cimentación, mediante 4 pernos de anclaje de acero galvanizado de 22 mm de diámetro y 500 mm de longitud. La tornillería será de acero inoxidable.

POSTE TELESCOPICO

Poste de aluminio de extrusión de diámetro 90 mm y espesor de 4 mm que se introduce en el poste base en una longitud mínima de 500 mm. Su longitud será función del número de paneles del conjunto, quedando rematado en la parte superior con una tapa de aluminio.

Su acabado exterior será completamente estriado y con 4 hendiduras donde se alojará una pieza de fijación, pletina calibrada y moleteada, la cual mediante la presión de dos tornillos de acero inoxidable quedará embutida en el poste base y perfectamente fijada.

2.3.2. Tratamiento y pintura

A los soportes de aluminio extrusionado se les aplicará uno de los dos tratamientos siguientes:

1. Anodizado, con un espesor mínimo de 15 micras.

2. Lacado. El proceso comienza con un desengrasado, seguido de lavado y secado. A continuación se efectuará una imprimación fosfocromatante microcristalina, otro lavado y un pasivado neutralizante. Por último, se aplicará la pintura, bien de Poliester (por procedimiento electrostático y polimerizada en horno a 180°C), bien de Poliuretano (igualmente por procedimiento electrostático y polimerizada a 80°C). Sobre la pintura se aplicará un barniz protector.

3. CONTROL DE RECEPCION

El Adjudicatario pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra todos los acopios de material que realiza, para que ésta compruebe que corresponde al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

La ejecución de los ensayos y pruebas necesarios para comprobar la calidad de los materiales empleados se ordenará por la Dirección de Obra y se realizará a cargo del Contratista.

Se comprobará la altura, longitud y diámetro de los soportes, así como el espesor y su acabado.

La Dirección de Obra podrá realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales.

CAPTAFAROS

1. DEFINICION Y CLASIFICACION

Se definen como captafaros aquellos elementos dispuestos en los viales que posibilitan la señalización de la carretera mediante la reflexión de las luces emitidas por los propios vehículos.

Existen diferentes tipos de hitos captafaros:

- Hitos captafaros de pavimento.
- Hitos captafaros de arista.
- Hitos captafaros en barreras de seguridad.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

2.1 HITOS CAPTAFAROS DE PAVIMENTO

2.1.1 Hitos

Los captafaros tendrán unas dimensiones de ciento dos milímetros (102 mm) cada lado de la base y un espesor de dieciocho milímetros (18 mm).

Su cuerpo será de plástico, con las uniones de las cuatro (4) caras laterales entre si y de éstas con las bases superiores redondeadas. Estarán dotados de elementos reflexivos en las dos caras situadas en el eje de carreteras de dos direcciones y en los bordes de las mismas si no se colocan en el eje y en una cara en la separación de carriles de carreteras de una dirección y en los bordes de carreteras de dos direcciones cuando se han colocado en el eje. Estos elementos reflexivos serán resistentes al envejecimiento por agentes atmosféricos.

Las caras colocadas en la dirección de la circulación de los vehículos tendrán una pendiente igual o inferior al cincuenta por ciento. Las caras reflexivas estarán formadas por filas paralelas de prismas acrílicos moldeados y los elementos reflectantes cumplirán el nivel R-1 de reflexión.

2.1.2 Adhesivo

El adhesivo estará formado por un sistema de dos componentes, a base de mezclas de resinas con sus correspondientes endurecedores, flexibilizantes y diluyentes. Una vez mezclados los dos componentes debe aplicarse la mezcla casi inmediatamente.

2.2 HITOS CAPTAFAROS DE ARISTA

2.2.1 Tipo

Los hitos de arista están compuestos de un cuerpo o soporte y de un elemento reflectante.

Se empleará el modelo conocido como Delineador Europeo Normalizado (DEN), cuya definición geométrica se incluye en la Norma BAT. En túneles se emplearán elementos de gran superficie, siendo su dimensión horizontal perpendicular al eje de la calzada de veinte centímetros (20 cm) como mínimo.

2.2.2 Poste

El cuerpo del hito estará formado por una pieza única, sin soldaduras, de cloruro de polivinilo, exento de plastificantes y con la adición necesaria de estabilizantes que lo hagan más resistente a la acción de la radiación ultravioleta procedente de la luz solar.

Los hitos serán de color blanco, con un contenido de dióxido de titanio entre el cinco y el seis por ciento (5-6%).

Las características del material se reflejan en la siguiente tabla:

CARACTERISTICAS	UNIDADES	VALORES	NORMA UNE
Densidad (23 ± 2ºC)	kg/m^2	≥ 1.500	53.020
Temperatura Vicat (49N)	ºC	≤ 81	53.118
Dureza Shore D (23 ± 2ºC)		85 ± 2	53.130
Absorción de agua	mg/m^2	< 4	53.028
Comportamiento al fuego		Autoextingib.	53.127
Resistencia a la tracción (23ºC)	N/mm^2	> 45	53.023
Alargamiento a la rotura (23ºC)	%	> 80	53.023
Choque Charpy (23ºC)	$kg.cm/cm^2$	> 6	53.021
Choque Charpy (0ºC)	$kg.cm/cm^2$	> 4	53.021
Comportamiento al calor	%	< 5	53.112
Contenido en $Ti0_2$	%	5 - 6	-

2.2.3 Franja negra

Los hitos tendrán una zona de contraste de color negro que les permita ser visibles de día, incluso sobre fondo nevado.

La franja negra se realizará mediante una lámina adhesiva de vinilo pigmentado, flexible y resistente, revestida de un adhesivo sensible a la presión por encima de cuatro grados centígrados (4ºC), protegida por un soporte tratado fácilmente movible sin tener que emplear agua o disolvente.

La lámina negra deberá ser suficientemente opaca para ocultar 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 (0,4 mm) y deberá soportar la intemperie durante un mínimo de cuatro (4) años sin deterioros tales como agrietamientos, formación de escamas o pérdida de adherencia.

2.2.4 Reflexividad

Estarán dotados de elementos retrorreflectantes sobre el fondo negro, con el objeto de ser visibles de noche. Las caras reflexivas estarán formadas por filas paralelas de prismas acrílicos moldeados y los elementos reflectantes cumplirán el nivel R-1 de reflexión, debiendo ir firmemente anclados al cuerpo, presentando una superficie suficientemente resistente, que permita su limpieza por medios mecánicos.

2.3 HITOS CAPTAFAROS EN BARRERAS DE SEGURIDAD

Serán de chapa de acero blanca de un milímetro (1 mm) de espesor, con un tratamiento realizado por galvanizado por inmersión en caliente.

Ambas caras serán reflexivas, una de color blanco y la otra de color ámbar, estando formadas por filas paralelas de prismas acrílicos moldeados. Los elementos reflectantes tendrán una superficie reflectante entre cincuenta y sesenta centímetros cuadrados (50-60 cm^2) por cada cara y cumplirán el nivel R-1 de reflexión.

3. CONTROL DE RECEPCION

La definición geométrica de los modelos se ajustarán a la Norma BAT. Los elementos reflectantes cumplirán el nivel R-1 de reflexión.

CEMENTOS

1. DEFINICION Y CLASIFICACION

Se denominan *cementos* a los conglomerantes hidráulicos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él.

Se denomina *cemento Portland* al producto obtenido por mezcla íntima de calizas y arcillas, cocción de la mezcla hasta la sinterización y molienda del producto resultante, con una pequeña adición de yeso, a un grado de finura elevado. El clinker de cemento Portland está compuesto principalmente por silicato tricálcico (SC_3), silicato bicálcico (SC_2), aluminato tricálcico (AC_3) y aluminoferrito tetracálcico (AFC_4), además de componentes secundarios como el yeso, los álcalis, la cal libre y la magnesia libre.

Se denomina *cemento de horno alto* a la mezcla de clinker de cemento Portland y regulador de fraguado en proporción superior al 20 por 100 e inferior al 64 por 100 en peso y escoria siderúrgica en proporción inferior al 80 por 100 y superior al 36 por 100 en peso.

Se denomina *cemento puzolánico* a la mezcla de clinker de cemento Portland y regulador de fraguado en proporción inferior al 89 por 100 en peso, y puzolana en proporción superior al 11 por 100 en peso, englobando en el término puzolana la mezcla de puzolanas naturales, cenizas volantes y humo de sílice, este último en proporción no mayor al 10 por 100.

Se denomina *cemento compuesto* a la mezcla de clinker de cemento Portland y regulador de fraguado en proporción superior al 40 por 100 e inferior al 64 por 100 en peso, escoria siderúrgica en proporción inferior al 30 por 100 y superior al 18 por 100 en peso y puzolanas naturales y cenizas volantes en proporción inferior al 30 por 100 y superior al 18 por 100 en peso.

1.1. CONDICIONES GENERALES

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por las Normas UNE 80 de la serie 300, la "Instrucción para la Recepción de Cementos" (RC-97) cuyo ámbito de aplicación alcanza a las obras de construcción, centrales de fabricación de hormigón preparado y las fábricas de productos de construcción con carácter obligatorio según indica el artículo segundo del R.D. 776/1997 de 30 de mayo que la aprueba, y la Instrucción EHE, junto con sus comentarios. El cemento deberá estar en posesión de una Marca de Calidad de AENOR o de cualquier otra entidad pública o privada oficialmente autorizada para ello en el ámbito de la Unión Europea.

1.2. DENOMINACION Y DESIGNACION

Las distintas clases de cemento son las especificadas en las Normas UNE 80.301-96, 80.303-96, 80.305-96, 80.306-96, 80.307-96 y 80.310-96:

CEM I: Cemento Portland
CEM II: Cemento Portland con adiciones:

CEM II/A-S: Cemento Portland con escoria.
CEM II/B-S: Cemento Portland con escoria.
CEM II/A-D: Cemento Portland con humo de sílice.
CEM II/A-P: Cemento Portland con puzolana.
CEM II/B-P: Cemento Portland con puzolana
CEM II/A-V: Cemento Portland con ceniza volante.
CEM II/B-V: Cemento Portland con ceniza volante.
CEM II/A-L: Cemento Portland con caliza.
CEM II/A-M: Cemento Portland mixto.
CEM II/B-M: Cemento Portland mixto.

CEM III: Cemento de horno alto:
CEM III/A.
CEM III/B.

CEM IV: Cemento puzolánico:
CEM IV/A.
CEM IV/B.

CEM V: Cemento compuesto:
CEM V/A.

Dentro de cada uno de estos grupos se distinguen diferentes tipos de acuerdo con su resistencia mínima en megapascales (Mpa) ó N/mm^2 (32,5 – 42,5 – 52,5), según sean o no de alta resistencia inicial (R), de acuerdo con su resistencia a los sulfatos y al agua del mar (SR) o sólo al agua de mar (MR), si son de bajo calor de hidratación (BC), etc.

Los cementos blancos tienen las siguientes denominaciones según sean sus proporciones de Clinker y Adiciones:

BL I: Cementos Portland blancos.
BL II: Cementos Portland blancos con adiciones.
BL V: Cementos blancos para solados.

Además existen cementos para aplicaciones específicas cuyos tipos y designaciones son ESP VI-1 y ESP VI-2. La designación de los cementos de aluminato de calcio es CAC/R.

En principio, y salvo indicación en contrario en los Planos o por parte del Director de Obra, se utilizará cemento III/A 42,5 SR UNE 80 303:96 para hormigones de resistencia característica igual o inferior a doscientos cincuenta kilopondios por centímetro cuadrado (250 kp/cm^2) y cemento CEM I 52,5 R para resistencias superiores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 5.1 de la Instrucción EH-91 y sus comentarios.

BIZKAIKO FORU ALDUNDIA SAILA: HERRI LANAK DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA DEPARTAMENTO: OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO II ARTICULO 202 PAGINA 2 de 8

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

2.1. COMPOSICION

Las proporciones en masa de los componentes de los cementos se especifican en las siguientes tablas.

TIPOS DE CEMENTOS COMUNESY COMPOSICIONES: PROPORCIÓN EN MASA (1)

Tipo de cemento	Denominación	Designación	Clinker K	Escoria de horno alto S	Humo de sílice D	Puzolanas naturales P	Cenizas volantes V	Caliza L	Componentes minoritarios adicionales (2)
CEM I	Cemento Portland	CEM I	95-100	-	-	-	-	-	0-5
CEM II	Cemento Portland con escoria	CEM II/A-S	80-94	6-20	-	-	-	-	0-5
		CEM II/B-S	65-79	21-35	-	-	-	-	0-5
	Cemento Portland con humo de sílice	CEM II/A-D	90-94	-	6-10	-	-	-	0-5
	Cemento con puzolana	CEM II/A-P	80-94	-	-	6-20	-	-	0-5
		CEM II/B-P	65-79	-	-	21-35	-	-	0-5
	Cemento Portland con ceniza volante	CEM II/A-V	80-94	-	-	-	6-20	-	0-5
		CEM II/B-V	65-79	-	-	-	21-35	-	0-5
	Cemento Portland con caliza	CEM II/A-L	80-94	-	-	-	-	6-20	0-5
	Cemento Portland mixto (3)	CEM II/A-M	80-94	6-20 (4) (5)					
		CEM II/B-M	95-79	21-35 (4) (5) (6)					
CEM III	Cemento de horno alto	CEM III/A	35-64	36-65	-	-	-	-	0-5
		CEM III/B	20-34	66-80	-	-	-	-	0-5
CEM IV	Cemento puzolánico	CEM IV/A	65-89	-	11-35 (4)			-	0-5
		CEM IV/B	45-64	-	36-55 (4)			-	0-5
CEM V	Cemento compuesto	CEM V/A	40-64	18-30	-	18-30		-	0-5

TIPOS DE CEMENTO CON CARACTERISTICAS ADICIONALES Y COMPOSICIONES: PROPORCIÓN EN MASA (1)

Tipo de cemento	Denominación	Designación	Clinker K	Escoria de horno alto S	Humo de sílice D	Puzolanas naturales P	Cenizas volantes V	Caliza L	Componentes minoritarios adicionales (2)
BL I	Cemento Portland blanco	BL I	95-100	-	-	-	-	-	0-5
BL II	Cemento Portland blanco con adiciones	BL II	75-94	-	-	-	-	-	6-25
BL V	Cemento blanco para solados	BL V	40-74	-	-	-	-	-	26-60
ESP VI - 1	Cementos para usos especiales	VI – 1	25-55	45-75 (de S. P y V)				-	0-5
ESP VI - 2		VI - 2	25-40	30-45	-	30-45		-	0-5

(1) Los valores de la tabla se refieren al núcleo del cemento, entendiéndose por tal el "clinker" y las adiciones con exclusión del sulfato de calcio (regulador de fraguado) y de los aditivos.

(2) Los componentes minoritarios adicionales pueden ser "filler" o uno más de los componentes principales, a menos que estén incluidos ya como tales en el cemento.

(3) Cuando algún cemento "Portland" mixto, en razón de su composición, se pueda incluir en algino de los tipos II anteriores, deberá llevar la denominación y designación correspondientes a dicho tipo.

(4) La proporción de humo de sílice se limita al 10 por 100.

(5) La proporción de "filler" se limita al 5 por 100.

(6) La proporción de caliza se limita al 20 por 100.

Los cementos con características adicionales están definidos por las normas UNE 80303:96 "Cementos resistentes a los

sulfatos y/o al agua de mar", y UNE 80306:96 "Cementos de bajo calor de hidratación".

Se consideran cementos resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar a los que su composición cumpla en cada caso las prescripciones indicadas en la siguiente tabla:

PRESCRIPCIONES ADICIONALES PARA CEMENTOS RESISTENTES A LOS SULFATOS Y/O AL AGUA DE MAR

Tipo	Resistentes a los sulfatos y al agua de mar		Resistentes al agua de mar	
	C_3A Porcentaje	C_3A+C_4AF Porcentaje	C_3A Porcentaje	C_3A+C_4AF Porcentaje
CEM I	<= 5,0	<= 22,0	<= 5,0	<= 22,0
CEM II/A-S CEM II/B-S CEM II/A-D CEM II/A-P CEM II/B-P CEM II/A-V CEM II/B-V	<= 6,0	<= 22,0	<= 8,0	<= 25,0
CEM III/A	<= 8,0	<= 25,0	<= 10,0	<= 25,0
CEM III/B	Lo son siempre		Lo son siempre	
CEM IV/A	<= 6,0	<= 22,0	<= 8,0	<= 25,0
CEM IV/B	<= 8,0	<= 25,0	<= 10,0	<= 25,0
CEM V/A	<= 8,0	<= 25,0	<= 10,0	<= 25,0

Las especificaciones sobre C_3A y C_3A+C_4AF se refieren al clinker. Los contenidos de C_3A y C_4AF se determinarán por cálculo (norma UNE 80304:86) a partir de los análisis según UNE EN 196-2 1996.

Se consideran cementos de bajo calor de hidratación todos aquellos que a la edad de cinco días desarrollen un calor de hidratación igual o inferior a 272 kJ/kg (65 kcal/g), determinado por el método del calorímetro de Langavant (UNE 80118:86), según se especifica en la norma UNE 80306:96.

2.2. CARACTERISTICAS MECANICAS Y FISICAS

Las prescripciones que deben cumplir los cementos comunes relativas a las características mecánicas y físicas figuran en la siguiente tabla.

PRESCRIPCIONES MECANICAS Y FISICAS DE LOS CEMENTOS COMUNES

Clase resistente	Resistencia a compresión N/mm²				Tiempo de fraguado		Expansión mm
	Resistencia inicial		Resistencia normal Veintiocho días		Principio Minutos	Final Horas	
	Dos días	Siete días					
32,5	-	>= 16,0	>= 32,5	<= 52,5	>= 60	<= 12	<= 10
32,5 R	>= 13,5	-					
42,5	>= 20	-	>= 42,5	<=62,5			
42,5 R	>= 20	-					
52,5	>= 20	-	>= 52,5	-	>= 45		
52,5 R	>= 30	-					

Las prescripciones mecánicas y físicas que deben cumplir los cementos blancos y los cementos para usos especiales son las especificadas en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97).

2.3. CARACTERISTICAS QUIMICAS

El cemento utilizado cumplirá lo señalado en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97), que se resume en las siguientes tablas:

PRESCRIPCIONES QUIMICAS DE LOS CEMENTOS COMUNES

Características	Tipo de cemento	Clase resistente	Porcentaje en masa
Pérdida por calcinación	CEM I CEM III	Todas	<= 5,00
Residuo insoluble	CEM I CEM III	Todas	<= 5,00
Contenido de sulfatos (expresado en SO_3)	CEM I CEM II (7) CEM IV CEM V	32,5 32,5 R (8) 42,5	<= 3,50
		42,5 R (8) 52,5 52,5 R (8)	<= 4,00
	CEM III	Todas	
Contenido de cloruros (Cl^-)	Todos (9)	Todas	<= 0,10
Puzolanicidad	CEM IV	Todas	Satisfacer el ensayo

(7) Esta indicación afecta a todos los cementos CEM II/A y CEM II/B incluidos los cementos Portland compuestos que contienen un solo componente principal, por ejemplo II/A-S o II/B-V.

(8) R = Alta resistencia inicial.

(9) El cemento tipo III puede contener más de 0,10 por 100 de cloruros, pero en tal caso se debe consignar en los envases y albaranes de entrega el contenido de cloruros.

PRESCRIPCIONES QUIMICAS DE CEMENTOS CON CARACTERISTICAS ADICIONALES

Características	Tipo de cemento	Clase resistente	Porcentaje en masa
Pérdida por calcinación	BL I BL II BL V	Todas	<= 5,00
Contenido de cloruros (Cl^-)	Todos (9)	Todas	<= 0,10
Residuo insoluble	BL I BL II BL V	Todas	<= 5,00
Contenido de sulfatos (expresado en SO_3)	BL I	Todas	<= 4,50
	BL II	Todas	<= 4,00
	BL V ESP VI-1 ESP VI-2	Todas	<=3,50

3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El cemento se transportará y almacenará en sacos o a granel.

Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerados hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice el Director de Obra. En este caso se atenderá a lo prescrito en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97).

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

Los almacenes de cemento serán completamente cerrados y libres de humedad en su interior. Los sacos o envases de papel serán cuidadosamente apilados sobre planchas 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 del Laboratorio.

El Director de Obra 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.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego o la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97) será de aplicación lo indicado en el apartado 5.2 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en los apartados 202.7 y 202.8 del PG-3.

4. CONTROL DE RECEPCION

Las partidas de cemento deberán llevar el Certificado del Fabricante, que deberá estar en posesión de una Marca de Calidad de AENOR o de cualquier otra entidad pública o privada oficialmente autorizada para ello en el ámbito de la Unión Europea, sin perjuicio de la facultad que el Director de Obra tiene para exigir todos los ensayos necesarios para

demostrar el cumplimiento de lo especificado en el punto 2: Características Técnicas, de acuerdo a los métodos de ensayo establecidos en la tabla incluida en el presente apartado. En el acto de recepción el suministrador deberá aportar una copia del correspondiente certificado, siendo suya la responsabilidad sobre la calidad de las remesas entregadas.

A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de Obra, se podrá llevar a cabo una toma de muestras, sobre las que se podrá proceder a efectuar los ensayos de recepción que indique el Programa de Control de Calidad, siguiendo los métodos especificados en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97) y los señalados en el presente Pliego. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dichos Documentos, 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. Para ello se repetirán los ensayos de recepción. En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Director de obra podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres (3) semanas.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 202.9 del PG-3.

4.1.CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97), tal y como queda prescrito en el punto 10 de dicha Instrucción.

Los ensayos que se pueden realizar se ajustarán a las normas señaladas en la tabla siguiente.

Característica	**Norma de ensayo**	**Cementos comunes**					**Cementos blancos**			**Cementos para usos especiales**		**Cementos resistentes a sulfatos y agua de mar**		**Cementos de bajo calor de hidratación**	**Cemento de aluminato de calcio**
		UNE 80 301 : 96					**UNE 80 305 : 96**			**UNE 80 307 : 96**		**UNE 80 303 : 96**		**UNE 80 306 : 96**	**UNE 80 310 : 96**
		CEM I	**CEM II**	**CEM III**	**CEM IV**	**CEM V**	**BL I**	**BL II**	**BL V**	**ESP VI-1**	**ESP VI-2**	**SR**	**MR**	**BC**	**CAC/R**
PERDIDA POR CALCINACION	UNE EN 196-2 96	X		X			X								
RESIDUO INSOLUBLE	UNE EN 196-2 96 cap 9	X		X			X								
CONTENIDO DE SULFATOS	UNE EN 196-2 96	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
CONTENIDO DE CLORUROS	UNE 80 217 91	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
PUZOLANICIDAD	UNE EN 196-5 96				X										
PRINCIPIO Y FIN DE FRAGUADO	UNE EN 196-3 96	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
ESTABILIDAD DE VOLUMEN	UNE EN 196-3 96	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
RESISTENCIA A COMPRESION	UNE EN 196-1 96	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
CALOR DE HIDRATACION	UNE 80118 86 Exp													X	
BLANCURA	UNE 80117 87 Exp						X	X	X						
COMPOSICION POTENCIAL DEL CLINKER	UNE 80304 86											X	X		
ALCALIS	UNE 80217 91														X
ALUMINA	UNE 80217 91														X
CONTENIDO EN SULFUROS	UNE EN 196-2 96														X

En determinados casos y para ciertos tipos de cementos el Director de Obra podrá exigir especificaciones adicionales, preferentemente referidas a propiedades recogidas en normas UNE, como son: finura de molido UNE 80 122:91 (tamizado en seco), o según UNE 80 108:86 (tamizado en húmedo); peso específico, según UNE 80 103:86; superficie específica Blaine, según UNE 80 122:91; humedad, según UNE 80 220:85; óxido de calcio libre, según UNE 80 243:86; titanio, según UNE 80 228:88.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 63.1 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- S
  ímbolo del marcado CE
- N
  úmero de identificación del organismo de certificación
- N
  ombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante
- L
  as dos últimas cifras del año en el que se fija el marcado
- N
  úmero del certificado de control de producción en fábrica
- R
  eferencia a la norma europea correspondiente (UNE EN 12591 o UNE EN 13924)
- D
  escripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto
- I
  nformación sobre las características esenciales incluidas en el Anejo ZA de la norma armonizada correspondiente (UNE EN 1259 o UNE EN 13924):
  - C
    onsistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25ºC, según norma UNE EN 1426)
  - C
    onsistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, según norma UNE EN 1427).
  - D
    ependencia de la consistencia con la temperatura (índice de penetración, según Anexo A de la norma UNE EN 12591 o de UNE EN 13924).
  - D
    urabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia y elevada (resistencia al envejecimiento, según la norma UNE EN 12607-1):
    - P
      enetración retenida, según norma UNE EN 1426
    - I
      ncremento del punto de reblandecimiento, según norma UNE EN 1427
    - C
      ambio de masa, según norma UNE EN 12607-1
  - F
    ragilidad a baja temperatura de servicio (punto de fragilidad Fraass, según norma UNE EN 12591.

El Director de Obras podrá exigir información adicional sobre el resto de características de la Tabla 2.
El suministrador del ligante deberá proporcionar información sobre la temperatura máxima de calentamiento, el rango de temperatura de mezclado y de compactación, el tiempo máximo de almacenamiento, en su caso, o cualquier otra condición que fuese necesaria para segurar las propiedades del producto.

6. CONTROL DE CALIDAD

6.1 Control de recepción de las cisternas

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. No obstante, el Director de las Obras podrá llevar a cabo la realización de ensayos de recepción si lo considerase necesario, en cuyo caso podrán seguirse los criterios que se establecen a continuación.
De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la UNE EN 58, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.
Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la UNE EN 1426, y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.
En cualquier caso, o el Director de las Obras podrán fijar otro criterio para el control de recepción de las cisternas.
En el caso de emplear adiciones, la empresa suministradora de los mismos, dará por escrito sus recomendaciones sobre el empleo del material.

6.2 Control a la entrada del mezclador

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 6.4 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de cien toneladas (100 t) o fracción diaria de betún asfáltico. En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.
De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la UNE EN 58, en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.
Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la UNE EN 1426, del punto de reblandecimiento, según la norma UNE EN 1427, y se calculará el índice de penetración, de acuerdo al anejo A de la norma UNE EN 12591 o de la UNE EN 13924, según corresponda, y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

6.3 Control adicional

Una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces, durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico, y cuando lo especifique el Director de las Obras se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla 2.

6.4 Criterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en la tabla 2.

7. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del betún asfáltico se realizará según lo indicado para la unidad de obra de la que forme parte
En acopios, el betún asfáltico se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

NORMAS REFERENCIADAS

- UNE EN 58. Betunes y Ligantes Betuminosos. Toma de Muestras
- UNE EN 1426. Betunes y Ligantes Bituminosos. Determinación de la penetración con aguja
- UNE EN 1427. Betunes y Ligantes Bituminosos. Determinación del punto de reblandecimiento – Metodo del anillo y bola
- UNE EN 12591. Betunes y Ligantes Bituminosos. Especificaciones de betunes para pavimentación
- UNE EN 12592. Betunes y Ligantes Bituminosos. Determinación de la solubilidad
- UNE EN 12593. Betunes y Ligantes Bituminosos. Determinación del punto de fragilidad Fraass

- UNE EN 12597. Betunes y Ligantes Bituminosos. Terminología
- UNE EN 12607-1. Betunes y Ligantes Bituminosos. Determinación de la resistencia al envejecimiento por efecto del calor y el aire – Parte 1: Método RTFOT (película fina y rotatoria)
- UNE EN 13924. Betunes y Ligantes Bituminosos. Especificaciones de los betunes asfálticos duros para pavimentación
- UNE EN ISO 2592. Determinación de los puntos de inflamación y combustión. Método Cleveland en vaso abierto.

TABLA 2.- ESPECIFICACIONES DE LOS BETUNES ASFALTICOS

(*) Valores orientativos

Características		**UNE EN**	**Unidad**	**15/25**	**35/50**	**50/70**	**70/100**	**160/220**
Penetración a 25ºC		1426	0,1 mm	15-25	35-50	50-70	70-100	160-220
Punto de reblandecimiento		1427	ºC	60-76	50-58	46-54	43-51	35-43
Resistencia al envejecimiento UNE EN 12607-1	**Cambio de masa**	12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,8	≤ 1,0
	Penetración Retenida	1426	%	≥ 55	≥ 53	≥ 50	≥ 46	≥ 37
	Incremento del punto de Reblandecimiento	1427	ºC	≤ 10	≤ 11	≤ 11	≤ 11	≤ 12
Índice de penetración		12591 13924 Anejo A	-	De -1,5 a +0,7	De -1,5 a +0,7	De -1,5 a +0,7	De -1,5 a +0,7	De -1,5 a +0,7
Punto de fragilidad Fraass		12593	ºC	*Se informará del valor	≤ -5	≤ -8	≤ -10	≤ -15
Punto de inflamación en vaso abierto		ISO 2592	ºC	≥ 245	≥ 240	≥ 230	≥ 230	≥ 220
Solubilidad		12592	%	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0

BETUNES MODIFICADOS CON POLIMEROS

1. DEFINICION

Se definen como betunes modificados con polímeros, de acuerdo con la norma UNE-EN 12597, los ligantes hidrocarbonados cuyas propiedades reológicas han sido modificadas durante su fabricación, por el empleo de uno o más polímeros orgánicos. A efectos de aplicación de este artículo las fibras orgánicas o minerales no se consideran modificadores del betún.

Están incluidos, dentro de este artículo, los betunes modificados con polímeros suministrados a granel y los que se fabriquen en el lugar de empleo, en instalaciones específicas independientes. Quedan excluidos de esta definición, los productos obtenidos a partir de adiciones incorporadas a los áridos o en el mezclador de la planta de fabricación de la unidad de obra de la que formen parte.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

Los betunes asfálticos modificados deberán presentar un aspecto homogéneo, estar prácticamente exentos de agua de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo y no presentar signos de coagulación antes de su utilización.

Además de cumplir las condiciones y exigencias marcadas en el correspondiente artículo del PG-3, los betunes modificados con polímeros también presentarán tenacidad y retorno elástico, inexistente en los betunes convencionales.

3. CONDICIONES 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.

Los betunes modificados con polímeros deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 14023.

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. De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos -hulla u otros-, o betunes oxidados.

4. DENOMINACIONES

La denominación de los betunes modificados con polímeros se compondrá de las letras PMB seguidas de tres números; los dos primeros representativos de su penetración mínima y máxima, determinada de acuerdo con la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/); y el tercer número, precedido de un guión (-), representativo del valor mínimo del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427). Cuando el polímero utilizado mayoritariamente en la fabricación del betún modificado sea polvo de caucho procedente de neumáticos fuera de uso, tras la denominación se añadirá una letra C mayúscula.

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán los betunes modificados con polímeros de la tabla 212.1. De acuerdo con su denominación, las características de dichos betunes modificados con polímeros deberán cumplir las especificaciones de la tabla 212.2, conforme a lo establecido en el anexo nacional de la norma UNE-EN 14023.

Tabla 212.1- Betunes modificados con polímeros

DENOMINACION UNE EN 14023
PMB 10/40-70
PMB 25/55-65
PMB 45/80-60
PMB 45/80-65
PMB 45/80-75
PMB 75/130-60

La viscosidad del betún modificado con polímeros será compatible con la temperatura de fabricación de la unidad de obra correspondiente. Para los betunes modificados con polímeros de punto de reblandecimiento mínimo igual o superior a setenta grados Celsius (≥70ºC), dicha temperatura será inferior a ciento noventa grados Celsius (<190ºC), e inferior a ciento ochenta grados Celsius (<180ºC) para el resto de los especificados en este artículo.

5. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El betún modificado con polímeros será transportado en cisternas calorífugas. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras, estarán provistas de termómetros situados en puntos bien visibles, y deberán estar preparadas para poder calentar el betún modificado con polímeros cuando, por cualquier anomalía, la temperatura disminuya y pueda impedir su trasiego.

El betún modificado con polímeros se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios situados en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras. Deberán estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (±10 º C).

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún modificado con polímeros estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos.

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego del betún modificado con polímeros, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.

El suministrador del ligante deberá proporcionar información sobre el rango de temperatura y el tiempo máximo de almacenamiento y la necesidad o no de disponer de sistemas de homogeneización en el transporte y en los tanques de almacenamiento, de acuerdo con las características del ligante modificado.

Salvo que se cumplan los valores de estabilidad al almacenamiento indicados en la tabla 212.2, los elementos de transporte y almacenamiento deberán estar provistos de un sistema de homogeneización adecuado. Para ligantes susceptibles de sedimentación, los tanques de almacenamiento deberán ser de eje vertical, con sistema de agitación y recirculación, y salida del ligante por la parte inferior del tanque, el cual será preferiblemente de forma troncocónica.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que considere necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento, en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente, hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las indicadas en la tabla 212.2.

6. RECEPCION E IDENTIFICACION

Cada cisterna de betún modificado con polímeros que llegue a obra ira acompañada de un albaran y la información relativa al etiquetado y marcado CE, conforme al Anejo ZA de la norma UNE EN 14023.

- El albaran contendrá explícitamente los siguientes datos:
  - Nombre y dirección de la empresa suministradora
  - Fecha de fabricación y de suministro
  - Identificación del vehiculo que lo transporta.
  - Cantidad que se suministra.
  - Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún modificado con polímeros suministrado, de acuerdo con la denominación especifica en el presente artículo.
  - Nombre y dirección del comprador y del destino
  - Referencia del pedido
- El etiquetado y marcado CE deberá 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 UNE EN 14023
  - Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
  - Información sobre las características esenciales incluidas en el Anejo ZA de la norma armonizada UNE EN 14023
    - Consistencia a temperatura de servicio intermedia elevada (penetración a 25ºC, según norma UNE EN 1426)
    - Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, según norma UNE EN 1427)
    - Cohesión (fuerza-ductilidad, según la norma UNE EN 13589 y la norma UNE EN 13703)
    - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia y elevada (resistencia al envejecimiento, según la norma UNE EN 12607-1):
      - Cambio de masa, según la norma UNE EN 12607-1
      - Penetración retenida, según la norma UNE EN 1426
      - Variación del punto de reblandecimiento, según la norma UNE EN 1427
    - Punto de fragilidad Fraass, según la norma UNE EN 12593

- Recuperación elástica a 25ºC, según la norma UNE EN 13398

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir el cumplimiento del valor de la estabilidad al almacenamiento (norma UNE-EN 13399), con el fin de comprobar la idoneidad de los sistemas de transporte y almacenamiento.

El suministrador del ligante deberá proporcionar información sobre la temperatura máxima de calentamiento, el rango de temperatura de mezclado y de compactación, el tiempo máximo de almacenamiento, en su caso, o cualquier otra condición que fuese necesaria para asegurar uniformidad y mantenimiento de las propiedades del producto durante todo el proceso de fabricación y puesta en obra.

El suministrador deberá entregar un certificado, en su caso proporcionado por el fabricante, de que el ligante no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

7. CONTROL DE CALIDAD

7.1 CONTROL DE RECEPCIÓN

7.1.1 Suministro sin cisternas.

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.

De cada cisterna de betún modificado con polímeros que llegue a la obra se podrán tomar dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la norma UNE EN 58, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizaran los siguientes ensayos:

- Determinación de la penetración, según la norma UNE EN 1426
- Punto de reblandecimiento, según la norma UNE EN 1427
- Recuperación elástica, según la norma UNE EN 13398

Y la otra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro criterio adicional para el control de recepción de las cisternas.

7.1.2 Fabricación en obra.

En el caso de betunes modificados con polímeros fabricados en el lugar de empleo, se tomaran dos (2) muestras cada cincuenta toneladas (50 t) de producto fabricado y al menos dos (2) cada jornada de trabajo de las tuberías de salida de la instalación de fabricación del ligante, conservando una (1) muestra hasta el final del periodo de garantía, y realizando sobre la otra los siguientes ensayos:

- Determinación de la penetración, según la norma UNE EN 1426
- Punto de reblandecimiento, según la norma UNE EN 1427
- Recuperación elástica, según la norma UNE EN 13398

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro criterio adicional para el control de recepción de las cisternas.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro criterio adicional para el control de recepción para la fabricación en obra.

7.2 CONTROL A LA ENTRADA DEL MEZCLADOR

Se considerará como lote, que se aceptara o rechazara en bloque, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 6.4 del presente artículo, a la cantidad de trescientas toneladas (300t) de betún modificado con polímeros. En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomaran dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1kg), según la norma UNE EN 58, en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizaran los siguientes ensayos:

- Determinación de la penetración, según la norma UNE EN 1426
- Punto de reblandecimiento, según la norma UNE EN 1427

Y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

A juicio del Director de las Obras, se podrán hacer también ensayos de recuperación elástica, según la norma UNE EN 13398

En el caso de que el betún modificado con polímeros se fabrique en obra sin que haya un almacenamiento intermedio previo a la entrada de éste en el mezclador de la planta de mezcla bituminosa, no será necesario realizar el control que se describe en este apartado.

7.3 CONTROL ADICIONAL

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla 212.2, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún modificado con polímeros.

Si el betún modificado con polímeros hubiese estado almacenado durante un plazo superior a quince días (>15 d), antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del depósito de almacenamiento, los ensayos de penetración (norma UNE-EN 1426) y punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427) que, comparados con los resultados de los ensayos a la llegada a obra, deberán cumplir las especificaciones de estabilidad al almacenamiento de la tabla 212.2. Si no cumpliera lo establecido para estas características, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada. En condiciones atmosféricas desfavorables o en situaciones de obra anómalas, el Director de las Obras podrá disminuir el plazo de quince días (15 d), anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del betún modificado con polímeros.

8 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún modificado con polímeros no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en la tabla 2.

9. MEDICION Y ABONO

La medición y abono del betún modificado con polímeros se realizará según lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

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 58 Betunes y ligantes bituminosos - Toma de muestras de ligantes bituminosos.
- UNE-EN 1426 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la penetración con aguja.
- UNE-EN 1427 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación del punto de reblandecimiento – Método del anillo y bola.
- UNE-EN 12593 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación del punto de fragilidad Fraass.
- UNE-EN 12597 Betunes y ligantes bituminosos – Terminología.
- UNE-EN 12607-1 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la resistencia al envejecimiento por efecto del calor y del aire – Parte 1: Método RTFOT (película fina y rotatoria).
- UNE-EN 13398 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la recuperación elástica de los betunes modificados.
- UNE-EN 13399 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la estabilidad al almacenamiento de los betunes modificados.
- UNE-EN 13589 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de las propiedades de tracción de betunes modificados por el método de fuerza-ductilidad.
- UNE-EN 13703 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la energía de deformación.
- UNE-EN 14023 Betunes y ligantes bituminosos – Estructura de especificaciones de los betunes modificados con polímeros.
- UNE-EN ISO 2592 Determinación de los puntos de inflamación y de combustión – Método Cleveland en vaso abierto.

Tabla 2. Requisitos de los betunes modificados con polímeros

EMULSIONES BITUMINOSAS

1 DEFINICIÓN

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado, y eventualmente, un polímero en una solución de agua y un agente emulsionante.

A efectos de aplicación de este Pliego únicamente se considerarán las emulsiones bituminosas catiónicas, en las que las partículas del ligante hidrocarbonado tienen una polaridad positiva.

2 CONDICIONES GENERALES

Las emulsiones bituminosas se fabricarán a base de betún asfáltico -de los definidos en el artículo 211 del presente Pliego- agua, emulsionantes y, en su caso, fluidificantes.

Las emulsiones bituminosas deberán presentar un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del betún en la fase acuosa.

LA denominación de las emulsiones bituminosas catiónicas modificadas o no seguirá el siguiente esquema, de acuerdo con la norma UNE-EN 13808:

C | % Ligante | B | P | F | I.Rotura | Aplicación

Donde:

C	indica que es una emulsión bituminosa catiónica
% ligante	contenido de ligante según la norma UNE EN 1428
B	indica que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico
P	se añadirá esta letra solamente en el caso de que la emulsión incorpore polímeros
F	se añadirá esta letra solamente en el caso de que se incorpore un contenido de fluidificante superior al 2%
I.Rotura	número de una cifra (de 1 a 7) que indica la clase de comportamiento a rotura, determinada según la norma UNE EN 13075-1
Aplicación	abreviatura del tipo de aplicación de una emulsión
	ADH riego de adherencia
	TER riego de adherencia (termoadherente)
	CUR riego de curado
	IMP riego de imprimación
	MIC microaglomerado en frío
	REC reciclado en frío

De acuerdo con su denominación, las características de las emulsiones bituminosas deberán cumplir las especificaciones de la tabla 3 ó 4.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE modificada por la Directiva 93/68/CE), y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Las emulsiones bituminosas catiónicas deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la declaración de conformidad CE elaborada por el propio fabricante, todo ello conforme a lo establecido en el Anejo ZA de la norma armonizada, UNE EN 13808. Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas.

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 transportes de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán las emulsiones bituminosas de las Tablas 1 y 2, según corresponda. De acuerdo con su denominación, las características de dichas emulsiones bituminosas deberán cumplir las especificaciones de las Tablas 3 y 4, conforme a lo establecido de la norma UNE EN 13808.

TABLA 1 – EMULSIONES CATIÓNICAS

DENOMINACIÓN UNE EN 13808	APLICACIÓN
C60B4 ADH C60B3 ADH	Riegos de Adherencia
C60B4 TER C60B3 TER	Riegos de Adherencia (termoadherentes)
C60BF5 IMP	Riegos de Imprimación
C50BF5 IMP	Riegos de Imprimación
C60B4 CUR C60B3 CUR	Riegos de Curado
C60B5 MIC C60B6 MIC	Microaglomerados en frío
C60B7 REC C60B6 REC	Reciclados en frío

TABLA 2 – EMULSIONES CATIÓNICAS MODIFICADAS

DENOMINACIÓN UNE EN 13808	APLICACIÓN
C60BP4 ADH C60BP3 ADH	Riegos de Adherencia
C60BP4 TER C60BP3 TER	Riegos de Adherencia (termoadherentes)
C60BP5 MIC C60BP6 MIC	Microaglomerados en frío

3 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas a tomar para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y transporte.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del bidón, tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime conveniente, de entre las indicadas en las tablas 3 y 4.

3.1 En bidones

Los bidones empleados para el transporte de emulsión bituminosa estarán constituidos por una virola de una sola pieza; no presentarán desperfectos ni fugas y su sistema de cierre será hermético.

Se evitará la utilización, para emulsiones bituminosas aniónicas, de bidones que hubiesen contenido emulsiones bituminosas catiónicas y viceversa, para lo cual los bidones deberán ir debidamente marcados por el fabricante.

Los bidones con emulsión bituminosa se almacenarán en instalaciones donde queden adecuadamente protegidos de la humedad, calor excesivo, de la acción de las heladas, y de la zona de influencia de motores, máquinas, fuegos o llamas.

3.2 En cisternas

Las emulsiones bituminosas se podrán transportar en cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, incluso en las empleadas normalmente para el transporte de otros líquidos, siempre que antes de su carga estén completamente limpias. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

La emulsión bituminosa transportada en cisternas se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

Las emulsiones bituminosas de rotura lenta (índice de rotura 5 a 7), par microaglomerados en frío y reciclados en frío, se transportan en cisternas completas o, al menos al noventa por ciento (90%) de su capacidad, preferiblemenata a temperatura ambiente y siempre a una temperatura inferior a cincuenta grados Celsius(50ºC), para evitar posibles roturas parciales de la emulsión durante el transporte.

En emulsiones de rotura lenta y en las termoadherentes que vayan a estar almacenadas más de siete (7) días, es preciso asegurar su homogeneidad previamente a su empleo

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de emulsión bituminosa estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasvase de la emulsión bituminosa, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

4 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Cada remesa (bidones o cisternas) de emulsión bituminosa que llegue a obra irá acompañada de un albarán, y la información relativa al etiquetado y maracdo CE, conforme al Anejo ZA de la norma UNE EN 13808.

El albarán contendrá explícitamente los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá 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 en el que se fija el marcado.

- Número del certificado de control de producción en fábrica.
- Referencia de la norma europea UNE N 13808.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Características de la emulsión:
  - Viscosidad (tiempo de fluencia, según la norma UNE EN 12846).
  - Efecto del agua sobre la adhesión del ligante (adhesividad, según la norma UNE EN 13614)
  - Comportamiento a rotura (índice de rotura, según la norma UNE EN 13075-1 y en su caso, estabilidad en la mezcla con cemento, según la norma UNE EN 12848).
- Características del ligante residual por evaporación, según la norma UNE EN 13074:
  - Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25ºC, según norma UNE EN 1426).
  - Consistencia s temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, según norma UNE EN 1427).
  - Cohesión para el ligante residual en emulsiones bituminosas modificadas (péndulo Vialit, según la norma UNE EN 13588)
- Características del ligante residual por evaporación según la norma UNE EN 13074, seguido de estabilización, según la norma UNE EN 14895, y de envejecimiento, según la norma UNE EN 14769.
  - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración retenida, según la norma UNE EN 1426)
  - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio elevada (incremento del punto de reblandecimiento, según la norma UNE EN 1427).
  - Durabilidad de la cohesión en emulsiones bituminosas modificadas (péndulo Vialit, según la norma UNE EN 13588).

A juicio del Director de las Obras se podrán exigir los valores del resto de las características especificadas en las tablas 3 ó 4, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a diez (10) días.

5 CONTROL DE CALIDAD

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.

No obstante, el Director de las Obras podrá llevar a cabo la realización de ensayos de recepción si lo considerase necesario, en cuyo caso podrán seguirse los criterios que se establecen a continuación.

5.1 Control de recepción

5.1.1 Suministro en bidones

De cada remesa de bidones que llegue a la obra, se seleccionará uno al azar, del cual se tomarán dos (2) muestras de, al menos dos kilogramos (2 kg) según la UNE EN 58, sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas, según la norma UNE EN 1430
- Índice de Rotura, según la norma UNE EN 13075-1
- Contenido de agua, según la norma UNE EN 1428
- Tamizado, según la norma UNE EN 1429

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro criterio para el control de recepción de los bidones.

5.1.2 Suministro en cisternas

De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la UNE EN 58, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas, según la norma UNE EN 1430
- Índice de Rotura, según la norma UNE EN 13075-1
- Contenido de agua, según la norma UNE EN 1428
- Tamizado, según la norma UNE EN 1429

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro criterio para el control de recepción de las cisternas.

5.2 Control en el momento de empleo

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 4 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de treinta toneladas (30 t) o fracción diaria de emulsión bituminosa, excepto en el caso de emulsiones empleadas en riegos de adherencia, imprimación y curado, en cuyo caso se considerará como lote la fracción semanal. En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la UNE EN 58, a la salida del tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas, según la norma UNE EN 1430
- Índice de Rotura, según la norma UNE EN 13075-1
- Contenido de agua, según la norma UNE EN 1428
- Tamizado, según la norma UNE EN 1429

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

5.3 Control adicional

Una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces, durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión bituminosa, y cuando lo indique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características reseñadas en las tablas ~~3~~ y 4.

Si la emulsión bituminosa hubiese estado almacenada, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a quince (15) días, antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del depósito de almacenamiento, el ensayo de tamizado, según la norma UNE EN 1429 y el ensayo de contenido de betún asfáltico residual según la norma UNE EN 1431. Si no cumpliera lo establecido para esta característica, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada. Ese plazo de quince (15) días, se reducirá a siete (7) en el caso de emulsiones de rotura lenta y de emulsiones termoadherentes.

En condiciones atmosféricas desfavorables o de obra anormales, el Director de las Obras podrá disminuir el plazo de quince (15) días, anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento de la emulsión bituminosa.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo considere conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias, de entre las especificadas en las tablas 3 y 4.

5.4 Criterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que la emulsión bituminosa no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en las tablas 3 ó 4.

6 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de la emulsión bituminosa se realizará se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

NORMAS REFERENCIADAS

- UNE EN 58 Betunes y ligantes bituminosos. Toma de muestras
- UNE EN 1425 Betunes y liganes. Determinación de las propiedades perceptibles.
- UNE EN 1426 Betunes y Ligantes Bituminosos. Determinación de la penetración con aguja.
- UNE EN 1427 Betunes y Ligantes Bituminosos. Determinación del punto de reblandecimiento. Método de anillo y bola.
- UNE EN 1428 Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del contenido en agua en las emulsiones bituminosas. Método de destilación azeotrópica.
- UNE EN 1429 Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del residuo por tamizado de las emulsiones bituminosas y determinación de la estabilidad al almacenamiento por tamizado.
- UNE EN 1430 Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la polaridad de las partículas de las emulsiones bituminosas.
- UNE EN 1431 Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del ligante recuperado y el aceite destilado por destilación en las emulsiones bituminosas.
- UNE EN 12846 Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del tiempo de fluencia de las emulsiones bituminosas mediante el viscosímetro de flujo.
- UNE EN 12847 Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la estabilidad a la mezcla con cemento de as emulsiones bituminosas.
- UNE EN 1848 Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la estabilidad a la mezcla con cemento de las emulsiones bituminosas.
- UNE EN 12849 Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del poder de penetración de las emulsiones bituminosas.
- UNE EN 13074 Betunes y ligantes bituminosos. Recuperación del ligante de las emulsiones bituminosas por evaporación.
- UNE eN 13075-1 Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del comportamiento de rotura – Parte 1: Determinación del índice de rotura de las emulsiones bituminosas catiónicas. Método del filler mineral.
- UNE EN 13398 Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la recuperación elástica de betúnes modificados.
- UNE EN 13588 Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la cohesión de los ligantes bituminosos por el método del péndulo.
- UNE EN 13614 Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la adhesividad de las emulsiones bituminosas por el método de imersión en agua.
- UNE EN 13808 Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas.
- UNE EN 14769 Betunes y ligantes bituminosos. Acondicionamiento por envejecimiento a largo plazo acelerado mediante la vasija de envejecimiento a presión (Pressure Ageing Vessel – PAV)
- UNE EN 14895 Betunes y ligantes bituminosos. Estabilización del ligante de una emulsión bituminosa o de un betún fluidificado o de un betún fluxado.

TABLA 3a Especificaciones de emulsiones bituminosas catiónicas.

Denominación UNE EN 13808			C60B4 ADH	C60B4 TER	C60B4 CUR	C60BF5 IMP	C50BF5 IMP	C60B5 MIC	C60B7 REC
Denominación anterior (*)			ECR-1		ECR-1	ECL-1	ECI	ECL-2d	ECL-2b
Características	UNE EN	Unidad	Ensayos sobre emulsión original						
Propiedades perceptibles	1425		TBR (clase 1)						
Polaridad de Partículas	1430		Positiva (clase 2)						
Índice de Rotura	13075-1		70-130 [1] *Clase 4*	70-130 [3] *Clase 4*	70-130 [4] *Clase 4*	120-180 *Clase 5*	120-180 *Clase 5*	120-180 [6] *Clase 5*	≥ 220 [8] *Clase 7*
Contenido de ligante (por contenido de agua)	1428	%	58-62 *Clase 5*	58-62 *Clase 5*	58-62 *Clase 5*	58-62 *Clase 5*	48-52 *Clase 3*	58-62 *Clase 5*	58-62 *Clase 5*
Contenido de aceite destilado	1431	%	≤ 2,0 *Clase 2*	≤ 2,0 *Clase 2*	≤ 2,0 *Clase 2*	≤ 10,0 *Clase 6*	5-15 *Clase 7*	≤ 2,0 *Clase 2*	≤ 2,0 *Clase 2*
Tiempo de fluencia (2mm, 40ºC)	12846	S	35-80 [2] *Clase 4*	35-80 [2] *Clase 4*	35-80 [2] *Clase 4*	15-45 [5] *Clase 3*	15-45 [5] *Clase 3*	15-45 [7] *Clase 3*	15-45 [9] *Clase 3*
Residuo de tamizado (por tamiz 0,5 mm)	1429	%	≤ 0,1 *Clase 2*	≤ 0,1 *Clase 2*	≤ 0,1 *Clase 2*	≤ 0,1 *Clase 2*	≤ 0,1 *Clase 2*	≤ 0,1 *Clase 2*	≤ 0,1 *Clase 2*
Tendencia a la sedimentación (7 d)	12847	%	≤ 10 *Clase 3*	≤ 10 *Clase 3*	≤ 10 *Clase 3*	≤ 5 *Clase 2*	≤ 10 *Clase 3*	≤ 10 *Clase 3*	≤ 10 *Clase 3*
Adhesividad	13614	%	≥ 90 *Clase 3*	≥ 90 *Clase 3*	≥ 90 *Clase 3*	≥ 90 *Clase 3*	≥ 90 *Clase 3*	≥ 90 *Clase 3*	≥ 90 *Clase 3*

(*) Esta denominación se incluye únicamente a título informativo con objetivo de facilitar la adaptación a las nuevas nomenclaturas europeas
TBR se informará del valor
[1] Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura de 50-100 (Clase 3). En este caso, la emulsión se denominará C60B3 ADH
[2] Cuando la dotación sea más baja, se podrá emplear el tiempo de fluencia de 15-45 s (Clase 3)
[3] Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura de 50-100 (Clase 3). En este caso, la emulsión se denominará C60B3 TER
[4] Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura de 50-100 (Clase 3). En este caso, la emulsión se denominará C60B3 CUR
[5] Se admite un tiempo de fluencia ≤ 20 s (Clase 2) para emulsiones de alto poder de penetración, en base a su menor viscosidad, permiten una imprimación más eficaz de la base granular.
[6] Con temperaturas altas y/o áridos muy reactivos, se recomienda un índice de rotura de 170 – 230 (Clase 6) por su mayor estabilidad. En este caso, la emulsión se denominará C60B6 MIC

TABLA 3b Especificaciones del betún asfáltico residual

Denominación UNE EN 13808			C60B4 ADH	C60B4 TER	C60B4 CUR	C60BF5 IMP	C50BF5 IMP	C60B5 MIC	C60B7 REC
Denominación anterior (*)			ECR-1		ECR-1	ECL-1	ECI	ECL-2d	ECL-2b
Características	UNE EN	Unidad	Ensayos sobre emulsión original						
Residuo por evaporación, según UNE EN 13074									
Penetración 25ºC	1426	0,1 mm	≤ 300 [10] *Clase 6*	≤ 50 [11] *Clase 2*	≤ 300 [10] *Clase 6*	> 300 [12] *Clase 7*	> 300 [12] *Clase 7*	≤ 100 *Clase 3*	≤ 330 *Clase 6*
Punto de Reblandecimiento	1427	ºC	≥ 35 [10] *Clase 6*	≥ 50 *Clase 3*	≥ 35 [10] *Clase 6*	≤ 35 [12] *Clase 7*	≤ 35 [12] *Clase 7*	≥ 43 *Clase 4*	≥ 35 *Clase 6*
Residuo por evaporación, según UNE EN 13074, seguido de estabilización según UNE EN 14895 y de envejecimiento, según UNE EN 147699									
Penetración 25ºC	1426	0,1 mm	DV *Clase 2*						
Punto de Reblandecimiento	1427	ºC	DV *Clase 2*						

(*) Esta denominación se incluye únicamente a título informativo con objetivo de facilitar la adaptación a las nuevas nomenclaturas europeas
TBR se informará del valor
DV: Valor declarado por el fabricante
[10] Para emulsiones fabricadas con betunes más duros, se admite una penetración ≤150 dmm (Clase 4) y un punto de reblandecimiento ≥43ºC (Clase 4)
[11] Con temperatura ambiente alta es aconsejable emplear residuos de penetración <30 dmm
[12] En el caso de emulsiones fabricadas con fluidificantes más ligeros, se admite una penetración ≤330 dmm (Clase 6) y un punto de reblandecimiento ≥35ºC (Clase 6)

TABLA 4a Especificaciones de emulsiones bituminosas catiónicas modificadas.

Denominación UNE EN 13808			C60BP4 ADH	C60BP4 TER	C60BP5 MIC
Denominación anterior (*)			ECR-1-m		ECL-2d-m
Características	UNE EN	Unidad	Ensayos sobre emulsión original		
Propiedades perceptibles	1425		TBR *(Clase 1)*		
Polaridad de Partículas	1430		Positiva *(Clase 2)*		
Índice de Rotura	13075-1		70-130 [1] *Clase 4*	70-130 [3] *Clase 4*	120-180 [4] *Clase 5*
Contenido de ligante (por contenido de agua)	1428	%	58-62 *Clase 5*	58-62 *Clase 5*	58-62 *Clase 5*
Contenido de aceite destilado	1431	%	≤ 2,0 *Clase 2*	≤ 2,0 *Clase 2*	≤ 2,0 *Clase 2*
Tiempo de fluencia (2mm, 40ºC)	12846	S	35-80 [2] *Clase 4*	35-80 [2] *Clase 4*	15-45 [5] *Clase 3*
Residuo de tamizado (por tamiz 0,5 mm)	1429	%	≤ 0,1 *Clase 2*	≤ 0,1 *Clase 2*	≤ 0,1 *Clase 2*
Tendencia a la sedimentación (7 d)	12847	%	≤ 10 *Clase 3*	≤ 10 *Clase 3*	≤ 10 *Clase 3*
Adhesividad	13614	%	≥ 90 *Clase 3*	≥ 90 *Clase 3*	≥ 90 *Clase 3*

(*) Esta denominación se incluye únicamente a título informativo con objetivo de facilitar la adaptación a las nuevas nomenclaturas europeas
TBR se informará del valor
[1] Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura de 50-100 (Clase 3). En este caso, la emulsión se denominará C60BP3 ADH
[2] Cuando la dotación sea más baja, se podrá emplear el tiempo de fluencia de 15-45 s (Clase 3)
[3] Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura de 50-100 (Clase 3). En este caso, la emulsión se denominará C60BP3 TER
[4] Con temperaturas altas y/o áridos muy reactivos, se recomienda un índice de rotura de 170 – 230 (Clase 6) por su mayor estabilidad. En este caso, la emulsión se denominará C60BP6 MIC
[5] Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 35-80 s (Clase 4) Especialmente cuando los áridos presenten una humedad elevada

TABLA 4b Especificaciones del betún asfáltico residual

Denominación UNE EN 13808			C60BP4 ADH	C60BP4 TER	C60BP5 MIC
Denominación anterior (*)			ECR-1-m		ECL-2d-m
Características	UNE EN	Unidad	Ensayos sobre emulsión original		
Residuo por evaporación, según UNE EN 13074					
Penetración 25ºC	1426	0,1 mm	≤ 300 [6] *Clase 6*	≤ 50 [7] *Clase 2*	≤ 100 *Clase 3*
Punto de Reblandecimiento	1427	ºC	≥ 35 [6] *Clase 6*	≥ 55 *Clase 2*	≥ 50 *Clase 3*
Cohesión por péndulo Vialit	13588	J/cm²	≥ 0,5 *Clase 2*	≥ 0,5 *Clase 2*	≥ 0,5 *Clase 2*
Recuperación elástica, 25ºC	13398	%	≥ 40 *Clase 3*	≥ 40 *Clase 3*	≥ 40 *Clase 3*
Residuo por evaporación, según UNE EN 13074, seguido de estabilización según UNE EN 14895 y de envejecimiento, según UNE EN 147699					
Penetración 25ºC	1426	0,1 mm	DV *Clase 2*		
Punto de Reblandecimiento	1427	ºC	DV *Clase 2*		
Cohesión por péndulo Vialit	13588	J/cm²	DV *Clase 2*		
Recuperación elástica, 25ºC	13398	%	TBR *Clase 1*		

(*) Esta denominación se incluye únicamente a título informativo con objetivo de facilitar la adaptación a las nuevas nomenclaturas europeas
TBR se informará del valor
DV: Valor declarado por el fabricante
[6] Para emulsiones fabricadas con betunes más duros, se admite una penetración ≤150 dmm (Clase 4) y un punto de reblandecimiento ≥43ºC (Clase 4)
[7] En época estival es recomendable una penetración <30 dmm

HORMIGONES

1. DEFINICION

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

2.1. CONDICIONES GENERALES

Para las obras de fábrica, tales como puentes, muros, obras de drenaje, arquetas y estructuras en general se utilizarán hormigones compactos, densos y de alta durabilidad.

Sus características serán las señaladas por la Instrucción EHE, con una relación agua/cemento no mayor de 0,50.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 10 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

2.1.1. Dosificación

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista o la empresa suministradora, deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de áridos.

No se empleará cloruro cálcico, como aditivo, en la fabricación de hormigón armado, o de hormigón que contenga elementos metálicos embebidos.

En el hormigón curado al vapor el contenido de ion cloro no podrá superar el 0,1% del peso de cemento.

Para el resto de los hormigones que contienen acero embebido, dicho porcentaje no superará los siguientes valores:

Hormigón con cemento Portland..... 0,35
Hormigón con cemento resistente a los sulfatos..... 0,20
Hormigón con cemento supersulfatado..... 0,20

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 14, 67 y 68 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en los apartados 610.4 y 610.5 del PG-3.

2.1.2. Consistencia

La consistencia de los hormigones empleados en los distintos elementos será la siguiente:

Clases de hormigón	Asiento en el Cono de Abrams (cm)	Tolerancias (cm)
H = 15	6 - 9	+ 1
H > 15	3 - 5	+ 1

En el supuesto de que se admitan aditivos que puedan modificar la consistencia del hormigón, tales como fluidificantes, la Dirección de Obra fijará el asiento admisible en el Cono de Abrams.

2.1.3. Resistencia

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los demás documentos del proyecto para cada caso no siendo inferiores a:

Clase de Hormigón	Resistencia (f_{ck}) N/mm^2
H-15	15
H-17,5	17,5
H-20	20
H-25	25
H-30	30
H-35	35
H-40	40

Para comprobar que con las dosificaciones propuestas se alcanzan las resistencias previstas se actuará de la siguiente forma:

De acuerdo con el artículo 67 de la Instrucción EHE y sus comentarios, se fabricarán por cada dosificación, al menos, cuatro (4) series de amasadas, tomando tres (3) probetas de cada serie. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 83.301/84, UNE 83.303/84 y UNE 83.304/84. Se obtendrá el valor medio f_{cm} de las resistencias de todas las probetas, el cual deberá superar el valor correspondiente de la tabla siguiente, siendo f_{ck} el valor de la resistencia de proyecto.

Condiciones previstas para la ejecución de la obra	Valor de la resistencia media f_{cm} necesaria en laboratorio
Medias	$f_{cm} = 1{,}50\ f_{ck} + 20$ kp/cm2
Buenas	$f_{cm} = 1{,}35\ f_{ck} + 15$ kp/cm2
Muy buenas	$f_{cm} = 1{,}20\ f_{ck} + 10$ kp/cm2

La clasificación de las condiciones previstas para la ejecución será realizada por la Dirección de Obra.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 67 y 68 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

2.2. HORMIGONES PREPARADOS EN PLANTA

Los hormigones preparados en planta se ajustarán a lo indicado en el artículo 15.2.9 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego y en dicho artículo de la Instrucción EHE, será de aplicación lo indicado en el apartado 610.6 del PG-3.

Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza el control de calidad exigida con los medios adecuados para ello.

El suministrador del hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central de hormigón preparado.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del utilizador.
- Designación y características del hormigón, indicando expresamente las siguientes:
  - . Cantidad y tipo de cemento.
  - . Tamaño máximo del árido.
  - . Resistencia característica a compresión.
  - . Consistencia.
  - . Relación agua-cemento.
  - . Clase y marca de aditivo si lo contiene.
- Lugar y tajo de destino
- Cantidad de hormigón que compone la carga.
- Hora en que fue cargado el camión.
- Identificación del camión.
- Hora límite de uso para el hormigón.

BIZKAIKO FORU ALDUNDIA SAILA: HERRI LANAK DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA DEPARTAMENTO: OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	CAPITULO II ARTICULO 215 PAGINA 4 de 5

3. CONTROL DE CALIDAD

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 64 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

3.1. ENSAYOS CARACTERISTICOS

Para cada uno de los tipos de hormigón utilizado en las obras se realizarán, antes del comienzo del hormigonado, los ensayos característicos especificados por la Instrucción EHE.

3.2. ENSAYOS DE CONTROL

3.2.1. Consistencia

El Contratista realizará la determinación de la consistencia del hormigón. Se efectuará según UNE 83.313/87 con la frecuencia más intensa de las siguientes:

- Una vez al día, en la primera mezcla de cada día.
- Una vez cada cincuenta metros cúbicos (50 m3) o fracción.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 65 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

3.2.2. Resistencia característica

Se realizará un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo especificado por la Instrucción EHE para el Nivel Normal, con la excepción del hormigón de limpieza que será controlado a Nivel Reducido.

El Contratista tendrá en obra los moldes, hará las probetas, las numerará, las guardará y las transportará al Laboratorio. Todos los gastos serán de su cuenta.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio señalado por la Dirección de Obra estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo, antes de los siete (7) días a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra y todos los gastos serán de su cuenta.

La toma de muestras se realizará de acuerdo con UNE 83.300/84 "Toma de muestras de hormigón fresco". Cada muestra será tomada de un amasado diferente y completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar, salvo que el orden de toma de muestras haya sido establecido con anterioridad a la ejecución. El punto de toma de la muestra será a la salida de la hormigonera y en caso de usar bombeo, a la salida de la tubería. La elección de las muestras se realizará a criterio de la Dirección de Obra.

Las probetas se moldearán, conservarán en las mismas condiciones que el hormigón ejecutado en la obra y romperán según los métodos de ensayo UNE 83.301/84, UNE 83.303/84 y UNE 83.304/84.

Las probetas se numerarán marcando sobre la superficie con pintura indeleble, además de la fecha de confección, letras y números. Las letras indicarán el lugar de la obra en el cual está ubicado el hormigón y los números, el ordinal del tajo, número de amasada y el número que ocupa dentro de la amasada.

La cantidad mínima de probetas a moldear por cada ensayo de resistencia a la compresión será de ocho (8), con objeto de romper una pareja a los siete (7) y seis (6), a los veintiocho (28) días. Deberán moldearse adicionalmente las que se requieran como testigos en reserva y las que se destinen a curado de obra, según determine la Dirección de Obra.

Si una probeta utilizada en los ensayos hubiera sido incorrectamente moldeada, curada o ensayada, su resultado será descartado y sustituido por el de la probeta de reserva, si la hubiera. En el caso contrario la Dirección de Obra decidirá si la probeta resultante debe ser identificada como resultado global de la pareja o debe ser eliminada.

El ensayo de resistencia característica se efectuará según el más restrictivo de los criterios siguientes: por cada día de hormigonado, por cada obra elemental, por cada cien metro cúbicos (100 m3) de hormigón puesto en obra, o por cada cien metros lineales (100 m) de obra. Dicho ensayo de resistencia característica se realizará tal como se define en la Instrucción EH-91 con una serie de ocho (8) probetas.

No obstante, los criterios anteriores podrán ser modificados por la Dirección de Obra, en función de la calidad y riesgo de la obra hormigonada.

Para estimar la resistencia esperable a veintiocho (28) días se dividirá la resistencia a los siete (7) días por 0,65, salvo que se utilice un cemento clase A. Si la resistencia esperable fuera inferior a la de proyecto, el Director de Obra podrá ordenar la suspensión del hormigonado en el tajo al que correspondan las probetas. Los posibles retrasos originados por esta suspensión, serán imputables al Contratista.

Si los ensayos sobre probetas curadas en laboratorio resultan inferiores al noventa por ciento (90%) de la resistencia característica y/o los efectuados sobre probetas curadas en las mismas condiciones de obra incumplen las condiciones de aceptabilidad para hormigones de veintiocho (28) días de edad, se efectuarán ensayos de información de acuerdo con la Instrucción EHE.

En caso de que la resistencia característica a veintiocho (28) días resultará inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de Obra, reservándose siempre ésta el derecho de rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro para la unidad de que se trata.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 66, 69 y 70 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

MORTEROS Y LECHADAS

A) MORTEROS Y LECHADAS DE CEMENTO

1. DEFINICION Y CLASIFICACION

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/cm^2
. M-40: 40 kg/cm^2
. M-80: 80 kg/cm^2
. M-160: 160 kg/cm^2

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

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

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 le presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 611 y 612 del PG-3.

3. CONTROL DE RECEPCION

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 siete (7) 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.

B) MORTEROS Y LECHADAS EPOXI

1. DEFINICION

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

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

2.1. ARIDOS

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.

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.

Será de aplicación todo lo especificado en el Artículo 207. *Resinas epoxi*, del Presente Pliego.

2.3. TIPO DE FORMULACION

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.

2.4. ALMACENAJE Y PREPARACION

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.

2.5. DOSIFICACION

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.

2.6. FABRICACION

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.

3. CONTROL DE RECEPCION

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 según ASTM C-109.

ARENAS

1. DEFINICION

Se denomina arena, a la fracción de áridos inferiores a 4 ó 5 mm y sin partículas de arcilla, es decir, con tamaños superiores a 80 micras.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

Serán preferibles las arenas de tipo silíceo (arenas de río). Las mej1res arenas son las de río, ya que, salvo raras excepciones, son cuarzo puro, por lo que no hay que preocuparse acerca de su resistencia y durabilidad.

Las arenas que provienen del machaqueo de granitos, basaltos y rocas análogas son también excelentes, con tal de que se trate de rocas sanas que no acusen un principio de descomposición.

Deben rechazarse de forma absoluta las arenas de naturaleza granítica alterada (caolinización de los feldespatos).

3. CONTROL DE RECEPCION

Las arenas destinadas a la confección de hormigones no deberán contener sustancias perjudiciales para éste.

La instrucción EHE señala la obligatoriedad de realizar una serie de ensayos, y unas limitaciones en los resultados de los mismos.

La realización de estos ensayos es siempre obligatoria, para lo cual deberá enviarse al laboratorio una muestra de 15 litros de arena.

Una vez aprobado el origen de suministro, no es necesario realizar nuevos ensayos durante la obra si, como es frecuente, se está seguro de que no variarán las fuentes de origen. Pero si éstas varían (caso de canteras con diferentes vetas) o si alguna característica se encuentra cerca de su límite admisible, conviene repetir los ensayos periódicamente, de manera que durante toda la obra se hayan efectuado por lo menos cuatro controles.

El Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra de los acopios de materiales y su procedencia para efectuar los correspondientes ensayos de aptitud si es conveniente.

El resultado de los ensayos serán contrastados por la Dirección de Obra, pudiendo ésta realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales.

ZAHORRAS

1. DEFINICION

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%) en peso, de elementos machacados que presentan no menos de dos (2) caras de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

Será de aplicación respecto a la zahorra artificial, junto a cuanto seguidamente se especifica, lo previsto en el PG-3 en su artículo 501 "zahorra artificial", con la particularidad de la curva granulométrica que deberá estar comprendida dentro de huso denominado ZA(40) por el referido PG-3. El Director de Obra podrá adoptar, a propuesta del Contratista el huso ZA(25) del citado PG-3.

3. CONTROL DE RECEPCION

Se comprobarán las siguientes características:

3.1 COMPOSICION GRANULOMETRICA

La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será de menor espesor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,40 UNE, en peso.

El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de uno de los husos reseñados en el cuadro siguiente y el Director de Obra será el que señale en su momento el uso a adoptar.

TAMICES UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO %	
	ZA(40)	ZA(25)
40	100	-
25	75 - 100	100
20	50 - 90	75 - 100
10	45 - 70	50 - 80
5	30 - 50	35 - 50
2	15 - 32	20 - 40
0,40	6 - 20	8 - 22
0,08	0 - 10	0 - 10

3.2 DESGASTE

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de los Angeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco (35). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada norma.

3.3 PLASTICIDAD

El material será "no plástico" según las Normas NLT-105/72 y 106/72. El equivalente de arena según la Norma NLT-113/72, será mayor de treinta y cinco 835).

ESCORIAS

1. DEFINICION Y CLASIFICACION

Se denomina escoria a los áridos obtenidos mediante el enfriamiento, lento o brusco, del producto secundario o subproducto del alto horno a la temperatura ambiente, sometiéndolos posteriormente a una trituración para obtener el tamaño adecuado.

Según se produzca un enfriamiento lento o brusco, se obtendrá escoria inerte o escoria granulada.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

2.1 ESCORIA INERTE

Este material no poseerá propiedades puzolánicas y estará formado por el enfriamiento lento del producto secundario o subproducto formado por la ganga del material, el fundente y el coque.

Las características granulométricas se ajustarán a lo que se indique en la Documentación Técnica o en su defecto el Director de las Obras.

2.2 ESCORIA GRANULADA

Este material, obtenido por enfriamiento brusco y controlado de la escoria de horno alto a la salida del mismo, tendrá un coeficiente de reactividad definido en la Documentación Técnica o en su defecto será indicado por el Director de las Obras.

Las características granulométricas se ajustarán a lo indicado en el Proyecto o marque en su caso el Director de Obra.

3. CONTROL DE RECEPCION

El tiempo máximo que podrá estar acopiada la escoria, antes de su utilización, será fijado por el Director teniendo en cuenta su procedencia y reactividad y las condiciones climáticas.

El Director de Obra podrá ordenar la toma de muestras y la ejecución de los ensayos y comprobaciones que considere necesarios, con la finalidad de comprobar alguna de las características exigidas al material.

BALDOSAS Y ADOQUINES

1. DEFINICION

Dentro de esta definición se engloban los pavimentos discontinuos formados por adoquines de piedra natural o prefabricados de hormigón y las baldosas de piedra y hormigón.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

2.1 ADOQUINES Y BALDOSAS DE PIEDRA

Los adoquines y baldosas de piedra deberán ser homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta y deberán carecer de grietas, pelos, coqueras, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos.

Darán sonido claro al golpearlos con martillo y tendrán suficiente adherencia a los morteros.

La forma y tamaño de los adoquines y baldosas de piedra queda a elección de los fabricantes, a los cuales se da un amplio margen siempre y cuando el producto acabado cumpla los requisitos exigidos en este Pliego.

2.2 ADOQUINES Y BALDOSAS PREFABRICADOS DE HORMIGON

La forma, tamaño, color y textura podrá variar a elección del fabricante teniendo en cuenta siempre los condicionamientos y requisitos exigidos en este Pliego.

3. CONTROL DE RECEPCION

En cada remesa de material que llegue a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la remesa corresponden a las especificaciones del proyecto y, si se juzga preciso, se realizará demuestre para la comprobación de características en laboratorio.

En los adoquines y baldosas de piedra, el peso específico neto, la resistencia a compresión, el coeficiente de desgaste y la resistencia a la intemperie se determinará de acuerdo con las Normas UNE 7067, UNE 7068, UNE 7069 y UNE 7070.

El control de calidad en los adoquines y baldosas de cemento se llevará de acuerdo con los criterios fijados en el presente Pliego y en las Normas UNE 127001, UNE 127002, UNE 127004, UNE 127005, UNE 127006 y UNE 127007.

En ambos casos se realizarán los ensayos y comprobaciones indicadas en las citadas Normas cumpliéndose en todo momento las exigencias de las mismas.

La Dirección de Obra podrá exigir en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su aceptación o rechazo.

MEZCLAS DE ARIDOS Y FILLER EN AGLOMERADOS

1. DEFINICION Y CLASIFICACION

Se define como mezcla de áridos y filler en aglomerados, la combinación de materiales de distinto tamaño que junto a un ligante bituminoso constituyen una mezcla bituminosa.

Estos materiales se clasifican en:

- Arido grueso.
- Arido fino.
- Filler.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

Estos materiales cumplirán todas las especificaciones recogidas con carácter general en el capítulo correspondiente del PG-3 del M.O.P.T. (Artículo 542).

2.1 CONDICIONES PARTICULARES

2.1.1 Capa de rodadura

Los áridos procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera de naturaleza ofítica.

A su vez poseerán las siguientes características:

- Coeficiente de Desgaste de Los Angeles ≤ 16.
- C.P.A. ≥ 0,50 a las 6 horas.
- Indice de lajosidad ≤ 30.
- Equivalente de arena ≥ 45.

Los tamaños de los áridos a emplear serán los siguientes:

18/25, 12/18, 5/12 y 0/5.

El tamaño inferior podrá estar constituido por árido calizo, en una proporción entre el 40 y 60%, que cumple las especificaciones exigidas para las capas intermedias y de base.

El Filler a emplear será de aportación en su totalidad y se usará cemento III-1-35-MRSR.

2.1.2 Capa intermedia y de base

Los áridos procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera de naturaleza caliza.

- Coeficiente de desgaste Los Angeles ≤ 28.

- Indice de lajosidad ≤ 30.
- Equivalente de arena ≥ 40.

Los tamaños de áridos a emplear serán los siguientes:

18/25, 12/18, 5/12 y 0/5.

El Filler a emplear en la capa intermedia será como mínimo del 50% de aportación de cemento III-1-35 MRSR. En la capa de base, podrá ser el natural de los áridos, que debe cumplir: densidad aparente en tolueno 0,5-0,8 gr/cm^3 y coeficiente de emulsibilidad ≤ 0,6.

3. CONTROL DE RECEPCION

3.1 CONTROL DE LOS ARIDOS

Antes de comenzar la fabricación y puesta en obra de la mezcla bituminosa, se procederá a la formación de los acopios de los áridos en el lugar de emplazamiento de la instalación de fabricación de la mezcla.

Los áridos se suministrarán fraccionados. El número de fracciones deberá ser tal que sea posible usar la instalación que se utilice y cumplir las tolerancias exigidas en la granulometría de la mezcla. Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá poderse acopiar y manejar sin peligro de segregación, si se observan las precauciones que se detallan a continuación.

El número de fracciones o áridos a suministrar dependerá del tamaño máximo del árido y no será superior al del número de tolvas en frío de que disponga la instalación de fabricación de mezcla.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m) y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

El Director, fijará el volumen mínimo de acopios exigibles, de acuerdo con las características de la obra y el volumen de mezclas a fabricar.

Es recomendable que el volumen de los acopios sea suficiente para garantizar, al menos, el trabajo de dos semanas.

El equipo de control deberá estar presente en la obra antes del comienzo del acopio de los áridos con objeto de inspeccionar el terreno, la disposición de los acopios y empezar el control de los materiales desde el comienzo de esta operación.

El terreno debe estar preparado adecuadamente para evitar las contaminaciones y las zonas de acopio de los diferentes áridos separados por empalizadas de suficiente altura y resistencia, a fin de evitar la mezcla de los áridos acopiados en la zona contigua. Los acopios deberán estar situados sobre una zona de buen drenaje.

Es necesario que la anchura de la zona de acopio permita simultanear por mitades el aprovechamiento de la planta y la reposición del acopio, prohibiéndose la descarga de los áridos en la zona de alimentación que deja fuera de utilización el acopio principal, empleándose en la fabricación material sin controlar.

Es importante establecer claramente los caminos de circulación que deberán ser acondicionados de manera que la circulación de los camiones no provoque polvo que contamine los acopios.

La formación del acopio se realizará descargando los camiones de forma contigua, alisando la superficie por medio de una pala, niveladora o bulldozer. Una vez realizada la primera tongada se remontará el acopio por tongadas sucesivas, realizadas de la misma forma que la primera, hasta una altura que no sea causa de segregación durante la carga.

Debe prestarse especial cuidado a la contaminación que pueda ocasionar, sobre todo en tiempo lluvioso, el barro adherido a las ruedas de los camiones, acondicionando la zona de entrada al acopio o incluso lavando las ruedas.

Para controlar la calidad de los áridos suministrados, se tomarán a lo largo de la jornada, durante la descarga del camión y de forma aleatoria, el número de muestras que determine el Director de las Obras, de acuerdo con los medios del equipo de control y el volumen de material suministrado.

A los resultados obtenidos, sobre todo de los ensayos granulométricos, se les aplicará el tratamiento de las medidas móviles para controlar las anomalías en el suministro y conocer la granulometría de cada árido.

Cuando el equipo de control no haya podido realizar el control de los acopios durante su formación, tendrá que realizar esta labor a su llegada a la obra. Esta operación por la dificultad de la toma de muestras en profundidad, es de dudosa confianza. Un muestreo superficial, el control del suministro y la carga en el acopio por mitades de la anchura en el frente previamente analizado, podrá paliar el inconveniente de no haber realizado el control durante la formación del acopio.

Siempre que el proceso de control detecte anomalías, se tomará la medida de acopiar el material dudoso aparte, hasta su aceptación o rechazo.

Aunque no corresponda propiamente a la misión del equipo de control, la inspección de la cantera y de la instalación de fabricación serán de gran utilidad para juzgar la causa de los posibles defectos detectados durante el control o para, anticipándose, intensificar aquellos ensayos que se consideren más apropiados para detectar el fallo previsible.

3.2 CONTROL DE FILLER DE APORTACION

El acopio previo de Filler estará limitado al de los tanques o silos, de que disponga la instalación de fabricación de las mezclas bituminosas, y por tanto se realizará a la llegada de las cisternas de Filler.

3.3 ENSAYOS PRECEPTIVOS

El control de calidad de la mezcla de áridos y Filler en aglomerados para capas base, intermedia y rodadura, se realizará mediante la ejecución sobre la misma de los ensayos de Coeficiente de Desgaste de los Angeles (NLT-149/72), índice de Lajas (NLT-354/74) y equivalente de arena (NLT-113/72). En las mezclas de áridos y Filler para capa de rodadura, se realizará además el ensayo de Coeficiente de pulimiento acelerado (NLT-174/72 y NLT-175/72).

MATERIALES FILTRANTES

1. DEFINICION Y CLASIFICACION

Se distinguen dos tipos de capas filtrantes:

a) Aquellas que, debido a su granulometría, permiten el paso del agua hasta los puntos de recogida, pero no de las partículas gruesas que llevan en suspensión.

b) Aquellas que colocadas directamente sobre el terreno, antes del vertido del manto de escollera, tienen la granulometría adecuada para impedir el arrastre del material del terreno a través de los huecos del revestimiento por la acción del agua.

Se incluyen además dentro de este artículo los materiales empleados en lechos de frenado, así como los empleados en soleras de obras de fabrica.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

2.1 CAPAS FILTRANTES PARA DRENAJE

Los materiales filtrantes a emplear en rellenos localizados de zanjas, trasdoses de obras de fábrica o cualquier otra zona donde se prescribe su utilización, serán áridos naturales o procedentes de machaqueo y trituración de cantera o grava natural, escorias o materiales locales exentos de arcilla, marga u otras materias extrañas.

Su composición granulométrica cumplirá las prescripciones siguientes:

- El tamaño máximo no será en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm), cedazo 80 UNE y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,80 UNE no rebasará el cinco por ciento (5%).

- Siendo F_x el tamaño superior al de x%, en peso, del material filtrante, y d_x el tamaño superior al de x% en peso, del terreno a drenar, se deberán cumplir las siguientes condiciones de filtro:

$$\frac{F_{15}}{d_{85}} < 5 \,(a)$$

$$\frac{F_{15}}{d_{15}} > 5 \,(b)$$

$$\frac{F_{50}}{d_{50}} < 25 \,(c)$$

$$\frac{F_{60}}{d_{10}} < 20 \,(d)$$

En el caso de que estos materiales vayan a ser empleados en terrenos cohesivos, la condición (a) se puede sustituir por la de:

$$F_{15} < 0{,}1 \text{ mm}$$

Además, de acuerdo con el sistema previsto para la evacuación del agua, el material filtrante situado junto a los tubos o mechinales deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Si se utilizan tubos perforados:

$$\frac{F_{85}}{\text{diámetro del orificio}} > 1$$

- Si se utilizan tubos con juntas abiertas:

$$\frac{F_{85}}{\text{anchura de la junta}} > 1{,}2$$

- Si se utilizan tubos de hormigón poroso:

$$\frac{F_{85}}{d_{15}\text{del arido del tubo}} > 0{,}2$$

- Si se drena por mechinales:

$$\frac{F_{85}}{\text{diámetro del mechinal}} > 1$$

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse al empleo de filtros compuestos por varias capas; una de las cuales, la de material más grueso, se colocará junto al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones de filtro respecto a las siguientes, considerada como terreno; ésta, a su vez, las cumplirá respecto de la siguiente; y así sucesivamente, hasta llegar al relleno o terreno natural.

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos se atenderá, únicamente a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a veinticinco milímetros (25 mm), a efecto de cumplimiento de las condiciones anteriores.

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos, con arena fina y limo, el material filtrante deberá cumplir, además de las condiciones de filtro general, lo siguiente:

$$F_{15} < 1 \text{ mm}$$

Si dicho terreno natural es un suelo cohesivo compacto y homogéneo, sin vetas de arena fina o de limo, las condiciones de filtro a) y b) serán sustituidas por la siguiente:

$$0{,}1 \text{ mm} < F_{15} < 0{,}4 \text{ mm}$$

En los drenes ciegos el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Tamaño máximo árido comprendido entre veinte milímetros (20 mm) y ochenta milímetros (80 mm).

- Coeficiente de uniformidad

$$\frac{D_{60}}{D_{10}} < 4$$

El material filtrante no será plástico, y su equivalente de arena será superior a treinta (30).

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Angeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a cuarenta (40). Los materiales procedentes de escorias deberán ser aptos para su empleo en obras de hormigón. Los materiales de otra naturaleza deberán poseer una estabilidad química y mecánica suficiente.

2.2 CAPAS FILTRANTES PARA ASIENTO DE LA ESCOLLERA

Se emplearán exclusivamente cuando el terreno de asiento es un terraplén o excavación en suelo y no se haya dispuesto geotextil en la interfase.

En caso de utilizar el geotextil se adaptará una capa de regularización y protección del mismo de manera que corte desgarros producidos por el material de la escollera. Este material será del tipo F-2.

Las capas estarán formadas por grava, piedra machacada o arena, con el espesor que figura en los planos. Las partículas del material serán resistentes, duraderas, no existiendo piezas delgadas, planas o alargadas; asimismo el material no contendrá materia orgánica ni partículas blandas o friables.

Los límites de aceptación y rechazo los establecerá y aprobará la Dirección de Obra.

La composición granulométrica del material-filtro debe cumplir las siguientes prescripciones en relación con la granulometría del terreno y la escollera:

- Siendo D_x el tamaño superior al x% en peso de las escolleras; F_x el tamaño superior al x% en peso del material-filtro y d_x el tamaño superior al x% en peso del terreno se deberán cumplir las siguientes condiciones:

$$\frac{D_{15}}{F_{85}} < 5 \text{ y } 5 < \frac{D_{15}}{d_{85}} < 40$$

$$\frac{F_{50}}{d_{50}} > 20 > \frac{F_{60}}{F_{10}}$$

Si una sola capa del material filtro no cumple los requisitos anteriores se usarán dos o más capas de forma que se cumplan las prescripciones anteriores entre terreno, capas de material consecutivas y escollera.

3. CONTROL DE RECEPCION

El Contratista controlará que la calidad de los materiales se ajuste a lo especificado en el punto 2. **Características Técnicas** del presente artículo, rechazando los que no cumplan estrictamente alguna de las condiciones anteriores.

Se realizarán ensayos de granulometría, equivalente de arena y desgaste de Los Angeles sobre una muestra representativa, como mínimo antes de iniciar los trabajos y posteriormente con la siguiente perioricidad:

- Una vez al mes.
- Cuando se cambie de cantera o préstamo.
- Cada 200 m lineales de encauzamiento.
- Cada 500 m^3 a colocar en obra.

SUELOS SELECCIONADOS

1. DEFINICION Y CLASIFICACION

Se definen como suelos seleccionados a aquellos suelos o materiales pétreos utilizados para rellenos tras su vertido, colocación y adecuada compactación.

Como casos particulares de suelos seleccionados están los utilizados para rellenos en falso túnel y tierra armada.

- En falso túnel se define el material de la parte inmediatamente superior del falso túnel, tras su vertido, colocación y adecuada compactación.

- En tierra armada se define como el material que se utiliza para formar el cuerpo de los macizos de tierra armada.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

2.1 CARACTERISTICAS GENERALES

En general, se definen como suelos seleccionados aquellos que poseen las características descritas a continuación, con la susceptibilidad de cumplir a su vez las características concretas definidas para rellenos en falso túnel y tierra armada.

Carecen de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso.

Simultáneamente, su límite líquido será menor de treinta (LL < 30) y su índice de plasticidad menor que diez (IP < 10).

El índice C.B.R. será superior a veinte (20) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.

Estarán exentos de materia orgánica.

2.2 CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES PARA RELLENOS EN FALSO TUNEL Y TIERRA ARMADA

2.2.1 Características mecánicas

El material de relleno deberá tener un ángulo de rozamiento interno no inferior a 25º.

Si se van a utilizar armaduras lisas, el ángulo de rozamiento entre éstas y el relleno no deberá ser inferior a 22º.

Si el cernido por el tamiz UNE 80 µm es inferior al 15% o si, en caso de que sea superior, el porcentaje en peso de finos con un diámetro menor de 15µ es menor del 10%, el suelo se considerará válido desde el punto de vista mecánico, sin necesidad de determinar los valores de los ángulos de rozamiento.

En todo caso, el porcentaje en peso del relleno con un tamaño de partículas inferiores a 15µ no podrá ser superior al 20%.

Tampoco se admitirán para rellenos, partículas con dimensiones superiores a 250 mm y rechazo por el tamiz UNE 63 mm superior al 25%.

Todas estas determinaciones se realizarán de acuerdo con la norma NLT 104/72.

2.2.2 Características físico-químicas

- La resistividad eléctrica del suelo saturado durante una hora a 20ºC, determinada según la norma NLT 250/80, será superior a:

  . 1.000 Ω cm para obras secas.
  . 3.000 Ω cm para obras saturadas.

- El pH de la mezcla agua-suelo estará comprendido entre 5 y 10.

- La mezcla en materia orgánica, determinada según la norma NLT 117/72 expresada en cantidad de carbono, será inferior a 100 mg/kg.

- La mezcla agua-suelo tendrá un contenido de iones cloruro (Cl^-) y sulfato (SO_4^-) que no sobrepasará los siguientes valores:

. Obras secas	(Cl-)	≤	200 mg/kg
	(SO4-)	≤	1.000 mg/kg
. Obras saturadas	(Cl-)	≤	100 mg/kg
	(SO4-)	≤	500 mg/kg

Si la resistividad es superior a 5.000 Ω cm estas condiciones se considerarán automáticamente satisfechas.

- El contenido en sulfuros totales, expresado en azufre, deberá ser inferior a 100 mg/kg para obras saturadas, e inferior a 300 mg/kg para obras secas.

- La demanda bioquímica de oxígeno deberá ser inferior a 20 mg/kg en los rellenos para obras saturadas.

- La población de las diferentes especies de bacterias anaerobias se determinará por conteo específico y deberá ser inferior en su conjunto a 10 bacterias por gramo de suelo en los rellenos para obras saturadas.

El material de relleno deberá cumplir, además de las características mecánicas y físico-químicas anteriormente indicadas, las exigidas a las subbases granulares, terraplenes o pedraplenes en el caso de que la estructura correspondiente esté destinada a esos usos respectivos.

3. CONTROL DE RECEPCION

3.1 CONTROL GENERAL

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT 105/72, NLT 107/72, NLT 111/72, NLT 118/59 y NLT 152/72.

El índice C.B.R. que se considerará es el que corresponda a la densidad mínima exigida en obra.

3.2 CONTROL DE LOS MATERIALES DE RELLENO

El objeto de este control es comprobar que el material que se va a utilizar cumple con lo establecido en el presente Pliego tanto en el lugar de origen como en el de empleo para evitar las alteraciones que puedan producirse como consecuencia de las operaciones de extracción, carga, transporte y descarga.

Se realizarán los siguientes niveles de control:

- Relleno en trasdós de tierra armada: INTENSO

- Relleno sobre el falso túnel: NORMAL

El procedimiento a seguir comprende las siguientes etapas:

a) Antes de la iniciación de la obra y siempre que se sospechen variaciones en el material.

Sobre el número de muestras representativas de cada tipo de material que señale el Director de las obras y que serán dos (2) como mínimo se efectuarán los siguientes ensayos en cada muestra:

1 Proctor normal
1 Ensayo granulométrico completo
1 Equivalente de arena
1 Determinación de resistividad
1 Determinación pH
1 Determinación del contenido en materia orgánica
1 Ensayo cualitativo de la presencia de sulfuros

Si el cernido por el tamiz UNE 0,05 es superior a 15% y el porcentaje en peso de partículas de tamaños inferiores a 15µ está comprendido entre el 10 y el 20% se efectuarán además en cada muestra:

1 Ensayo de corte directo del terreno
1 Ensayo de rozamiento suelo-armadura si se prevén armaduras lisas.

Si hay inicio de presencia de sulfuros se efectuará en cada muestra además:

1 Determinación del contenido de sulfuros

Si la resistividad es inferior a 5.000 Ω cm se deberá también realizar en cada muestra:

1 Determinación del contenido de cloruros
1 Determinación del contenido de sulfatos

Si la obra prevista es saturada se efectuará además en cada muestra:

1 Determinación de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)
1 Conteo de bacterias anaerobias

Si existen zonas de reducción de ancho en la parte baja del macizo se efectuará además y en cada muestra:

1 Proctor modificado

b) En el yacimiento:

Se realizarán las siguientes operaciones:

- Comprobar la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo.

- Comprobar la explotación racional del frente y en su caso la exclusión de las vetas no utilizables.

- Tomar muestras representativas, de acuerdo con el criterio del Director de las obras del material excavado en cada desmonte o préstamo. Sobre ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

  * Por cada 500 m^3 de material o una vez cada 2 días si se emplea menos material.

  2 Equivalente de arena

Si existen zonas de reducción de anchura

Proctor modificado

Si el control es intenso

1 Determinación de la resistividad

* Por cada 1.500 m^3 de material o una vez cada 4 días si se emplea menos material.

1 Ensayo granulométrico
1 Proctor normal

Si el control es intenso

1 Determinación de pH
1 Contenido en materia orgánica

* Por cada 500 m^3 de material o una vez cada semana si se emplea menos material.

Si el control es normal

1 Determinación de pH
1 Determinación del contenido en materia orgánica

c) En el lugar de colocación

Se examinarán los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando de entrada aquellos que, a simple vista, presenten restos vegetales, materia orgánica, o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo; y señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llegue a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta colocación, exceso de plasticidad, etc.

Se tomarán muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia o de empleo (en caso de que sea necesario repetirlos), serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Por otra parte, si los valores obtenidos tanto en los ensayos mecánicos como en los físico-químicos durante la extracción o en obra difiriesen materialmente de los obtenidos en los respectivos ensayos realizados antes de la iniciación de los trabajos que deberá entender que el material ha variado y será de aplicación lo indicado en el apartado 3.2.a.

Dada la rapidez del proceso constructivo la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los materiales para terraplenes.

Si el relleno cumple las funciones respectivas de terraplén, pedraplén o subbase se seguirán además las recomendaciones de control de los capítulos 2, 3 y 4 respectivamente, de las "Recomendaciones para el Control de Calidad de Obras de Carreteras". Las frecuencias de los ensayos comunes serán aquellas que satisfagan esta recomendación y la respectiva de los capítulos 2, 3 ó 4.

MATERIALES PARA ESCOLLERAS Y MUROS DE MAMPOSTERIA

1. DEFINICION

1.1 ESCOLLERAS

Se define como escollera el conjunto de piedras relativamente grandes echadas unas sobre otras.

1.2 MUROS DE MAMPOSTERIA

Los muros de mamposteria consisten en la colocación de piedras o mampuestos de varias dimensiones sin labor previa alguna, arreglados solamente con martillo y con susceptibilidad de ser tomados con mortero de cemento.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

2.1 PIEDRAS PARA ESCOLLERA

La piedra para escolleras será caliza o ignea no meteorizada, ni descompuesta, ni se romperá en hojas. Será homogénea en su aspecto exterior, así como en sus fracturas, no presentando cavernas, diaclasas, ni inclusiones de otros materiales.

El peso específico será al menos, de dos con cuatro (2,4) toneladas por metro cúbico y su resistencia en probeta cúbica de quince (15) centímetros de lado, no inferior a trescientos (300) kilopondios por centímetro cuadrado.

En escolleras el porcentaje de piedras (en número) con tamaños comprendidos entre el máximo y su mitad será del orden del cuarenta por ciento (40%), no aceptándose tamaños menores y el porcentaje de piedras con dimensión menor de sesenta y cinco (65) centímetros será menor del veinte por ciento (20%).

2.2 PIEDRAS PARA MAMPOSTERIA

La piedra a emplear deberá ser homogénea, de grano fino y uniforme, de textura compacta, carecerá de grietas, coqueras, nódulos y restos orgánicos.

Dará sonido claro al golpearla con un martillo.

Será inalterable al agua y a la intemperie y resistente al fuego.

Deberá tener suficiente adherencia a los morteros.

El mortero utilizado, será el designado como M250 en el PG-3, es decir tendrá 250 kg de cemento P-350 por metro cúbico de mortero.

3. CONTROL DE RECEPCION

La pérdida de peso por inmersión en sulfato magnésico (NLT-158/72) será no superior al diez por ciento (10%), el coeficiente de calidad medido por el ensayo de Los Angeles (NLT-149/72) será inferior a cincuenta (50), y la absorción de agua será no superior al tres por ciento (3%) en volumen.

MATERIALES PARA APLACADO DE MUROS

1. DEFINICION

Se definen como materiales para aplacado de muros a los elementos de piedra en forma de placas o losas en las que su tizón o espesor, sin exceder de quince centímetros (15 cm) sea inferior a la quinta parte de la altura de hilada; y también las grapas o lañas de latón utilizadas para favorecer su fijación al paramento.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

La piedra a emplear deberá ser homogénea, de grano fino y uniforme, de textura compacta, carecerá de grietas, coqueras, nódulos y restos orgánicos.

Dará sonido claro al golpearla con un martillo.

Será inalterable al agua y a la intemperie y resistente al fuego.

Deberá tener suficiente adherencia a los morteros.

El mortero utilizado, será el designado como M250 en el PG-3/75, es decir tendrá 250 kg. de cemento P-350 por metro cúbico de mortero.

Las grapas o lañas se adaptarán a los modelos y tipos que apruebe la Dirección de Obra.

3. CONTROL DE RECEPCION

El peso específico neto, la resistencia a compresión, el coeficiente de desgaste y la resistencia a la intemperie se determinarán de acuerdo con las Normas UNE 7067. UNE 7068, UNE 7069 y UNE 7070.

Se realizarán los ensayos y comprobaciones indicadas en las citadas Normas cumpliéndose en todo momento las exigencias de las mismas.

La Dirección de Obra podrá exigir en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su aceptación o rechazo.

BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGON ARMADO

1. DEFINICION Y CLASIFICACION

Se denominan barras corrugadas para hormigón armado las que tienen en su superficie resaltos o estrías, de forma que, en el ensayo de adherencia por flexión descrito en el Anejo 5 de la EHE presentan una tensión media de adherencia τ_{bm} y una tensión de rotura de adherencia τ_{bu} que cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- Diámetros inferiores a 8 mm

  . $\tau_{bm} \geq 70$
  . $\tau_{bu} \geq 115$

- Diámetros de 8 mm a 32 mm, ambos inclusive

  . $\tau_{bm} \geq$ 80 - 1,2 diámetro
  . $\tau_{bu} \geq$ 130 - 1,9 diámetro

- Diámetros superiores a 32 mm

  . $\tau_{bm} \geq 42$
  . $\tau_{bu} \geq 69$

El acero a emplear en armaduras estará formado por barras corrugadas, quedando totalmente prohibida la utilización de barras lisas, salvo indicación expresa de la Dirección de Obra.

Los aceros serán acopiados por el Contratista en parque adecuado para su conservación, clasificados por tipos y diámetros y de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

El acero en barras corrugadas para armaduras, AEH-400 S o AEH-500 S cumplirá las condiciones de la Norma UNE 36.068/88. No se recomienda el uso del acero AEH-600 S por su escaso consumo y no estar definido en la EU-80. Se tomarán todas las precauciones para que los aceros no estén expuestos a la oxidación ni se manchen de grasa, ligantes, aceites o barro.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 9 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto en el artículo 241 del PG-3.

3. CONTROL DE RECEPCION

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción EHE.

Los controles de calidad a realizar serán los correspondientes a un "Control a Nivel Normal" según la Instrucción EHE.

A la llegada de obra de cada partida se realizará una toma de muestras y sobre éstas se procederá al ensayo de plegado, doblando los redondos ciento ochenta (180) grados sobre un redondo de diámetro doble y comprobando que no se aprecien fisuras ni pelos en la barra plegada.

Todas las partidas estarán debidamente identificadas y el Contratista presentará una hoja de ensayos, redactada por el Laboratorio dependiente de la Factoría siderúrgica donde se garantice las características mecánicas correspondientes a:

- Límite elástico (fy).
- Carga unitaria de rotura (fs).
- Alargamiento de rotura A sobre base de cinco (5) diámetros nominales.
- Relación carga unitaria de rotura/límite elástico (fs/fy).

Las anteriores características se determinarán según la Norma UNE 36.401/81. Los valores que deberán garantizar se recogen en el Artículo 9 de la Instrucción EHE y en la Norma UNE-36.088.

La presentación de dicha hoja no eximirá en ningún caso de la realización del Ensayo de Plegado.

Independientemente de esto, la Dirección de Obra determinará la serie de ensayos necesarios para la comprobación de las características anteriormente citadas.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 71 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

MATERIALES PARA BULONADO

1. DEFINICION

Se definen dentro de este Artículo todos los materiales que componen la unidad de bulón.

Se denomina bulón a una pieza de longitud variable introducida dentro de una perforación a cuyas paredes sujeta mecánicamente y que asoma en superficie donde está sujeto con una placa. Su uso en obra se generaliza para la estabilización de taludes y paredes.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

Se emplearán redondos de acero de alta adherencia de cinco mil kilogramos por centímetro cuadrado (5.000 kg/cm^2) de límite elástico, con diámetros de veinticinco (25 mm), treinta y dos (32 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Las barras de longitud expresada en los Planos o determinada por la Dirección de Obra, serán roscadas en su extremo con una longitud no inferior a veinticinco centímetros (25 cm) con una rosca tipo withorth.

La resistencia a compresión de la resina endurecida será superior a 1.000 kg/cm^2.

Los componentes de los cartuchos de resina que se utilicen no podrán ser atacados por el agua corriente o salina, álcalis débiles, disolventes asfálticos, azúcares, sales, etc., pudiendo utilizarse incluso a temperaturas bajo cero o bajo el agua.

Las características de estos cartuchos permitirán su almacenamiento durante el tiempo que sea necesario hasta su uso, pudiendo soportar durante este tiempo temperaturas que no superen los 30ºC.

La placa de reparto será como mínimo de acero de 15 centímetros de lado y 10 milímetros de espesor.

Cuando la inclinación del bulón sea inferior a 12º, esta placa deberá disponer de dos orificios para los tubos de inyección y desaireación.

La tuerca roscada será de acero con seis caras de 25 mm de espesor.

El mortero a utilizar en la cabeza del anclaje será M-450 y tendrá forma tronco - piramidal, con la cara de menores dimensiones ortogonal al eje del bulón y separada del plano del talud una distancia superior a 10 centímetros.

El mortero de protección de la zona libre de anclaje se inyectará en forma de lechada con una relación, en peso, agua/cemento igual a 2.

3. CONTROL DE RECEPCION

Todas las partidas estarán debidamente identificadas y el Contratista presentará una hoja de ensayos de los materiales donde se garanticen las características mecánicas exigidas.

Las barras de acero, placas de apoyo, resinas, etc. se ensayarán y recepcionarán de acuerdo con los correspondientes Artículos del presente Pliego.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las características reseñadas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS METALICAS

1. DEFINICION

El acero es un producto férreo generalmente apto para la conformación en caliente. Con excepción de ciertos aceros de alto contenido en cromo, el contenido en carbono es igual o inferior al 2 %.

Se definen como aceros laminados para estructuras metálicas los productos acabados, laminados en caliente, de acero no aleado, destinados a ser empleados a temperaturas ambientales de servicio en estructuras metálicas atornilladas, roblonadas o soldadas.

No está previsto que estos aceros sean sometidos a tratamiento térmico, salvo los de normalizado y de eliminación de tensiones.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

2.1 TIPOS DE ACERO A EMPLEAR

Serán los suministrados en chapas, perfiles abiertos o perfiles huecos que correspondan a uno de los tipos S 235 (A-37), S 275 (A-42) o S 355 (A-52), en cualquiera de sus grados, definidos en la norma UNE EN 10025 (Aceros no aleados, laminados en caliente, para construcciones metálicas), en su última publicación.

A continuación se presenta una tabla con la correspondencia de las designaciones de los aceros utilizados por la NBE-EA-95, UNE 36-080 y UNE EN 10025.

NBE-EA-95	UNE 36-080	UNE EN 10025
A37b	AE-235-B	S 235 JR
------	----------	S 235 JR G2
A37c	AE-235-C	S 235 JO
A37d	AE-235-D	S 235 J2 G3
A 42b	----------	----------
A 42c	----------	----------
A 42d	----------	----------
A 44b	AE-275-B	S 275 JR
A 44c	AE-275-C	S 275 JO
A 44d	AE-275-D	S 275 J2 G3
A 52b	AE-355-B	S 355 JR
A 52c	AE-355-C	S 355 JO
A 52d	AE-355-D	S 355 J2G3

2.2 ESTADO DE SUMINISTRO

Los perfiles laminados y flejes se suministrarán en estado bruto de laminación.

Las chapas se suministrarán en estado de normalizado conseguido por tratamiento térmico o por una laminación controlada.

2.3 CONDICIONES DE SUPERFICIE

Los productos laminados tendrán una superficie lisa, compatible con su condición de laminados en caliente.

Para las chapas se aplicarán las prescripciones de la Norma UNE 36-040 (condiciones superficiales de suministro de chapas y planos anchos de acero, laminados en caliente) para la definición de la calidad superficial. Las chapas solo presentarán discontinuidades de la Clase I.

Para los perfiles y flejes, el fabricante podrá eliminar por amolado los defectos de menor entidad con la condición de que el espesor local resultante no difiera del valor nominal en más de un 4 %. No se autoriza la eliminación de defectos de mayor magnitud por amolado y posterior acondicionamiento por soldeo.

2.4 ESTADO DE DESOXIDACION

El grado de desoxidación de los aceros será:

S 275 JO calmado.
S 355 J2G3 calmado especial .

2.5 COMPOSICION QUIMICA

La composición química, referida al análisis de colada, se especifica en la Norma UNE 36-080.

Las desviaciones máximas admisibles para los análisis sobre producto, aplicables al valor máximo sobre colada especificado se indican en la misma Norma.

2.6 CARACTERISTICAS MECANICAS

Los valores de las distintas características mecánicas que se han de obtener en cada caso se indican en la norma UNE 36-080, así como las desviaciones máximas admisibles.

2.7 CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

Aptitud a la configuración en frío por plegado:

Las chapas hasta 20 mm de espesor se suministrarán con aptitud para la conformación en frío por plegado. Esta aptitud implica que no se produzcan grietas durante las operaciones mecánicas de conformado siempre que se respeten los radios mínimos de doblado indicados para cada espesor en la tabla correspondiente de la Norma UNE 36-080.

2.8 CONTROL ULTRASONICO

Las chapas de acero de espesor superior o igual a 6 mm e inferior a 150 mm serán objeto de un control ultrasónico realizado de acuerdo con la Norma UNE 7-278-78 (Examen de chapas de acero por ultrasonidos. Método de reflexión con haz normal).

Las chapas tendrán una clasificación de Grado A, según la Norma UNE 36-100 (Clasificación de la chapa gruesa según el examen por ultrasonidos. Método de reflexión por haz normal).

2.9 CONDICIONES DE INSPECCION

Las chapas y perfiles laminados en caliente y las pletinas cortadas de fleje laminado en caliente, serán objeto de inspección técnica de acuerdo con la Norma UNE 36-007.

La toma de muestras, la unidad de inspección, el número de ensayos y su realización y los criterios de conformidad y rechazo se ajustarán a lo especificado a tal fin en la Norma UNE-36-080.

2.10 MARCADO

Los perfiles estructurales llevarán grabados en el alma o en el lugar idóneo del perfil, el nombre del fabricante y el tipo y grado de acero.

Las chapas y pletinas estarán identificadas mediante un código de colores adecuado, etiquetas o por cualquier procedimiento que permita distinguir el número de colada y el nombre del fabricante.

2.11 DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

Los productos laminados se ajustarán, en lo que se refiere a dimensiones y tolerancias, a las Normas UNE específicas, tales como:

UNE 36-521, UNE 36-522, UNE 36-525, UNE 36-526, UNE 36-527, UNE 36-528, UNE 36-529, UNE 36-531, UNE 36-532, UNE 36-533, UNE 36-536, UNE 36-541, UNE 36-542, UNE 547 y 36559.
UNE EN 10034, UNE EN 10055, UNE EN 10056, UNE EN 10210-2 y UNE EN 10219.

Para el cálculo de la masa teórica, se asignará convencionalmente una densidad al acero de 7,85.

3. CONTROL DE RECEPCION

El Contratista controlará la calidad del acero laminado para estructuras, con el objeto de que se ajuste a las características indicadas en el presente Pliego y en las Normas e Instrucciones señaladas.

Así mismo, el Contratista pondrá todos los medios necesarios para facilitar las inspecciones del personal de supervisión designado por la propiedad. La propiedad se reserva el derecho de obtener cuantas muestras estime oportunas para realizar todos los análisis o pruebas que considere necesarios tanto en Taller como en campo.

El contratista presentará los resultados oficiales de análisis químicos sobre colada o productos pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministra: de no resultar posible la consecución de estos datos el Director de Obra, podrá exigir con cargo al Contratista la realización de análisis químicos de determinación de proporciones de carbono, fósforo y azufre.

El Contratista presentará los resultados de los ensayos oficiales de determinación de características mecánicas, pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro, de no resultar posible la consecución de estos datos el Director de Obra podrá exigir, con cargo al Contratista, la realización de los ensayos pertinentes que se llevarán a cabo de acuerdo con lo detallado en la Norma UNE 36-080 (Aceros no aleados, laminados en caliente, para construcciones metálicas).

Por otra parte la Dirección de Obra determinará los ensayos necesarios para la comprobación de las características citadas.

La toma de muestras se extenderá al 5 % de los elementos a examinar; caso de que no se encuentre defecto inadmisible según las normas reseñadas por el conjunto de la obra, se dará el lote por bueno. Si se hallase un defecto, la revisión se extenderá a otro 10 % dándose por bueno el lote si no se encontrase defecto inadmisible. En caso de hallarse un nuevo defecto, la toma de muestras podría extenderse al total de los materiales.

Todos los lotes defectuosos deberán ser sustituidos por el Contratista, lo cual no representará ninguna modificación de las condiciones de contratación (precio, plazo de entrega, etc.).

Tanto en taller como en montaje, el Contratista deberá disponer de los medios que la propiedad considere como más adecuados para realizar las comprobaciones geométricas (teodolito, nivel, cinta metálica, plomada, plantillas, etc.).

El Contratista comprobará previamente todas las chapas de su suministrador, en un muestreo del 10 %, mediante ultrasonidos. La comprobación se realizará en una cuadrícula de 200 x 200 mm y en los bordes de las chapas, conforme a la Norma UNE 7.278.

En caso de que no se encuentre defecto inadmisible, se dará el lote por bueno. Si se hallase un defecto, la revisión se extenderá a otro 10 %, dándose el lote por bueno si no se encontrase defecto inadmisible. En caso de hallarse un nuevo defecto, la toma de muestras podría extenderse al total de los materiales. Todos los lotes defectuosos deberán ser sustituidos por el Contratista, lo cual no representará ninguna modificación de las condiciones de contratación.

ALAMBRES Y CABLES

1. DEFINICION

Se denominan alambres los productos de sección maciza procedentes de un estirado en frío o trefilado de alambrón.

A los conjuntos formados por varios alambres más o menos agrupados alrededor de un alambre o conjunto central se les denomina cables, torzales o cordones, en función de la agrupación de estos alambres, según las definiciones de los artículos 244, 245 y 246 del PG-3.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

Las características mínimas que deben cumplir estos materiales serán las indicadas en los mencionados artículos del PG-3 o en la correspondiente Documentación Técnica de Proyecto.

3. CONTROL DE RECEPCION

Cada rollo de material recepcionado en obra deberá estar identificado por medio de una tarjeta o procedimiento análogo, en la que figure: la marca del fabricante, el tipo y grado del acero, el diámetro nominal del alambre o cable y un número que permita identificar la colada o lote a que pertenezca.

El Director de Obra podrá ordenar la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar alguna de las características exigidas al material.

ALAMBRES Y CABLES

MALLAS METALICAS Y SUS ELEMENTOS DE SUJECION

1. DEFINICION

Se definen en este Artículo las mallas galvanizadas que ancladas a los taludes en desmonte, protegen los puntos débiles con posibilidad de caídas de material y consiguen su estabilización.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

La malla a utilizar en protección de taludes será galvanizada y hexagonal de triple torsión (T.T.), confeccionándose con alambre de diámetro 2,4 mm como mínimo, con una tolerancia de ± 2,5% del diámetro nominal.

El alambre para cosidos y atirantados será galvanizado reforzado de las mismas características que el alambre que conforma la malla.

Los piquetes serán de acero de 12 a 25 mm de diámetro y longitud variable entre 0,80 y 1,25 m., según las características de talud, debiendo ofrecer en todo momento la resistencia especificada para el anclaje correcto.

3. CONTROL DE RECEPCION

Todas las partidas estarán debidamente identificadas y el Contratista presentará una hoja de ensayos de los materiales donde se garanticen las características físicas y mecánicas exigidas .

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las características reseñadas.

PINTURAS ASFALTICAS

1. DEFINICION

Se definen como pinturas asfálticas los productos fluidos constituidos por una base bituminosa, utilizados para la aplicación sobre materiales porosos con el fin de dotarlos de una película protectora resistente al paso de la humedad.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

El material empleado consistirá en una pintura de base bituminosa con unas características tales que cumpla las especificaciones que para materiales impermeabilizantes para la construcción se señalan en la Norma UNE 104-235-83.

3. CONTROL DE RECEPCION

Para el control de este producto, la Dirección de Obra comprobará que es el especificado y marcará las pautas a seguir en función de la composición en su caso.

El Director de Obra exigirá previamente al comienzo de los acopios la presentación de los correspondientes certificados oficiales.

MATERIALES CONVENCIONALES PARA MARCAS VIALES

1. DEFINICION Y CLASIFICACION

Se definen como materiales a emplear en marcas viales los que se utilizan para marcar líneas, palabras o símbolos dibujados sobre el pavimento de la carretera.

1.1 PINTURAS

Atendiendo a su color, estas pinturas se clasifican en:

Clase A, o de color amarillo.

Clase B, o de color blanco.

La composición de estas pinturas queda a elección de los fabricantes, a los cuales se da un amplio margen en la selección de las materias primas y procedimientos de fabricación empleados, siempre y cuando las pinturas acabadas cumplan los requisitos exigidos en este pliego.

Las resinas acrílicas no se emplearán en la fabricación de las pinturas, dado que su duración se reduce considerablemente, si llueve en los siete (7) días posteriores a su aplicación.

1.2 CINTAS ADHESIVAS

Las marcas viales formadas por cintas adhesivas se clasifican en dos grupos según su utilización:

- Cinta temporal: toda marca vial prefabricada suficientemente elástica y multicapa, de fijación exclusivamente en frío, cuyas propiedades no se alteran después de su aplicación, que permite la apertura al trafico inmediatamente después de su instalación.

- Cinta temporal retirable: Toda cinta temporal que puede retirarse de la superficie de la calzada, una vez finalizado su periodo de utilización, bien sea intacta o en grandes piezas, sin que se produzcan o aparezcan en el pavimento daños, deformaciones, grietas o marcas residuales permanentes. La eliminación por su parte se llevara a cabo sin la aplicación de calor ni de productos químicos (decapantes).

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

2.1 PINTURAS

2.1.1 CARACTERISTICAS GENERALES

La adherencia sobre el pavimento de las marcas deberá soportar las exigencias del tráfico más severas. El material aplicado deberá poseer una elasticidad capaz de absorber las dilataciones térmicas del asfalto.

En cualquier caso, siempre que no se oponga a lo indicado en el presente Pliego o en los planos, las pinturas a emplear cumplirán lo indicado en el artículo 278 del PG-3, salvo autorización expresa del Director de Obra. Asimismo, en todo

lo que no contradiga lo indicado en dicha documentación, será aplicable la "British Standard Specification for Road Marking Materials", B.S. 3262, para 1ª, con la excepción de los aditivos modificantes del producto final, que lo hacen pulverizable en estado fundido.

El valor del coeficiente de valoración W_1 a que se refiere el apartado 278.5.3. del PG-3 no será inferior a ocho (8). Asimismo ninguna de los ensayos del grupo b) del apartado 278.5.1.2 del citado PG-3 podrá tener calificación nula.

Estas pinturas se aplicarán por pulverización o por cualquier otro procedimiento mecánico usual (MELC 12.03).

2.1.2 CARACTERISTICAS DE LA PINTURA LIQUIDA

La pintura será homogénea, estará libre de pieles y materias extrañas y no contendrá más del uno por ciento (1%) de agua.

Las características de las pinturas serán las indicadas en el apartado 278.3 del PG-3, controladas de acuerdo con los ensayos allí indicados, salvo autorización expresa del Director de Obra.

2.1.3 CARACTERISTICAS DE LA PELICULA SECA

Las características de las pinturas serán las indicadas en el apartado 278.4 del PG-3, controladas de acuerdo con los ensayos allí indicados, salvo autorización expresa del Director de Obra.

Asimismo, deberán cumplir los requisitos indicados en los apartados siguientes.

2.1.3.1 Resistencia al desgaste

La resistencia al desgaste de la pintura, medida según la Norma MELC 12,95 será igual o superior a la de la pintura de comparación.

2.1.3.2 Resistencia a la acción de la luz

No se producirá obscurecimiento del tono de color mayor que el correspondiente a la pintura de comparación cuando se ensayen las probetas siguiendo las indicaciones de la Norma MELC 12.94 durante veinticuatro (24) horas suprimiendo la pulverización con agua. El cambio en el tono de color producido en las probetas sometidas a la acción de la luz debe enjuiciarse por compactación en probetas testigo no sometidas a dicha acción.

2.1.3.3 Resistencia al deslizamiento

En general los materiales empleados en las marcas viales deben ofrecer la mayor resistencia posible al deslizamiento. Como norma general, se recomienda que el coeficiente de rozamiento sea igual o supere el valor cuarenta y cinco (45), medido con el péndulo del Transport Road Research Laboratory. Se pondrá especial cuidado cuando la superficie a pintar sea grande y la probabilidad de frenado alta.

2.1.3.4 Pinturas de comparación

Las pinturas de comparación, blancas y amarillas que se empleen en los ensayos de resistencia al desgaste y de resistencia a la acción de la luz tendrán la composición descrita en los apartados siguientes:

a) Pintura de comparación blanca

El contenido en pigmento será de sesenta y tres por ciento (63%) y del vehículo del treinta y siete por ciento (37%).

La composición del pigmento será:

Dióxido de titanio tipo rutilo	16%
Sulfato bárico precipitado	39%
Oxido de zinc	25%
Silicato magnético fibroso	10%
Sílice de diatomeas	10%

El vehículo estará constituido por un barniz fenólico de color pálido y secado rápido, compuesto por mezcla de las siguientes clases y cantidades de aceites secantes, resinas, secantes y disolvente volátil.

Resina fenólica modificada	45,36 kg
Aceite de madera de China (UNE 48.146)	33,80 l
Standoll de linaza (Viscosidad Q)	11,27 l

Asimismo se añadirán disolvente volátil (gasolina 150-210 ºC INTA 162002) y secante de plomo y cobalto en la cantidad necesaria para obtener un barniz de secado rápido, que contenga un mínimo del cuarenta y cinco por ciento (45%) de material no volátil.

La resina fenólica modificada será de color extrapálido, con una temperatura de reblandecimiento, por el método de anillo y bola, entre ciento cuarenta y dos y ciento cuarenta y nueve grados centígrados (142 a 149 ºC), con un índice de acidez de doce a dieciocho miligramos (12 a 18 mg) de potasa (KOH) por gramo y una viscosidad de su solución en tolueno al cincuenta y seis por ciento (56%), determinada con el viscosímetro de burbuja de Gardner-Holtd de I a P.

Se colocará en la caldera de cocción de resinas y los aceites y se calentarán hasta una temperatura de trescientos tres grados centígrados (303 ºC). A continuación se enfriarán hasta doscientos treinta grados centígrados (230 ºC), se diluirán con el disolvente y se añadirán los secantes, con agitación suficiente de la masa líquida. Pueden ser necesarios algunos ajustes en este proceso de cocción para que las pinturas cumplan las condiciones de consistencia exigidas.

b) Pintura de comparación amarilla

Será de color B-352 según la Norma UNE 48.103.

El contenido en pigmento será del sesenta por ciento (60%) y el del vehículo del cuarenta por ciento (40%).

La composición del pigmento será:

Amarillo de cromo	45%
Oxido de zinc	20%
Silicato magnético fibroso	25%
Silice de diatomeas	10%

El vehículo será el indicado para la pintura de comparación blanca, en el apartado correspondiente del presente

Pliego.

2.2 CINTAS ADHESIVAS

2.2.1 CARACTERISTICAS GENERALES

Los materiales a emplear en las cintas se clasifican en función de su utilización en:

Los materiales a amplear en las cintas se clasifican en función de su utilización en:

- No Retirable: cinta de perfil plano (sin resaltes) de espesor nominal mínimo 0,20 mm constituida por una matriz de aluminio y una superficie polivinílica con microesferas de alto índice de refracción (1,90) y partículas antideslizantes de naturaleza mineral. Se emplea esta cinta en capa intermedia de pavimentos flexibles. Las características que deben cumplir estas cintas de acurdo con la Norma UNE 135-276 son los siguientes:
  - Visibilidad nocturna: Coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco, R_L>=350mcd lx^{-1} m^2
  - Visibilidad diurna: Coordenadas cromáticas (x,y) de acuerdo con la Tabla 3 especificada para el color amarillo en la Norma UNE 135-276. Factor de luminancia ß>=0,45.
  - Resistencia al deslizamiento: Valor SRT>=45.

- Retirable: cinta de perfil plano (sin resaltes) de espesor nominal mínimo de 1,30 mm constituida por una matriz estructurada en trama multifilamento, de naturaleza polimérica y una superficie de poliuretano. El sistema óptico estará constituido por una mezcla de microesferas de índice de refracción 1,75 y microesferas de alto índice de refracción de 1,90. Por su parte las partículas antideslizantes, localizadas sobre la superficie de poliuretano, serán de óxido de aluminio. Su utilización se reserva para la capa de rodadura, independientemente de la naturaleza del pavimento. Las características que deben cumplir estas cintas de acuerdo con la Norma UNE 135-276 son los siguientes:
  - Visibilidad nocturna: Coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco, R_L>=500mcd lx^{-1} m^2
  - Visibilidad diurna: Coordenadas cromáticas (x,y) de acuerdo con la Tabla 3 especificada para el color amarillo en la Norma UNE 135-276. Factor de luminancia ß>=0,45.
  - Resistencia al deslizamiento: Valor SRT>=55.

3. CONTROL DE RECEPCION

3.1 PINTURAS

Las pinturas serán fabricadas por un fabricante que haya realizado ensayos y muestras aprobados y contrastados oficialmente por el M.O.P.T. en relación a las características exigidas en los apartados 278.3 y 278.4 del PG-3, obteniendo una valoración superior a 8 de acuerdo con lo indicado en el apartado 278.5 del citado PG-3. Asimismo, los materiales a emplear deberán cumplir con las condiciones de calidad exigidas en el presente Pliego.

El Director de Obra exigirá previamente al comienzo de los acopios la presentación de los correspondientes certificados oficiales.

Se realizará un muestreo inicial aleatorio, extrayendo un bote de pintura cada cuarenta (40). Un bote, elegido al azar, se enviará a un Laboratorio Oficial Homologado con el objeto de comprobar que se cumplen todas las especificaciones de los apartados 289.3 y 289.4 del PG-3, así como las indicadas en el presente Pliego. El resto de los botes se reserva hasta la llegada de los resultados, con el objeto de poder realizar ensayos de contraste en caso de duda.

En cualquier momento del Director de obra podrá exigir la realización de cualquiera de los ensayos citados, así como

elegir la muestra sobre la que se realizarán dichos ensayos, que puede ser extraída de los botes reservados o de los acopios.

3.2 CINTAS ADHESIVAS

En el caso de las cintas adhesivas el fabricante deberá certificar haber realizado ensayos y muestras aprobados y contrastados por el M.O.P.T.

El Director de obra podrá exigir la realización de cualquier ensayo tendente a verificar la calidad de los materiales.

PINTURAS TERMOPLASTICAS PARA MARCAS VIALES

1. DEFINICION Y CLASIFICACION

Se definen en este apartado los materiales termoplásticos para señalización que, una vez fundidos, son aplicados en caliente en la señalización de marcas viales de pavimentos bituminosos o de hormigón, produciéndose el secado de forma instantánea.

Estos materiales se aplicarán indistintamente por extrusión o mediante pulverización con pistola, permitiendo la adición de microesferas de vidrio inmediatamente después de su aplicación.

El material termoplástico consiste en una mezcla de agregado, pigmento y extendedor y aglomerados con uno o varios tipos de resinas de naturaleza termoplástica y los plastificantes necesarios, careciendo por completo de disolventes.

1.1 AGREGADOS

Están compuestos esencialmente por sustancias minerales naturales de color blanco y granulometría adecuada para lograr la máxima compactación, como arena silícea, cuarzo, calcita, etc.

1.2 PIGMENTO

Está constituido por bióxido de titanio (anatasa o rutilo). que proporciona al producto su color blanco, y puede llevar eventualmente incorporado un extendedor adecuado que posea una dureza y tamaño de partícula que le hagan, al mismo tiempo, resistente al desgaste y al deslizamiento.

1.3 AGLOMERANTE O VEHICULO Y PLASTIFICANTE

Constituido por una o varias resinas de tipo termoplástico de naturaleza diversa, naturales o sinténticos, que tienen por objeto cohesionar los agregados y pigmentos entre sí y comunicarles adherencia al pavimento.

Dicho vehículo estará convenientemente plastificado, en general con aceites especiales, y estabilizado a la acción de los rayos ultravioleta.

La proporción de los constituyentes en la mezcla podrá ser libremente decidida por el fabricante, siempre que cumpla con las condiciones impuestas como características del material antes y después de la aplicación.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

2.1 CARACTERISTICAS GENERALES

Su color será el blanco, entendiéndose como tal el correspondiente a la referencia B-118 de la Norma UNE 48.103, y serán, siempre reflectantes.

El material será sólido a temperatura ambiente y de consistencia pastosa a cuarenta grados centígrados (40ºC). Su peso específico estará comprendido entre uno nueve décimas y dos una décima kilogramos por decímetro cúbico (1,9-2,1 kg/dm^3).

El material aplicado no se deteriorará por contacto con cloruro sódico cálcico y otros agentes químicos usados normalmente contra la formación de hielo en la calzada, ni a causa de los combustibles o lubricantes que pueda depositar el tráfico.

En el estado plástico, los materiales no desprenderán humos que sean tóxicos o de alguna forma peligrosos para las personas o propiedades.

La relación viscosidad/temperatura del material plástico permanecerá constante a lo largo de cuatro (4) recalentamientos como mínimo.

Para asegurar la mejor adhesión, el compuesto especificado se fundirá y mantendrá a una temperatura mínima de ciento noventa grados (190ºC) sin que sufra la decoloración al cabo de cuatro (4) horas a esta temperatura.

Al calentarse a doscientos grados centígrados (200ºC) y dispersarse con paletas no presentará coágulos, depósitos duros ni separación de color y estará libre de piel, suciedad, partículas extrañas u otros ingredientes que pudieran ser causa de sangrado, manchado o decoloraciones.

La temperatura de inflamación no será inferior a doscientos treinta y cinco grados centígrados (235ºC) cuando se realiza con el Vaso Abierto Cieveland.

El material llevará incluido un porcentaje en peso de microesferas de vidrio alrededor del veinte por ciento (20%) y, asimismo un cuarenta por ciento (40%) del total en peso deberá ser suministrado por separado (método combinex), debiendo, por tanto, la maquinaria adaptarse a este tipo de empleo.

El vehículo del aglomerante orgánico pigmentado consistirá en una mezcla de resinas sintéticas termoplásticas y plastificantes, una de las cuales, al menos, será sólida a temperatura ambiente. El contenido total en ligante de un compuesto termoplástico no será menor del quince por ciento (15%) ni mayor del treinta por ciento (30%) en peso.

El secado del material será instantáneo, dando como margen tiempo prudencial de treinta (30) segundos, no sufriendo adherencia, decoloración o desplazamiento bajo la acción del tráfico.

2.2 CARACTERISTICAS DE LA PELICULA SECA

2.2.1 Reflectancia luminosa direccional

La reflectancia luminosa direccional (MELC-12.97) para el color blanco, visibilidad diurna de la línea aplicada, no será menor de setenta y cinco (75) cuando la medida se realiza con luz normalizada bajo un ángulo de cuarenta y cinco grados (45º).

2.2.2 Retrorreflexión

La retrorreflexión o visibilidad nocturna será superior a ciento cincuenta milicandelas por lux y metro cuadrado (150 mcd/lux/m^2) medida con un retrorreflectómetro que funciona con un ángulo de incidencia de ochenta y seis grados treinta minutos (86º 30') y un ángulo de divergencia de un grado treinta minutos (1º 30').

2.2.3 Punto de reblandecimiento

El punto de reblandecimiento no será inferior a noventa y cinco grados centígrados (95ºC), medido según el método de bola y anillo (ASTM B-28-58-T), usando anillos trococónicos.

2.2.4 Estabilidad al calor

El fabricante indicará la temperatura de seguridad, es decir la temperatura a la cual el material puede ser mantenido durante un mínimo de seis (6) horas en una caldera cerrada o en la máquina de aplicación sin que se presente degradación. Esta temperatura no será menor de la temperatura de reblandecimiento, medida según el ensayo indicado en el punto anterior, menos cincuenta grados centígrados (50ºC).

La disminución en luminancia, usando un espectrofotómetro de reflectancia EEL con filtros 601, 605 y 609, no será mayor de cinco (5) unidades.

2.2.5 Estabilidad a la luz

La disminución de la reflectancia luminosa cuando una probeta del material se somete a la acción de los rayos ultravioletas durante dieciseis horas (16h) no será superior a cinco (5) unidades.

2.2.6 Resistencia al flujo

La disminución en altura de un cono de material termoplástico de doce centímetros (12 cm) de diámetro y cien más cinco milímetros (100 ± 5 mm) de altura durante cuarenta y ocho (48) horas, a cuarenta grados centígrados (40ºC), no será mayor del veinte por ciento (20%).

2.2.7 Resistencia al impacto

El impacto de una bola de acero cayendo desde dos metros (2 m) de altura a la temperatura determinada por las condiciones climáticas locales sobre diez (10) muestras de cincuenta milímetros (50 mm) de diámetro y veinticinco milímetros (25 mm) de espesor no debe provocar deterioros en, al menos, seis de las muestras.

2.2.8 Resistencia a la abrasión

La resistencia a la abrasión será medida por medio de aparato Taber Abraser, utilizando ruedas calibradas H-22, para lo cual se aplicará el material sobre una chapa de monel de un octavo de pulgada de espesor y se someterá la probeta a una abrasión lubricada con agua. La pérdida en peso después de cien (100) revoluciones no será mayor de medio gramo (0,5 gr).

2.2.9 Resistencia al deslizamiento

Todos los materiales utilizados en las marcas viales ofrecerán un coeficiente de rozamiento al deslizamiento similar al del pavimento sobre el que se colocan. En cualquier caso este coeficiente debe superar el valor cuarenta y cinco (45) medido con el aparato Skide del Road Research Laboratory.

3. CONTROL DE RECEPCION

El Director de Obra exigirá previamente al comienzo de los acopios la presentación de los correspondientes certificados oficiales.

Se realizará un muestreo inicial aleatorio, extrayendo un bote de cada cuarenta (40). Un bote, elegido al azar, se enviará a un Laboratorio Oficial Homologado con el objeto de comprobar que se cumplen todas las especificaciones indicadas en el presente Pliego. El resto de los botes se reserva hasta la llegada de los resultados, con el objeto de poder realizar ensayos de contraste en caso de duda.

En cualquier momento el Director de Obra podrá exigir la realización de cualquiera de los ensayos citados, así como elegir la muestra sobre la que se realizarán dichos ensayos, que puede ser extraída de los botes reservados o de los acopios.

ADITIVOS PARA MARCAS VIALES REFLEXIVAS

Se llevó a cabo una profunda revisión de los artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG 3/75). Como resultado, se redactaron los artículos alternativos a los actuales 278; 289 y 700 que se integran en uno solo: el 700.

1. DEFINICION

Se definen como aditivos para marcas viales reflexivas, aquellos productos que reúnan las características necesarias para que puedan emplearse en la pintura de marcas viales reflexivas, que pueden ser incorporados al propio material (premezclado) o que se adicionan, por proyección, en el momento de aplicación de la marca vial (postmezclado), aunque, salvo orden en contrario por parte de la Dirección de Obra, se empleará una combinación de ambos métodos, con el fin de obtener mejores resultados.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

2.1 MICROESFERAS DE VIDRIO

Se cumplirá lo establecido en el artículo 700 del PG-3, concretamente las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la norma UNE-EN-1423. Cuando se utilicen microesferas de vidrio de premezclado, será de aplicación la norma UNE-EN-1424 teniendo la granulometría de las mismas que ser aprobada por el Director de las Obras.

En caso de ser necesarios tratamientos superficiales especiales en las microesferas de vidrio para mejorar sus características de flotación y/o adherencia, éstos serán determinados de acuerdo con la norma UNE 135 286 o mediante el protocolo de análisis declarado por su fabricante.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

2.2 LIQUIDO REFLECTANTE

Previa aprobación por parte de la Dirección de Obra se pueden emplear aditivos líquidos a la pintura, siempre y cuando cumpla con las condiciones impuestas a éstas como características del material antes y después de la aplicación.

La proporción de este aditivo en la mezcla será decidida por el fabricante y aprobada por la Dirección de Obra.

3. CONTROL DE RECEPCION

3.1 MICROESFERAS DE VIDRIO

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su aplicación, las microesferas de vidrio serán sometidas a los ensayos de evaluación de porcentaje de microesferas defectuosas según la UNE 135 287 ya sean de postmezclado o premezclado.

La toma de muestras de microesferas de vidrio se llevará a cabo de acuerdo con las normas UNE-EN-1423 y UNE-EN-1790, respectivamente.

Se rechazarán todos los acopios de:

- Microesferas de vidrio que no cumplan las especificaciones de granulometría definidas en la UNE 135 287, porcentaje de microesferas defectuosas e índice de refracción contemplados en la UNE-EN-1423.

3.2 LIQUIDO REFLECTANTE

Para el control de este producto, la Dirección de Obra marcará los puntos a seguir en función de la composición del líquido reflectante y la proporción en la mezcla.

Las especificaciones que sean exigibles se comprobarán en un Laboratorio Oficial Homologado.

NORMAS REFERENCIADAS

- UNE 135 287 Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal. Microesferas de vidrio. Granulometría y porcentaje de defectuosas.
- UNE EN 1423 Materiales para la señalización vial horizontal. Materiales de postmezclado. Microesferas de vidrio, granulados antideslizantes y mezclas de ambos.
- UNE EN 1424 Materiales para señalización vial horizontal. Microesferas de vidrio de premezclado.
- UNE EN 1790 Materiales para la señalización vial horizontal. Marcas viales prefabricadas.

AGUAS

1. DEFINICION

Agua para morteros y hormigones

Cumplirá lo prescrito por la "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado", EHE, siendo, asimismo, obligatorio el cumplimiento del contenido de sus comentarios en la medida en que sean aplicables.

Como norma general podrán ser utilizadas, 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.

Agua potable

Es el agua que por sus características químicas y de aireación puede considerarse apta para su empleo en los riegos de las siembras y plantaciones y en la preparación de las hidrosiembras.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

Agua para morteros y hormigones

Salvo justificación especial demostrativa de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigidas a la lechada, mortero u hormigón, se rechazarán las aguas que no cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- Acidez medida por el pH, igual o superior a cinco (5).

- Sustancias disueltas en cantidad igual o inferior a quince gramos por litro (15 gr/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).

- Contenido en sulfatos, expresados en SO_4, igual o inferior a un gramo por litro (1 gr/l) equivalente a mil partes por millón (1.000 p.p.m.).

- Ión cloro en proporción igual o inferior a una décima de gramo por litro (0,1 gr/l) equivalente a cien partes por millón (100 p.p.m.) para los hormigones pretensados, a seis gramos por litro (6 gr/l) equivalentes a seis mil partes por millón (6.000 p.p.m.) para los hormigones en masa y morteros que no hayan de estar en contacto con armaduras o elementos metálicos.

- Estar exentas de hidratos de carbono.

- Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad inferior a quince gramos por litro (15 gr/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias disueltas podrá hacerse aún más severa, a juicio del Director de Obra, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 6 de la Instrucción EHE y sus comentarios, y en su defecto, en el Articulo 280 del PG-3.

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de cuarenta grados centígrados (40 °C).

Como excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a cuarenta grados centígrados (40 °C).

Agua potable

El agua que se utilice en riego o en hidrosiembra tendrá que cumplir las especificaciones:

- El pH estará comprendido entre 6 y 8.

- El oxígeno disuelto será superior a 3 mg/l.

- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 g/l.

- El contenido en sulfatos (SO_4) debe ser menor de 0,9 g/l, el de cloruro (Cl) estar por debajo de 0,29 g/l y el de boro no sobrepasar 2 mg/l.

- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.

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

3. CONTROL DE RECEPCION

Agua para morteros y hormigones

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en la Instrucción EH-91.

Preceptivamente se analizarán las aguas antes de su utilización, y al cambiar de procedencia para comprobar su identidad. Un (1) ensayo completo comprende:

- Un (1) análisis de acidez (pH) (UNE 7.234/71).
- Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7.130).
- Un (1) ensayo del contenido de cloruros (UNE 7.178).
- Un (1) ensayo del contenido de sulfatos (UNE 7.131).
- Un (1) ensayo cualitativo de los hidratos de carbono (UNE 7.132).
- Un (1) ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 7.235).

BIZKAIKO FORU ALDUNDIA SAILA: **HERRI LANAK** DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA DEPARTAMENTO: **OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES**	**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES**	CAPITULO **II**
		ARTICULO **280**
		PAGINA **4 de 3**

Cuando los resultados obtenidos estén peligrosamente próximos a los límites prescritos y siempre que el Director de Obra lo estime oportuno, se repetirán los mencionados análisis, ateniéndose en consecuencia a los resultados, sin apelación posible ni derecho a percepciones adicionales por parte del Contratista, caso de verse obligado a variar el origen del suministro.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 63.2 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

Agua potable

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de los análisis de todos los parámetros indicados anteriormente si lo estima oportuno. Podrá rechazar aquellas unidades ejecutadas que no cumplan lo especificado en el apartado anterior y ordenar la repetición de la ejecución del trabajo en el que se ha intervenido este material de manera correcta.

AGUAS

GEOTEXTILES

1. DEFINICION

Material textil plano, permeable, polimérico (sintético o natural) que puede ser no-tejido, tricotado o tejido, y que se emplea en ingeniería civil en contacto tanto con suelos como con otros materiales para aplicaciones geotécnicas.

- **Geotextil no-tejido:**
  Geotextil en forma de lámina plana, con fibras, filamentos u otros elementos orientados regular o aleatoriamente, unidos químicamente, mecánicamente o por medio de calor, o combinación de ellos. Pueden ser de fibra cortada o de filamento continuo. Dependiendo de la técnica empleada en la unión de sus filamentos, pueden ser:
  - → Ligados mecánicamente o agujeteados.
  - → Ligados térmicamente o termosoldados.
  - → Ligados químicamente.

- **Geotextiles no tejidos, ligados mecánicamente (agujeteados):**
  La unión es mecánica, y en ella un gran número de agujas provistas de espigas atraviesan la estructura en un movimiento alterno rápido.

- **Geotextiles no tejidos, ligados térmicamente**
  La unión entre los filamentos se consigue por calandrado (acción conjugada de calor y presión).

- **Geotextiles no tejidos, ligados químicamente**
  La unión entre sus filamentos se consigue mediante una resina.

- **Geotextil tricotado**
  Geotextil fabricado por el entrelazado de hilos, fibras, filamentos u otros elementos.

- **Geotextil tejido**
  Geotextil fabricado al entrelazar, generalmente en ángulo recto, dos o más conjuntos de hilos, fibras, filamentos, cintas u otros elementos.

- **Dirección de fabricación (dirección de la máquina)**
  Dirección paralela a la de fabricación de un geotextil (por ejemplo, para geotextiles tejidos es la dirección de la urdimbre).

- **Dirección perpendicular a la de fabricación**
  La dirección, en el plano del geotextil perpendicular a la dirección de fabricación (por ejemplo, en geotextiles tejidos, es la dirección de la trama).

En lo que no quede aquí expuesto, relativo a vocabulario y definiciones, se estará a lo indicado en UNE 40523 hasta que sea sustituida por la correspondiente norma europea UNE EN.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

2.1. Naturaleza del Geotextil

- **Masa por unidad de superficie**

La masa por unidad de superficie se relaciona con la uniformidad del geotextil e indirectamente con el resto de las características del mismo. La masa por unidad de superficie se medirá según UNE EN 965

- **Espesor**

El espesor del geotextil está condicionado por la presión aplicada sobre él. El espesor de los geotextiles se medirá según UNE EN 964-1

- **Durabilidad**

Es la propiedad por la cual el geotextil mantiene sus características con el paso del tiempo y habrá de evaluarse en el caso de usar el geotextil en un ambiente que pueda considerarse agresivo física, química o bacteriológicamente. La durabilidad de los geotextiles se evalúa como la reducción medida en «tanto por ciento» de los valores de las propiedades iniciales, una vez que el geotextil ha sido sometido, de acuerdo con UNE ENV 12226, a la acción de los agentes físicos, químicos y bacteriológicos a los que previsiblemente vaya a estar sometido.

Salvo indicación en contrario del Proyecto, las normas de aplicación serán; UNE EN 12224 para la resistencia a la intemperie; UNE ENV ISO 12960 para la resistencia a la degradación química en ambientes agresivos; UNE ENV 12225 para la resistencia a agentes biológicos; UNE ENV 12447 para la resistencia a la hidrólisis; y ENV ISO 13438 para la resistencia a la oxidación, en tanto que esta norma provisional y experimental no sea sustituida por la correspondiente norma UNE EN.

2.2. Propiedades Mecánicas

- **Resistencia a la tracción**

La resistencia a tracción (carga máxima) y el alargamiento (en el punto de carga máxima) de los geotextiles, se evaluará mediante el ensayo UNE EN ISO 10319.

- **Resistencia al punzonamiento estático**

Mide la resistencia de un geotextil bajo una carga estática, mediante un ensayo tipo CBR que se realizará según UNE EN IS0 12236.

- **Resistencia a la perforación dinámica**

Mide la resistencia de un geotextil a las cargas dinámicas, mediante un ensayo por caída de cono que se realizará según UNE EN 918

- **Ensayo de Fluencia**

Mide la deformación de un geotextil al aplicar una carga en tracción constante con el tiempo y se evaluará según UNE EN ISO 13431

- **Propiedades hidráulicas**
  - → Para determinar las propiedades hidráulicas se evaluarán los siguientes parámetros:
  - → Permeabilidad normal al plano (permitividad sin carga), según UNE EN ISO 11058.
  - → Permeabilidad en el plano (transmisividad), según UNE EN ISO 12958.
  - → Diámetro eficaz de poros O90, según UNE EN ISO 12956

3. TRANSPORTE Y RECEPCIÓN

Los geotextiles se suministrarán, normalmente, en bobinas o rollos. Éstos llevarán un embalaje opaco para evitar el deterioro por la luz solar, e irán debidamente identificados y etiquetados según UNE EN ISO 10320. De acuerdo con ésta, cada rollo o unidad vendrá marcado, al menos, con:

- Datos del fabricante y/o suministrador.
- Nombre del producto.
- Tipo del producto.
- Identificación del rollo o unidad.
- Masa bruta nominal del rollo o unidad, en kilogramos (kg).
- Dimensiones del rollo o unidad desempaquetado (del material no del paquete).
- Masa por unidad de superficie, en gramos por metro cuadrado (g/m2), según UNE EN 965.
- Principal(es) tipo(s) de polímero(s) empleado(s).

El nombre y el tipo del geotextil estarán estampados de manera visible e indeleble en el propio geotextil a intervalos de cinco metros (5 m), tal como indica la referida norma, para que éste pueda ser identificado una vez eliminado el embalaje opaco. Es recomendable que queden igualmente estampadas la partida de producción y la identificación del rollo o unidad. De cada rollo o unidad habrá de indicarse también la fecha de fabricación.

En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos en las capas exteriores de los rollos (pinchazos, cortes, etcétera).

El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. No se almacenará ningún rollo o fracción que haya resultado dañado o no esté adecuadamente identificado por resultar una fracción demasiado corta o haberse deteriorado el marcado original.

Para almacenamiento del material de duración mayor de quince días (15 d), se respetarán escrupulosamente las indicaciones del fabricante, especialmente en lo relativo a la protección frente a la acción directa de los rayos solares, mediante techado o mediante tapado con lonas ancladas o sujetas.

En el momento de la colocación, el Director de las Obras ordenará la eliminación de las capas más exteriores de los rollos, si éstas muestran síntomas de deterioro y, en el resto, podrá exigir los ensayos necesarios para asegurar su calidad. No se colocará ningún rollo o fracción que, en el momento de su instalación, no resulte identificado por su marcado original.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción

4. CONTROL DE RECEPCION

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

La garantía de calidad de los geotextiles empleados en la obra será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

El control de calidad incluye tanto las comprobaciones a la recepción de los elementos como la comprobación de los elementos acopiados y de la unidad terminada o instalada.

El Contratista, para su aprobación comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta días (30 d) desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de los materiales a emplear, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a cada uno de estos materiales y las características técnicas de los mismos. En estas características técnicas habrán de figurar tanto los valores nominales como sus tolerancias.

Los productos sólo podrán ser aprobados si los valores exigidos por el este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto quedan garantizados por dichos valores nominales corregidos por sus tolerancias. Una vez aprobados por el Director de las Obras, todos y cada uno de los valores nominales corregidos por sus tolerancias pasarán a ser valores exigibles y su incumplimiento puede dar lugar al rechazo de lotes o partidas sin perjuicio de las responsabilidades legales correspondientes.

La comunicación anterior deberá ir acompañada, en su caso, del certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o del documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad al que se hace referencia en el apartado 290.6 de este artículo.

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos: nombre y dirección de la empresa suministradora, fecha de suministro, identificación de la fábrica que ha producido el material, identificación del vehículo que lo transporta, cantidad que se suministra y designación de la marca comercial, certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, si lo hubiese, de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los elementos acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se ha especificado en este apartado.

Los criterios que se describen a continuación, para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos a los que se aporta el documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras, de exigir la comprobación, en cualquier momento, de las características exigibles del material y de su instalación.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de las obras, antes de iniciar la instalación de los materiales, se comprobará su calidad, según se especifica en este artículo, a partir de una muestra representativa de los elementos acopiados. La toma y preparación de muestras se realizará con forme a UNE EN 963.

El Director de las Obras además de disponer de la información de los ensayos anteriores podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos que se encuentren acopiados.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas, en los artículos que le sean de aplicación, tanto de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales como del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, serán rechazados. Podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando el suministrador, a través del Contratista, acredite que todos los defectos han sido corregidos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas de nuevo a los ensayos de control.

Las características técnicas que sean exigibles al geotextil según lo especificado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto y en todo caso las relativas a masa por unidad de superficie UNE EN 965, resistencia a tracción y alargamiento bajo carga máxima UNE EN ISO 10319, y perforación dinámica por caída de cono UNE EN 918 y cualquier otra que el Director de las Obras desee verificar serán comprobadas según el procedimiento que se describe a continuación.

Se definirá un lote de material que se aceptará o rechazará en bloque. El lote corresponderá a elementos de una misma partida, marca, clase y uso, y nunca estará compuesto por más de treinta (30) rollos ni por más de diez mil metros cuadrados (10.000 m2) de material.

Se elegirán al azar cinco (5) rollos o unidades sobre los que, escogidas y preparadas las muestras conforme a UNE EN 963, se harán los ensayos que correspondan a las características a comprobar. Para que el lote sea aceptado se habrán de cumplir simultáneamente las características siguientes:

- → El valor medio obtenido es mejor que el exigido.
- → Hay a lo sumo una muestra con valor peor que el exigido y, en todo caso, la desviación no supera el cinco por ciento (5%) del mismo.

En el caso de no cumplirse alguna, o las dos, de estas condiciones el lote completo será rechazado y devuelto.

El Director de las Obras podrá, en todo momento, exigir, por el procedimiento indicado, la comprobación de cualesquiera de las características técnicas del producto que le fueron comunicadas por el Contratista al inicio de la obra y aceptar o rechazar, consecuentemente, los lotes correspondientes. Se entiende, en este caso, que el valor exigido es el que corresponde al valor nominal del producto corregido de la tolerancia, según las características que el Contratista envió para su aprobación por el Director de las Obras.

En la recepción del producto se comprobará el peso bruto de cada rollo y podrá rechazarse todo aquel que tenga un peso bruto inferior al nominal del mismo. Se comprobará asimismo, por el procedimiento de lotes antes indicado, al menos, la masa por unidad de superficie UNE EN 965.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- → Fecha de instalación.
- → Localización de la obra.
- → Clave de la obra.
- → Número de elementos instalados, por tipo.
- → Fecha de fabricación de los elementos instalados.
- → Ubicación de los elementos instalados.
- → Observaciones e incidencias que pudieran influir en las características y/o durabilidad de los elementos instalados.
- → Cualquier otra información que el Director de las Obras haya solicitado.

Salvo que el geotextil vaya a ser cubierto el mismo día de la instalación se exigirá una resistencia a la tracción remanente, después de un ensayo de resistencia a la intemperie según UNE EN 12224, de al menos el sesenta por ciento (60%) de la nominal si el geotextil va a quedar cubierto antes de dos semanas, y superior al ochenta por ciento (80%) de la nominal si va a quedar cubierto después de quince (15 d) días y antes de cuatro (4) meses. En los casos en que la resistencia a largo plazo no sea importante, siempre a juicio del Director de las Obras, podrán aceptarse, para los valores antedichos una reducción adicional de un veinte por ciento (20%) de la nominal. No se aceptará ninguna aplicación del geotextil en que éste quede al descubierto por más de cuatro (4) meses.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de geotextiles con periodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán geotextiles cuyo periodo de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

5. MEDICIÓN Y ABONO

Los geotextiles se medirán y abonarán por metro cuadrado (m2) de superficie recubierta, quedando incluidos en este precio los solapes necesarios y, en todo caso, los indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El precio por metro cuadrado (m 2) incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a la obra, recepción y almacenamiento.

Se considerarán asimismo incluidas las uniones mecánicas por cosido, soldadura o fijación con grapas que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil según determinen el Proyecto y el Director de las Obras.

6. ESPECIFICACIONES TECNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles —públicos y privados— autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

El alcance de la certificación en este caso, estará limitado a los materiales para los que tales Organismos posean la correspondiente acreditación. Si los productos, a los que se refiere este artículo, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas que se exigen en este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté reconocido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento

NORMAS REFERENCIADAS

- → UNE 40523 Textiles. Vocabulario de los geotextiles.
- → UNE EN 918 Geotextiles y productos relacionados. Ensayo de perforación dinámica (ensayo por caída de un cono).
- → UNE EN 963 Geotextiles y productos relacionados. Toma de muestras y preparación de las probetas para ensayo.
- → UNE EN 964-1 Geotextiles y productos relacionados. Determinación del espesor a presiones especificadas. Parte 1: capas individuales.
- → UNE EN 965 Geotextiles y productos relacionados. Determinación de la masa por unidad de superficie.
- → UNE EN 12224 Geotextiles y productos relacionados. Determinación de la resistencia al envejecimiento a la intemperie.
- → UNE EN 12225 Geotextiles y productos relacionados. Método para determinar la resistencia microbiológica mediante un ensayo de enterramiento en el suelo.
- → UNE EN 12226 Geotextiles y productos relacionados. Ensayos generales para la evaluación después del ensayo de durabilidad.
- → UNE EN ISO 10319 Geotextiles. Ensayo de tracción para probetas anchas.
- → UNE EN ISO 10320 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Identificación «in situ».
- → UNE EN ISO 11058 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de las características de permeabilidad al agua perpendicularmente al plano sin carga.
- → UNE EN ISO 12236 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Ensayo de punzonado estático (ensayo CBR).
- → UNE EN ISO 12956 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de la medida de abertura característica.
- → UNE EN ISO 12958 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de la capacidad de flujo en suplano.
- → UNE EN ISO 13431 Geotextiles y productos relacionados. Determinación del comportamiento a la fluencia en tracción y a la rotura a la fluencia en tracción.
- → UNE ENV 12447 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Método para la determinación de la resistencia a la hidrólisis.
- → UNE ENV ISO12960 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Método de ensayo para determinar la resistencia a los líquidos.
- → UNE ENV ISO 13438 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Método de ensayo de protección para la determinación de la resistencia a la oxidación

MADERAS

1. DEFINICION

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados y demás medios auxiliares deberán cumplir las condiciones indicadas en el apartado 286.1 del PG-3.

2. CARACTRISTICAS TECNICAS

2.1 MADERA PARA ENTIBACIONES, APEOS, CIMBRAS, ANDAMIOS Y DEMAS MEDIOS AUXILIARES

No se permitirá en ningún caso madera sin descortezar, ni siquiera en las entibaciones o apeos.

Se emplearán maderas sanas, con exclusión de alteraciones por pudrición, aunque serán admisibles alteraciones de color, como el azulado en las coníferas. Deben estar exentas de fracturas por compresión.
Poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el pino “sylvestris”.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 286.1 del PG-3.

En lo referente a forma y dimensiones será de aplicación lo indicado en el apartado 286.2 del PG-3.

2.2 MADERA LAMINADA TRATADA PARA ESTRUCTURAS

La madera laminada tratada utilizada para la fabricación de la lamina encolada será pino rojo, acorde con las normas UNE-EN 385 y UNE-EN 386, u otra de igual o mayor calidad, siempre que ésta sea aceptada por la Dirección de la Obra.

La materia prima será tratada con sales solubles de cobre, cromo y arsénico. Una vez elaboradas las vigas serán tratadas por impregnación para mejorar su aspecto estético, previniéndose contra agentes bióticos (hongos, insectos) y aportándose pigmentos para retrasar la acción decolorante de los mencionados agentes.

La cola será de resorcina de acuerdo con la norma EN 301 para adhesivo tipo 1. El encolado, de acuerdo a la mencionada EN 386 y a las especificaciones del suministrador de la cola, se ejecutara en una sala climatizada a una temperatura de al menos 15 ºC y con humedad controlada. El tiempo abierto de cola será de 90 minutos.

El acabado de las vigas se realizará mediante regrueso-cepillo de alta capacidad que aportará superficies planas.

2.3. MADERA EN TABLÓN PARA PAVIMENTOS

La madera a utilizar para la fabricación de los tablones será la denominada en castellano teca, siendo el nombre botánico Tectona grandis L.f.

El color de la madera de la albura varía del blanco-amarillo al gris claro y el del duramen del marrón-amarillo al marrón oscuro, que se oscurece y presenta reflejos cobrizos al quedar expuesta a la luz. La madera de albura está

claramente diferenciada y en la madera en rollo ocupa un espesor de 2 a 6 cm. Algunas veces presenta marcas oscuras debidas a zonas de parénquima oscurecidas por las variaciones climáticas. Los anillos de crecimiento están claramente diferenciados, pero varían considerablemente desde una banda de dos o tres capas de poros grandes a unos pocos poros grandes y esparcidos que no forman una banda definida.

La madera de teca a emplear será sana, con exclusión de alteraciones por pudrición, ataques de insectos, manchas, cortes y defectos superficiales.

3. CONTROL DE RECEPCION

3.1 MADERA PARA ENTIBACIONES, APEOS, CIMBRAS, ANDAMIOS Y DEMAS MEDIOS AUXILIARES

El Contratista controlará la calidad de la madera a emplear en la obra para que cumpla con las características señaladas en los apartados anteriores del presente Pliego.

La Dirección de las Obras deberá autorizar la utilización de la madera destinada a las distintas zonas de la obra.

3.2 MADERA LAMINADA TRATADA PARA ESTRUCTURAS

El fabricante contará con supervisión externa por parte de algún instituto u organismo oficial. Además, y de manera independiente, tendrá un control interno en que levantará actas de producción de todos los elementos fabricados con los siguientes datos:

- Registro, memoria y encolado.
- Fecha y número de producción.
- Especie de madera.
- Calidad.
- Dimensiones de estructura.
- Contenido de humedad de la madera.
- Tiempo para el inicio de la aplicación del adhesivo.
- Tiempo para el inicio y final del proceso de prensado.
- Gráfico de temperatura ambiente en la nave de prensado.
- Contenido de humedad del ambiente de la nave de prensado.
- Presión de la prensa.
- Tiempo de prensa.
- Número de partida de la resina.
- Número de partida del endurecedor.
- Gramos por m2 de mezcla (resina+endurecedor).

La madera laminada cumplirá los requisitos exigidos para cada clase en la norma prEN 1194 “Estructuras de madera. Madera laminada encolada. Clases resistentes y determinación de los valores característicos”, dependiendo de las características y requisitos de la estructura a fabricar.
La documentación indicada anteriormente será presentada a la Dirección de la Obra que deberá autorizar la utilización de la madera laminada.

3.3. MADERA EN TABLÓN PARA PAVIMENTOS

La calidad de la madera a emplear será HS según la norma BS 5756-1.980. La clase resistente equivalente será D-40 según pr EN1912 “Madera aserrada. Clases resistentes. Asignación de calidades visuales y especies”.

La madera a emplear en la fabricación de las tablas cumplirá con las características especificadas para la clase HS referentes a :

- Combaduras.
- Pendiente de fibra.
- Fendas y acebolladuras
- Nudos.

LAMINA DE POLIETILENO

1. DEFINICION

Se define como lámina de polietileno al elemento completo que está compuesto de:

a) Una lámina deslizante de separación de polietileno.
b) Una lámina de nódulos de polietileno de alta densidad y
c) Un filtro geotextil.

que sirve para impermeabilizar y drenar los trasdoses de las obras de fábrica en los casos de hormigonado contra el terreno.

El conjunto de los tres elementos se coloca en obra en una sola operación, situando la cara lisa (lámina deslizante) orientada hacia el muro y la cara protegida con el filtro hacia el terreno.

La misión de la lámina deslizante es evitar que se produzcan deterioros en la impermeabilización si se presentan asentamientos del terreno al rellenar, mientras que la lámina de nódulos es la encargada del drenaje del trasdós, cuya colmatación (obturación de los huecos entre los nódulos) se evita con el filtro geotextil soldado a la anterior, filtrando las partículas del terreno que pueda arrastrar el agua.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

Para conseguir una óptima función como elemento impermeabilizante y drenante, una lámina de nódulos de polietileno de alta densidad con lámina deslizante y filtro incorporados, deberá tener las siguientes características.

- Composición a base de material ecológico: polietileno especial de elevada resistencia.

- Resistencia a la presión.

- Imputrescibles y resistentes frente a soluciones salinas, ácidos inorgánicos, álcalis y líquidos pobres, como alcoholes, ácidos orgánicos, ésteres, cetonas y sustancias parecidas.

- No afectables por minerales provenientes del terreno, ni por ácidos húmicos, ni por bacterias, hongos o microorganismos.

- Inertes frente al subsuelo o las aguas subterráneas, por lo que no cabe esperar contaminaciones.

- Sin aportación de sustancias contaminantes o que puedan dañar la salud.

3. CONTROL DE RECEPCION

Para asegurar una función apropiada, la lámina de nódulos con lámina deslizante y filtro incorporados, deberá cumplir las propiedades que a continuación se indican:

- Material de la lámina de nódulos: Polietileno de alta densidad.
- Material del filtro geotextil: Polipropileno.
- Material de la lámina deslizante: Polietileno.
- Altura mínima de los nódulos: 9 mm.
- Resistencia mínima a la compresión: 400 KN/m2.
- Capacidad mínima de drenaje: 3,5 l/seg.m.
- Volumen de mínimo aire entre nódulos: 7,9 l/m2.
- Resistencia a la temperatura: -30 °C hasta +80 °C.
- Propiedades químicas: Químicamente resistente, resistente frente a las raíces, imputrescible, aplicable en agua potable.
- Comportamiento al fuego: B2 según Norma DIN 4102.

En todos los casos la lámina de polietileno deberá someterse a la aprobación del Director de las Obras, que podrá rechazarla si estima que no cumple las condiciones requeridas.

CANONES

1. DEFINICION Y CLASIFICACION

Se definen como cánones la repercusión económica que se da sobre el metro cúbico de tierras como consecuencia de la utilización de terrenos ajenos a la obra, bien sea en el caso de préstamos de material como de vertido de material sobrante o desechable de obra.

En función del origen de la repercusión económica, se distinguen dos tipos de cánones:

- Canon de Vertido. Se da cuando el Contratista dispone de terrenos alternativos a la obra para el vertido de material sobrante o desechable, bajo su única responsabilidad, y realiza un gasto económico compensatorio a la propiedad de los mismos para proceder a su explotación.

- Canon de Préstamo. Se produce como consecuencia de la búsqueda de préstamos y su abono a los propietarios por cuenta y cargo del Contratista así como las operaciones necesarias para su inicio y explotación.

Las operaciones necesarias para el inicio y explotación de los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista quedarán bajo la aprobación de la Dirección de Obra.

3. CONTROL DE RECEPCION

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista. Este plazo se contará a partir del momento en que el Contratista notifique las escombreras, préstamos y/o canteras que se propone utilizar.

La aceptación por parte del Director de Obra de los lugares de extracción y vertido no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales como al volumen explotable y a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.

CAPÍTULO III

Unidades de obra

M2. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

1. DEFINICION Y ALCANCE

Las operaciones de despeje y desbroce del terreno son las necesarias para dejar el terreno natural, entre límites de explanación, totalmente libre de obstáculos, maleza, árboles, tocones, vallas, muretes, basuras, escombros y cualquier otro material indeseable a juicio de la Dirección de Obra, de modo que dichas zonas queden aptas y no condicionen el inicio de los trabajos de excavación y/o terraplenado.

Esta unida de obra incluye:

- La remoción de los materiales.
- La extracción de tocones.
- La gestión de los materiales no reutizables en obra, conforme a la normativa de aplicación en función de su naturaleza. Se incluyen las operaciones necesarias para la correcta gestión de los mismos, incluido el apilado o almacenamiento temporal, carga, transporte y descarga en su destino definitivo, así como los cánones, indemnizaciones, impuestos, gastos, etc., a los que de lugar.

  En caso de que por necesidades del proyecto sea necesario proceder a la quema de materiales no reutilizables, se estará a lo dispuesto en la Norma Foral 3794 de 2 de junio, de Montes y Administración de Espacios Naturales Protegidos y en el Reglamento de Incendios Forestales. Estas operaciones se realizarán siempre con el conocimiento y autorización expresa de la Dirección de Obra.
- Todo elemento auxiliar o de protección necesario, como vallas, muretes, etc.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

No se incluye la eliminación de especies invasoras, que se realizará conforme a lo establecido en el artículo 843 (Eliminación de Especies Invasoras), y que en todo caso se realizará antes de proceder al despeje y desbroce del resto de la cubierta vegetal, a fin de evitar que los restos procedentes de estas especies se mezclen con los de las especies no invasoras.

Igualmente se excluye del alcance de los trabajos descritos en el presente apartado la extracción y el acopio de tierra vegetal.

3. EJECUCION DE LOS TRABAJOS

La ejecución de las obras se realizará según lo dispuesto al respecto en el artículo 300 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), del M.O.P.T., así como de conformidad con lo indicado en este artículo, referente fundamentalmente a las operaciones de despeje, desbroce y gestión de la vegetación.

3.1.- CRITERIOS GENERALES EN LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS DE DESPEJE Y DESBROCE DE LA CUBIERTA VEGETAL

Como norma general, una vez realizado, en su caso, el aprovechamiento de la fracción maderable mediante las técnicas forestales habituales, el despeje y desbroce del resto de la cubierta vegetal se realizará con el objetivo de reutilizar la materia vegetal. Para ello se seguirán los siguientes criterios:

Como opción preferente y siempre que las características del terreno o de la obra así lo permitan, el desbroce y despeje de la cubierta vegetal se realizará mediante trituradoras de martillos o desbrozadoras de cadenas acopladas a tractor forestal o industrial, de tal forma que la materia vegetal triturada obtenida, pueda mezclarse con la tierra vegetal a extraer posteriormente, enriqueciéndola de esta manera en materia orgánica. A fin de evitar la propagación de especies invasoras, no se incluirán las zonas donde se hayan detectado estas especies.

Cuando no sea posible o aconsejable a juicio de la Dirección de Obra, reutilizar todo o parte de la materia vegetal triturada en la propia obra, deberán buscarse otros destinos tales como, plantas de biomasa, de compostaje, entrega a gestor autorizado, o cualquier otra forma de gestión que permita la normativa legal aplicable en cada caso.

Cuando por las características del terreno, escasa superficie afectada, o por cualquier otra circunstancia, no sea posible o no se justifique la utilización de los medios mecánicos citados, se procurará que las desbrozadoras que se utilicen, incorporen herramientas que trituren la materia vegetal con la misma finalidad ya citada.

Como última opción y siempre que se justifique, el despeje y desbroce de la vegetación se realizará por medios mecánicos o manuales distintos de los citados.

3.2.- CARACTERISTICAS DE LA MAQUINARIA A UTILIZAR PARA LA TRITURACION DE LA MATERIA VEGETAL EN LABORES DE DESPEJE Y DRESBROCE DE LA CUBIERTA VEGETAL

Trituradora de martillos forestales:

Las trituradoras forestales resultan de gran aplicabilidad para el triturado de ramas y árboles bajos, así como de los tocones de menor diámetro generados tras la realización de talas.



Modelo de trituradora forestal de martillos fijos para tractor forestal de 80 a 120 CV

La trituradora forestal de martillos empleada deberá de presentar las siguientes características / especificaciones técnicas:

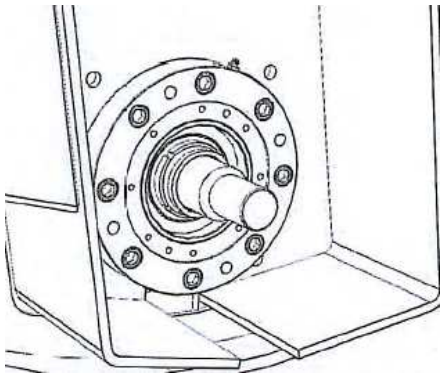
- Los martillos deberán responder a un diseño industrial comunitario (marcado CE: La trituradora deberá de cumplir con los requisitos establecidos en la legislación comunitaria referente a maquinaria vigente en la actualidad – Directiva 2006/42/CE).

- Su geometría deberá maximizar la penetración en el material a triturar permitiendo alcanzar una elevada efectividad en la operación de reducción de tamaño. El diseño deberá ser compacto y funcional. Los mismos serán diseñados en metal duro de gran duración (carburo de tungsteno o equivalente).

- El martillo deberá ser estrecho (de unos 5 cm aproximadamente), de modo que presente un elevado índice de entrada en la madera (hecho facilitado por la correcta especificación del ángulo de la punta), permitiendo unas menores perdidas de energía por fricción y rozamiento con el material a triturar, y de este modo disminuyendo al mínimo el consumo de energía en el tractor, y por tanto las emisiones de gases de combustión derivados de la operación de triturado de los materiales.

- La transmisión de potencia del grupo principal al rotor de trabajo se producirá a través de correas de alta resistencia (generalmente entre 6 y 12 unidades en función de la potencia del modelo de tractor forestal empleado), con objeto de garantizar el máximo rendimiento en el aprovechamiento de la energía.

- Los rodamientos del rotor deberán ir embebidos en un casquillo que abrace el eje, y que permitirá que el rodamiento se posicione y se ajuste de forma cónica, liberando el eje de elevadas cargas axiales (y evitando posibles daños en dicho eje en caso de que se produzca la rotura de alguno de los rodamientos).



Esquema gráfico de rodamientos montados sobre casquillos cónicos, hecho que facilita el acceso desde el exterior para posibles trabajos de mantenimiento.

- El espesor de pared del rotor deberá de ser de 2 cm o superior, de modo que disponga del peso suficiente para que mientras se estén llevando a cabo las labores de trituración, la propia inercia del mismo facilite la tarea, y no se produzcan paradas en el tractor al hallar obstáculos de diversa índole (siempre dentro de un orden de tamaño y resistencia razonables).

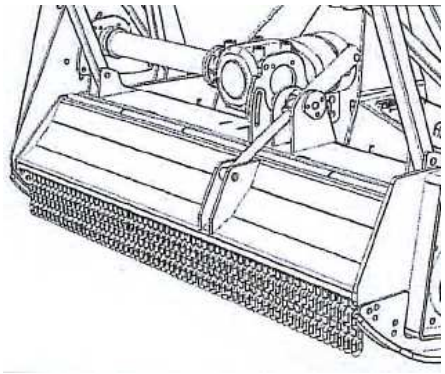
- La posición relativa de cada martillo en la configuración de la trituradora deberá ser tal que, a cada momento solo haya un único martillo en contacto directo con el material, hecho que permite alcanzar un mayor rendimiento en la penetración en el material y una menor potencia de consumo del tractor (así como una disminución en la necesidad de mantenimiento del rotor, ligada igualmente a la mayor frecuencia de impacto

de los martillos en el material derivada de una óptima distancia entre martillos.

- Se deberá de garantizar que, durante la ejecución de los trabajos de trituración, el desgaste afecte únicamente a la herramienta intercambiable (martillos) y nunca al soporte de la misma que va soldado al rotor. De este modo se podrá minimizar la generación de desequilibrios así como los posibles costes (tanto de material como de mano de obra) que implicaría la reposición del rotor.

- Los laterales de la máquina (chasis), deberán encontrarse protegidos y preferiblemente reforzados, utilizando para ello configuraciones tales como una doble chapa en la coraza principal que confiera a la herramienta una estructura que sea robusta y elástica, pero a la vez, poco deformable.

- La trituradora incluirá preferiblemente una tapa hidráulica trasera que maximice el rendimiento en la operación de picado.



Esquema gráfico de tapa trasera hidráulica abatible cuya función es la de obtener un mejor acabado durante la operación de triturado del material.

- La trituradora deberá disponer de patines laterales regulables en altura, así como de cortina delantera y trasera de cadenas de protección recambiables.

- El suministrador deberá garantizar que las mangueras y conexiones hidráulicas de la trituradora (así como otro tipo de dispositivos adicionales que formen parte de la misma y no hayan sido incluidos / identificados en el presente Pliego) se encuentren protegidos y no sobresalgan de la máquina durante la ejecución de los trabajos.

- Opcionalmente la trituradora podrá disponer de una estructura trasera mecánica que le confiera un mayor grado de estabilidad a la hora de llevar a cabo los trabajos.

- Este tipo de maquinaria suele presentar un ancho de trabajo que puede variar desde 1,50 m hasta 2,50 metros y se implementa en tractores forestales cuya potencia puede variar desde los 100 hasta los 250 CV aproximadamente. La toma de fuerza va desde las 500 hasta las 1.000 rpm. Por su parte, el peso de los diferentes modelos de este tipo de equipos oscila generalmente entre los 1.000 y los 2.000 kg aproximadamente (fundamentalmente, dependiendo de la potencia del vehículo tractor y de las dimensiones – ancho efectivo de trabajo – de la propia trituradora).

- La máquina deberá haber sido sometido a un tratamiento superficial anticorrosivo y de acabado teniendo en cuenta que se va a proceder a su utilización bajo diferentes tipos de condiciones climatológicas (a la intemperie).



Trituradora forestal de martillos fijos implementada en tractor forestal llevando a cabo trabajos de desbroce.

Desbrozadora de cadenas forestales:

Las desbrozadoras de cadenas forestales son de gran aplicabilidad para la limpieza y desbroce de zonas forestales compuestas de maleza baja y media y pequeños arbustos.



Vista posterior de un modelo de desbrozadora de cadenas con tapa hidráulica abatible.

Este tipo de maquinaria permite una velocidad de trabajo bastante elevada, parámetro que depende fundamentalmente de la orografía del terreno y de la densidad de masa forestal de la superficie sobre la que se van a acometer los trabajos. Dicha elevada velocidad de desbroce permite maximizar el rendimiento de operación.

La configuración de este tipo de equipos permite operar en ambos sentidos, si bien es recomendable realizar la entrada a la maleza más elevada por su parte trasera, minimizando el riesgo de que se produzcan daños en el extremo inferior

del vehículo tractor. A continuación, y en el sentido contrario (hacia delante) se puede llevar a cabo un desbroce más fino.

La desbrozadora forestal de cadenas empleada deberá de presentar las siguientes características / especificaciones técnicas:

- La desbrozadora deberá responder a un diseño industrial comunitario (marcado CE: La desbrozadora deberá de cumplir con los requisitos establecidos en la legislación comunitaria referente a maquinaria vigente en la actualidad – Directiva 2006/42/CE).

- El chasis (bastidor) de la máquina deberá haber sido diseñado en acero de alta calidad (preferiblemente reforzado mediante una serie de perfiles de acero por su extremo interior), de modo que hagas las veces de elemento de refuerzo, y permita minimizar la velocidad de salida del material ya desbrozado.

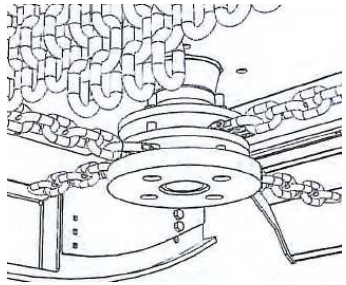
- La parte trasera del chasis deberá presentar una mayor altura que la parte delantera, permitiendo de este modo una mayor capacidad de entrada de masa forestal (tal y como se ha indicado previamente en zonas de mayor densidad de vegetación y altura de los ejemplares es preferible incidir con la parte trasera de la desbrozadora).

- Este tipo de equipos se componen generalmente de dos cajas multiplicadoras laterales cuya función es la de transmitir el movimiento a los rotores inferiores, y una caja multiplicadora central, cuya función es la de dividir la potencia procedente del vehículo tractor a las dos cajas multiplicadoras laterales anteriormente citadas (destacar que este equipos soportan potencias de entrada de hasta 300 CV aproximadamente).

- La unión entre las cajas multiplicadoras deberá disponer preferiblemente de medios mecánicos (dispositivo acondicionado al efecto) que permitan minimizar el desgaste en los ejes, y absorber la potencia asociada a los impactos que puedan generarse en los mismos.

- Con objeto de proteger la mecánica del tractor, la conexión mecánica de la desbrozadora al mismo se realizará a través de una unión tipo cardán dotado de embrague y con gran robustez.

- Las cadenas de la desbrozadora se distribuirán de forma escalonada, e irán ancladas a los rotores (estos últimos deberán ser preferiblemente modelos de larga duración) a través de enganches de alta resistencia. La distribución de las cadenas de forma escalonada implica que los rotores posean dos niveles de corte.



Esquema gráfica de cadenas ancladas a rotor mediante enganches de alta resistencia.

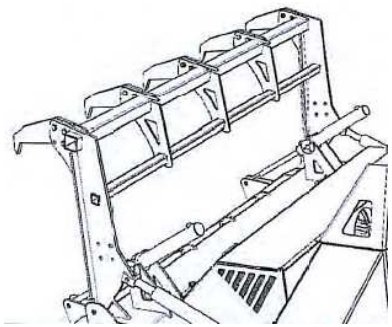
- La herramienta dispondrá de cortinas delanteras y traseras de protección (al igual que en el caso de las

trituradoras de martillos), de modo que se evite la producción de proyecciones al exterior.

- Este tipo de modelos de maquinaria de reducción de tamaño suelen disponer de varias posiciones de altura de corte (regulable) gracias a la implementación de patines de apoyo laterales.

- Al igual que se ha especificado para las trituradoras de martillos, en las desbrozadotas de cadenas las mangueras y conexiones hidráulicas así como cualquier otro tipo de dispositivo interno no recogido en el presente Pliego de Condiciones deberá ir protegido de manera que no sobresalgan de la máquina durante la ejecución de los trabajos, pudiendo producirse incidencias / averías que ralenticen los trabajos.

- La desbrozadora incluirá preferiblemente una estructura mecánica trasera que permita arrastrar la maleza desbrozada a modo de rastrillo (cabe la posibilidad de acoplar rejones a dicha estructura).



Estructura trasera mecánica con acople de rejones para el arrastre de maleza.

- La desbrozadora incluirá preferiblemente una tapa trasera hidráulica abatible de modo que el material pueda abandonar la cavidad de desbroce facilitando las labores de acabado.

- La desbrozadora incluirá preferiblemente un compartimento adicional diseñado para el almacenamiento de herramientas.

- Este tipo de desbrozadoras presentan un ancho de trabajo que oscila entre los 2,50 y los 3,50 metros aproximadamente (dependiendo de las dimensiones y de la potencia del vehículo tractor al que la herramienta se encuentre acoplada). La potencia del vehículo tractor (recomendada) puede variar desde los 100 hasta los 300 CV. Toma de fuerza entre 500 y 1.000 rpm.

- El suministrador deberá dotar a la herramienta de un tratamiento superficial anticorrosivo y de acabado (mediante la aplicación de pintura electrostática o similar), dado que la maquinaria va a ser empleada a la intemperie y bajo condiciones climatológicas de diversa índole.

Tractor forestal industrial:

Se podrá emplear un tractor industrial forestal como herramienta trituradora en aquellos terrenos no pedregosos que presenten una pendiente inferior a un 30 % aproximadamente.

Por su parte el vehículo tractor (tractor forestal) encargado de portar y suministrar la potencia a la herramienta de

desbroce / trituración deberá cumplir las siguientes especificaciones técnicas:

- Para este tipo de trabajos se utilizarán preferentemente tractores con un motor de 6 cilindros de inyección common rail, encontrándose el mismo ubicado por delante del eje delantero accionado. Dicho modelo de motor (common rail), permite alcanzar una alta presión de inyección (superior a los 1.000 bares de presión), una mayor respuesta / velocidad de arranque y una minimización del nivel de ruido generado. Igualmente, se consigue una mejor pulverización del combustible, una mezcla más eficaz con el comburente y unos menores niveles de emisión de los gases de escape, así como un aumento en el rendimiento del motor.

- El hecho de que los cilindros de inyección se encuentren implementados / embebidos en camisas reemplazables y húmedas (a su vez implementadas en un soporte central) permitirá minimizar los fenómenos de vibración y cavitación, y en consecuencia, minimizar los trabajos (y costes) de mantenimiento.

- Este tipo de motor permite, en determinadas condiciones (cuando el tractor se encuentre parado y el freno accionado), disminuir la velocidad de ralentí normal del vehículo tractor (en valores cercanos a las 850 rpm) en unas 200 rpm, disminuyendo bajo estas condiciones tanto los niveles de consumo, como las emisiones y los niveles de ruido generados.

- Este tipo de motor permite utilizar biodiesel como combustible hasta en un 20 %. Dicho biocombustible deberá cumplir en todo caso lo especificado en la Normativa Europea EN 14214.

- El motor deberá estar diseñado para soportar condiciones extremas en terrenos cuya orografía dificulte los trabajos. Para ello, el suministrador deberá garantizar una construcción resistente y fiable. Por su parte, el mantenimiento del mismo se deberá de poder realizar desde el lado frío, y la ubicación de la varilla del nivel de aceite y del cárter deberá ser tal que facilite la realización de comprobaciones periódicas.

- Las emisiones de gases de combustión generadas por el vehículo tractor deberán cumplir los niveles de emisión fijados en la legislación vigente en la materia (Unión Europea; Nivel IIIA).

- El control de las emisiones dependerá fundamentalmente de los siguientes factores: una alta presión de inyección y el control automatizado de la misma (inyección electrónica).

- Para ello es recomendable un diseño de 4 válvulas (dos de admisión y dos de escape) por cada cilindro de inyección, disposición que permite minimizar el flujo de gases hasta en un 25 % con respecto a los cilindros de 2 válvulas. Dicha configuración permite implementar la cámara de combustión y el inyector en el centro del pistón.

- El bastidor entre el motor y la caja de cambios (fabricado en acero) tendrá como cometido el responder a las siguientes necesidades: sujeción de la cabina y de las palas cargadoras, proteger el eje de transmisión e incluir el depósito de combustible (este último se encontrará en el centro del bastidor).

- El vehículo tractor deberá disponer de un sistema de conducción reversible, en ambas direcciones (fundamental para el caso de la desbrozadora de cadenas). Para ello la cabina deberá presentar una combinación tal que la visibilidad sea máxima.

- El tractor dispondrá preferiblemente de un ventilador de accionamiento viscoso en lugar de un ventilador fijo, dado que permite ajustar la velocidad de giro del mismo en función de las exigencias de refrigeración específicas de cada situación. Con ello se consiguen las siguientes ventajas: una mayor velocidad de calentamiento del motor en jornadas de frío (meses de invierno), menos requerimiento de potencia por parte

del ventilador, menor consumo de combustible operando a temperaturas bajas, menores niveles de ruido generados una mayor estabilidad en la temperatura del fluido refrigerante empleado.

- El embrague estará compuesto por dos embragues multidisco, uno para el avance hacia delante y otro para el avance en dirección opuesta. Se deberá disponer de un sistema de refrigeración continua de los discos por aceite.

- El vehículo deberá estar equipado con transmisión a las cuatro ruedas. El chasis deberá ser capaz de soportar las condiciones de uso derivadas de la utilización de equipos auxiliares tales como la trituradora de martillos y la desbrozadora de cadenas.



Tractor forestal con herramienta equipada.

Despeje y desbroce del terreno mediante desbroce manual:

En aquellos terrenos no pedregosos que tengan una pendiente superior al 30 % aproximadamente, y en aquellos terrenos cuya pendiente sea inferior al 30 % pero cuya superficie sea muy pedregosa y/o altamente irregular, no se podrán utilizar trituradoras y desbrozadoras acopladas a tractor forestal industrial, motivo por el que los trabajos de despeje y desbroce del terreno deberán llevarse a cabo manualmente.

El desbroce manual se llevará a cabo empleando para ello una motodesbrozadora – trituradora.

El operario encargado de desarrollar los trabajos de despeje y desbroce del terreno manualmente deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Tener un conocimiento detallado de los diferentes elementos que componen la herramienta de corte, así como de los patrones que rigen el funcionamiento de la misma.

- Proceder a la preparación de la máquina para poder operar con la misma de manera segura, sin que se

produzcan riesgos para el propio operario ni para ninguna otra persona que pueda encontrarse en las inmediaciones (e incluso que pueda pertenecer a su mismo equipo).

- Llevar a cabo de manera periódica los trabajos de mantenimiento de la maquinaria.

- Utilizar los equipos de seguridad y salud definidos en la correspondiente Evaluación de Riesgos.

- Manejar la motodesbrozadora – trituradora de un modo eficaz y seguro.

En términos generales, destacar que la ejecución de los trabajos se realizará según lo dispuesto al respecto en el artículo 300 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75) del M.O.P.T.

5. MEDICION Y ABONO

Esta unidad de obra se medirá y abonará por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, medidos sobre el plano que conforma el terreno.

Se entiende por "realmente ejecutados", toda la superficie que se encuentra entre líneas de explanación y que no corresponde a superficies de edificios demolidos o a carreteras, caminos, vías de comunicación existentes o en general cualquier pavimento o firme existente.

El desbroce del terreno se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

M. DEMOLICIÓN DE BARANDILLAS, CONDUCCIONES Y BORDILLOS

1. DEFINICION Y ALCANCE

Consistirá en desmontar, demoler y retirar de la zona las barandillas, los bordillos y las conducciones que sean necesarias y la Dirección de Obra señale.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El transporte al lugar del tajo de todos los materiales y maquinaria necesaria.
- El corte de la conducción o barandilla.
- El desmontaje, la demolición o levantado de barandillas, conducciones o bordillos.
- La carga y transporte de los productos a vertedero y canon de vertido.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Las operaciones se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de la Obra, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Los materiales que resulten y que no hayan de ser utilizados en obra serán retirados a vertedero.

5. MEDICION Y ABONO

La demolición de conducciones y bordillos se medirá por metros lineales (m) realmente demolidos o levantados, medidos sobre planos.

El desmontaje de barandilla se medirá por metros lineales (m) realmente ejecutado, medidos sobre planos.

Deberán entenderse como comprendidos en esta unidad: el desmontaje, la demolición o levantado del bordillo, conducción o barandilla, la carga y transporte a vertedero y canon de vertido y cuantas operaciones o medidas auxiliares se requieran para la completa ejecución de esta unidad, de acuerdo con el Pliego de Condiciones.

Esta unidad se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

M3. DEMOLICION DE OBRA DE FABRICA DE HORMIGON O MAMPOSTERIA

1. DEFINICION Y ALCANCE

Consistirá en demoler y retirar de la zona comprendida entre los límites de explanación todas las obras de fábrica de hormigón armado o en masa o de mampostería que la Dirección de Obra señale.

Se entiende incluida en esta unidad el derribo o demolición de las obras de fábrica, así como la carga y transporte de los productos a vertedero y canon de vertido o el extendido y compactación en el vertedero de proyecto.

Quedan fuera del alcance de esta unidad aquellas obras incluidas en la unidad: M2. Demolición de edificio o puente.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de la Obra, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Dentro de la demolición del elemento quedará incluida la excavación (para aquellos elementos o partes de ellos que estén enterrados) correspondiente para dejar el elemento al descubierto, de manera que pueda ser accesible para su demolición o retirada.

Cuando haya que demoler elementos de contención habrá que vaciar los materiales que graviten sobre el elemento a demoler.

Queda totalmente prohibido el empleo de explosivo, salvo en aquellos lugares en que se especifique explícitamente.

En el caso de muros se deberá crear un plano de discontinuidad mediante taladros perforados en la unión de alzado y zapata.

Si el Director de las obras estimara oportuno emplear alguno de los materiales de la demolición en la obra se encontrarán incluidas las labores de:

- Perforación y troceo, hasta la granulometría que sea necesaria para obtener un pedraplén.
- Limpieza de los mismos.
- Acopio y transporte en la forma y lugares que señale el Director de las obras.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Los materiales que resulten de los derribos y que no hayan de ser utilizados en obra serán retirados a vertedero.

5. MEDICION Y ABONO

BIZKAIKO FORU ALDUNDIA SAILA: **HERRI LANAK** DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA DEPARTAMENTO: **OBRAS PUBLICAS**	**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES**	CAPITULO	III
		ARTICULO	311
		PAGINA	2 de 2

La demolición de obra de fábrica de hormigón se medirá por metros cúbicos (m3) realmente demolidos, medidos sobre la propia estructura.

Solo serán susceptibles de medición los volúmenes reales de materiales demolidos descontados los huecos.

Deberán entenderse como comprendidos en esta unidad: el derribo o demolición de la obra de fábrica de hormigón, la carga y transporte a vertedero y canon de vertido o extendido y compactación de los materiales en el vertedero de proyecto y cuantas operaciones o medidas auxiliares se requieran para la completa ejecución de esta unidad, de acuerdo con el Pliego de Condiciones.

Quedan expresamente excluidos de esta unidad las obras de fábrica que se incluyen en la unidad “M2. Demolición de edificio o puente”, así como la demolición de pavimento o cualquier otra obra de fábrica que no sea de hormigón o mampostería, que se consideran incluidas en la unidad “M3. Excavación en todo tipo de terreno”.

Esta unidad se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

M3. DEMOLICION DE OBRA DE FABRICA DE HORMIGON O MAMPOSTERIA dic-97

M3. RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE

1. DEFINICION Y ALCANCE

Esta unidad de obra consiste en la extensión y compactación de material filtrante procedente de cantera en trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

Este tipo de rellenos se realizarán con lo que al respecto indica el PG-3 en su artículo 421.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- La búsqueda de la curva granulométrica que cumpla las condiciones exigidas más adelante.
- El suministro, extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales.
- Los agotamientos y drenajes superficiales, escarificados de tongadas y nuevas compactaciones, cuando sean necesarias.
- Los drenajes en camas de muros, macizos de tierra armada y suelo reforzado.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

2. MATERIALES

Se cumplirá lo especificado en el epígrafe 421.2 del PG-3 y en el Artículo 223 del Capítulo II del presente Pliego.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Los rellenos filtrantes en trasdós de obras de fábrica tendrán la geometría que se indica en los Planos. Con una tolerancia que permita alcanzar en el punto más desfavorable los cincuenta (50) centímetros.

El espesor de las tongadas nunca será superior a treinta centímetros (30 cm.)

No se extenderá ninguna tongada sin autorización de la Dirección de las Obras.

La autorización no se dará sin comprobar que se cumplen las condiciones exigidas, sobre todo en lo que se refiere al grado de compactación.

El relleno filtrante junto a obras de fábrica no se iniciará hasta que el elemento correspondiente de la obra de fábrica haya sido completamente acabado y sea capaz de transmitir esfuerzos.

El drenaje de los rellenos, contiguos a obras de fábrica, se ejecutará antes de realizar dichos rellenos o simultáneamente con ellos, tomando las precauciones necesarias para no dañar los tubos.

La superficie de las tongadas será convexa, con pendiente transversal comprendida entre el dos por ciento (2%) y el cinco por ciento (5%).

Los rellenos con material filtrante en formación de "camas" de asiento drenante para muros y macizos de tierra armada, se realizarán en todo lo ancho de la sección de apoyo con un sobreancho de al menos 1,00 metro en cada extremo, garantizando por un lado, la conexión con el drenaje vertical del trasdós de dicho muro o macizo y por otro lado el desagüe de dicha capa por el extremo libre. El grado de compactación será superior al exigido para el macizo de tierra armada y la ejecución se realizará con la maquinaria indicada más arriba para esta unidad.

Los rellenos filtrantes sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

La compactación se realizará exclusivamente con un equipo muy ligero: placa vibrante de 100 a 300 kilopondios o pequeño rodillo vibrante de fuerza, aplicada sobre la generatriz vibrante, comprendida entre 6 y 8 kp/cm.

Cuando la separación con el talud de la excavación, alguna otra estructura o el terreno existente, sea inferior a dos metros y medio (2,50 m) se rellenará con material filtrante toda la sección. A partir de la cota en la que la separación sea superior a la señalada, se iniciará la extensión y compactación simultánea, del relleno con material filtrante con el del resto del relleno

4. CONTROL DE CALIDAD

Los materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

. Materiales que la constituyen.
. Extensión y compactación.

4.1. CONTROL DE LOS MATERIALES

Los materiales filtrantes deberán cumplir lo especificado anteriormente, rechazándose los que no cumplan estrictamente alguna de las condiciones anteriores.

Por cada 500 m^3 o fracción de cada tipo o procedencia se realizarán ensayos de:

. Granulometría
. Equivalente de arena

Por cada tipo y procedencia:

. Desgaste de Los Angeles.

4.2. CONTROL DE LA EXTENSION Y COMPACTACION

Comprobar a "grosso modo" el espesor de las tongadas. Estos resultados se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y Pliego.

La ejecución y compactación se realizará mediante inspecciones periódicas en número de uno por cada 500 m2. La valoración de los resultados de las mismas se hará de acuerdo con el criterio del Director de la Obra, quien rechazará la parte de obra que considera defectuosamente ejecutada.

5. MEDICION Y ABONO

Los rellenos con material filtrante se medirán por metros cúbicos (m^3), obtenidos a partir de un espesor constante de un metro (1,00 m) para toda la altura y longitud del muro, siempre y cuando se haya superado en su punto más estrecho los 0,50 m.

En el caso de que la separación entre el trasdós de la obra de fábrica y el talud de la excavación, alguna otra estructura o el terreno existente, sea inferior a 2,50 metros, el volumen (m^3) de relleno con material filtrante se obtendrá a partir de la diferencia entre los perfiles del terreno o relleno adyacente, inmediatamente antes de iniciar la extensión y después de finalizar la compactación.

En los rellenos de camas de asiento se multiplicará la superficie de apoyo de la cimentación incrementada con dos sobreanchos de 1,00 metros por el espesor indicado en los Planos u ordenado por el Director de las Obras.

De esta medición quedan excluídos los rellenos de material filtrante envolvente de los tubos de drenaje.

El abono de esta unidad se realizará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1, en el que se incluyen todos los gastos para poder ejecutar la citada unidad con todas las condiciones señaladas en el presente Pliego.

M^2 ENTIBACIONES

1. DEFINICION Y ALCANCE

Solo se emplearán en aquellos lugares indicados específicamente en el proyecto. Si el contratista emplea la presente técnica en lugares diferentes la Dirección de Obra decidirá si lo autoriza o no pero sin dar lugar a abono alguno por tal concepto.

Se define como entibación el sistema de protección para la contención de las paredes de excavación en zanjas y pozos en terrenos poco coherentes, con el fin de evitar desprendimientos o aquellas cuyas ocupaciones excesivas (según los criterios de excavación de zanja o de cimentaciones) imposibilitarían la ejecución de las obras.

Se consideran incluidas en la presente unidad de obra la entibación, la parte de la misma hincada por debajo del fondo de las zanjas y/o pozos, y todos los accesorios, anclajes, arriostrados, vigas, cuñas, maquinaria y medios auxiliares, incluso su retirada durante la ejecución del relleno.

Así mismo y siguiendo los criterios marcados en las unidades de excavación de zanjas y la de cimentaciones quedará incluido el rebaje del nivel freático y el achique y bombeo del agua presente durante la ejecución de las zanjas. En tal sentido se encuentra incluido el sobreempotramiento de la pantalla hasta las profundidades que sea necesario al objeto de mantener un nivel inferior del nivel freático dentro de la excavación con respecto a la zona externa, así como el empleo, si fuera necesario, de técnicas de rebaje artificial del nivel freático tipo well point o similar.

Así mismo, se entenderán incluidas todas las operaciones de arriostramiento y colocación de los niveles de apuntalamiento necesarios, así como todas las operaciones necesarias para la ejecución de la unidad de obra.

Queda incluido el proyecto de la entibación incluyéndose los sondeos y toma de muestras en el terreno que permitan determinar los parámetros de los suelos y la posición del nivel freático en cada punto de la zanja a entibar.

2. CLASIFICACION

La entibación puede ser de tres tipos, ligera, semicuajada y cuajada.

En la entibación cuajada se revestirá el 100 % de la superficie a proteger.

En la entibación semicuajada se reviste solamente el 50 % de la superficie a entibar.

En la entibación ligera no se reviste la superficie a proteger, pues solo irá provista de cabeceros y codales.

Los tableros, codales y cabeceros serán de madera o metálicos, todos ellos de la calidad precisa para el fin que se persigue.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

El Contratista dispondrá en obra del material (paneles, puntales, vigas, maderas, etc.) necesario para sostener adecuadamente las paredes de las excavaciones con objeto de evitar los movimientos del terreno, pavimentos, servicios y/o edificios situados fuera de la zanja o excavación proyectada. El sistema de entibación permitirá ejecutar la obra de acuerdo con las alineaciones y rasantes previstas en el Proyecto.

Toda entibación en contacto con el hormigón en obra de fábrica definitiva deberá ser cortada según las instrucciones del Director de Obra y dejada "in situ". En este caso solamente será objeto de abono como entibación perdida si la Dirección de Obra lo acepta por escrito.

Las zanjas o pozos que tengan una profundidad menor o igual a un metro veinticinco centímetros (1,25 m) podrán ser excavadas con taludes verticales y sin entibación. Para profundidades superiores será obligatorio entibar la totalidad de las paredes de la excavación, excepto en aquellos casos en los cuales aparezca el sustrato rocoso antes de llegar a las profundidades del Proyecto o Replanteo, en cuyo caso se procederá a entibar el terreno situado por encima en dicho sustrato. Por debajo del nivel de la roca se podrá prescindir, en general, del empleo de entibaciones si las características de aquella (fracturación, grado de alteración, etc.), lo permiten.

Para zanjas y pozos de profundidades superiores a cuatro metros (4,00 m) no se admitirán entibaciones de tipo ligera y semicuajada.

Las prescripciones anteriores podrán ser modificadas a juicio de la Dirección de Obra, en los casos en que la estabilidad de las paredes de la excavación disminuya debido a causas tales como:

- Presencia de fisuras o planos de deslizamiento en el terreno.
- Planos de estratificación inclinados hacia el fondo de la zanja o pozo.
- Zonas insuficientemente compactadas.
- Presencia de agua.
- Capas de arena no drenadas.
- Vibraciones debidas al tráfico, trabajos de compactación, voladuras, etc.

El montaje de la entibación comenzará, como mínimo, al alcanzarse una profundidad de excavación 1,25 metros de manera que durante la ejecución de la excavación el ritmo de montaje de las entibaciones sea tal que quede sin revestir por encima del fondo de la excavación, como máximo los siguientes valores:

- Un metro (1,00 m) en el caso de suelos cohesivos duros.
- Medio metro (0,50 m) en el caso de suelos cohesivos, no cohesivos, pero temporalmente estables.

En suelos menos estables, por ejemplo en arenas limpias o gravas flojas de tamaño uniforme, será necesario utilizar sistemas de avance continuo que garanticen que la entibación está apoyada en todo momento en el fondo de la excavación.

3.1 SISTEMA DE ENTIBACION

Los sistemas de entibación podrá ser de los siguientes tipos:

a) Entibación horizontal, en la que las tablas se orientan en este sentido soportadas por costillas verticales, que a su vez se aseguran con codales.

b) Entibación vertical, en el que las tablas se disponen verticalmente transmitiendo sus empujes a riostras o carreras horizontales debidamente acodaladas.

c) Entibación con paneles, siendo éstos un conjunto de tablas, chapas o perfiles, ligeros arriostrados por elementos resistentes que se disponen en el terreno como una unidad y cuyas características resistentes se encuentran homologadas.

d) Paños constituidos por perfiles metálicos o carriles hincados entre los que se colocan tablas, paneles, chapas, perfiles ligeros o elementos prefabricados de hormigón entre otros.

e) Cajas o conjuntos especiales autorresistentes, que se colocan en la zanja como una unidad completa.

f) Otros sistemas sancionados por la práctica como adecuados y sistemas standard contenidos en normas internacionales para características específicas del terreno si fueran de aplicación.

3.2 CONDICIONES GENERALES DE LAS ENTIBACIONES

El sistema de entibación se deberá ajustar a las siguientes condiciones:

a) Deberá soportar las acciones previstas en el Proyecto o las que fije el Director de Obra y permitir su puesta en obra de forma que el personal no tenga necesidad de entrar en la zanja o pozo hasta que las paredes de los mismos estén adecuadamente soportadas.

b) Deberá eliminar el riesgo de asientos inadmisibles en los edificios e instalaciones próximos.

c) Eliminará el riesgo de rotura del terreno por sifonamiento.

d) No deberán existir puntales por debajo de la generatriz superior de la tubería montada o deberán ser retirados antes del montaje de la tubería.

   Se dejarán perdidos los apuntalamientos si no pueden recuperar antes de proceder al relleno o si su retirada puede causar un colapso de la zanja antes de ejecutar el relleno.

e) La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja de forma que se garantice que la retirada de la entibación no ha disminuido el grado de compactación del terreno adyacente.

f) Si no se puede obtener el relleno y compactación del hueco dejado por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego se deberá dejar perdida la entibación hasta una altura de 45 cm por encima de la generatriz superior de la conducción o la que en su caso determine la Dirección de Obra para el resto de los elementos hormigonados.

3.3 RETIRADA DEL SOSTENIMIENTO

La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja, de forma que se garantice que la retirada de la entibación no disminuya el grado de compactación por debajo de las condiciones previstas en el Pliego, a partir de este punto, la entibación se irá retirando de forma que las operaciones de relleno no comprometan la estabilidad de la zanja.

Si no se puede obtener un relleno y compactación del hueco dejado por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego, se deberá dejar perdida la entibación hasta una altura de cuarenta y cinco centímetros (45 cm) por encima de la generatriz superior de la tubería.

5. MEDICION Y ABONO

La entibaciones comunes de las zanjas o pozos en sus distintos sistemas a excepción de las especiales de pantallas, tablestacas, etc., serán abonados aplicando a los metros cuadrados (m^2) de entibación necesaria los precios del Cuadro de Precios aplicables al tipo de entibación (ligera, semicuajada o cuajada) que requiera el terreno en función de sus características.

Se entenderá como entibación necesaria la que requiera el terreno para las secciones tipo aplicables del Proyecto o en su momento decida la Dirección de Obra.

Si debido al sistema constructivo adoptado por el Contratista, se realizan excavaciones en secciones tipo diferentes de las de Proyecto, y/o con sistemas de entibación normalizados o prefabricados y únicos para una amplia gama de características del terreno, en cualquier caso previa aprobación por la Dirección de Obra, la medición de la entibación no podrá exceder de la correspondiente a la sección Tipo aplicable del Proyecto, y el precio unitario al correspondiente a entibación semicuajada.

La medición de la entibación se realizará superficiando los paramentos vistos de la zanja realmente entibados con las salvedades anteriormente indicadas, entendiéndose repercutida en los correspondientes precios unitarios la parta de entibación hincada por debajo del fondo de las zanjas y/o pozos, y todos los accesorios, anclajes, arriostrados, vigas, cuñas, maquinaria y medios auxiliares, incluso su retirada durante la ejecución del relleno, rebaje del nivel freático, proyecto, etc.

A efectos de abono se adoptará como plano de referencia para la medición de las profundidades el definido por la solera de las excavaciones previas (prezanjas), si las hubiese, no teniendo derecho el Contratista a reclamar cantidad alguna en concepto de entibaciones realizadas por encima de dicho plano.

Dentro de los precios de entibaciones se entenderán incluidas todas las operaciones de arriostramiento y colocación de los niveles de apuntalamiento necesarios, así como todas las operaciones necesarias para la ejecución de la unidad de obra, por lo que no son motivos de abono diferenciado.

La excavación y relleno de la zanja así como la colocación de las tuberías se medirán de acuerdo con lo especificado en el presente pliego: ml de caño, colector o alojamiento de SS.AA. cualquiera que sea su variación (con o sin prezanja o diámetro que corresponda).

El empleo de entibación ya sean ligeras cuajadas o semicuajadas, en lugares no especificados explícitamente en el proyecto, a pesar de que los taludes teóricos no permitieran la estabilidad de la excavación no darán lugar a medición ni a abono. Solo podrían medirse las superficies correspondientes a las paredes de las zanjas que específicamente se hayan así recogido en el proyecto.

Si alguna modificación del trazado de la conducción con respecto a lo recogido en el proyecto obligara a la utilización de esta técnica solo dará lugar a abono aquella longitud que inicialmente (proyecto original) así lo previera.

M3. EXCAVACION EN TODO TIPO DE TERRENO

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define como excavación al conjunto de operaciones realizadas para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera u obra.

En esta unidad se incluye:

- El replanteo de las características geométricas del desmonte.

- Pistas de acceso a los diferentes niveles de excavación o terraplenado y de enlace entre las diferentes zonas de la obra y el sistema de comunicación existente.

- La excavación, desde la superficie resultante después del desbroce o demolición de edificios, puentes y obras de fábrica de hormigón, de los materiales de desmonte hasta los límites definidos por el proyecto o señalados por el Director de las Obras, incluso cunetones, bermas, banquetas para el apoyo de los rellenos, así como cualquier saneo necesario.

- Los saneos, que alcanzarán tanto los de la superficie de la explanada o apoyo de los terraplenes, como los de los taludes que hubiera que corregir, ya sea por necesidad de retranqueo como por inestabilidad de los mismos.

- También se incluirán, en la unidad de excavación en desmonte, las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el Director de las Obras.

- Así mismo, quedan incluidas en el alcance de esta unidad, las medidas auxiliares de protección necesarias:

  . Caballeros de pie de desmonte.

  . Las mallas, barreras intermedias, toldos y redes, cuya ejecución sea ordenada por la Dirección de la Obra, para evitar los riesgos de proyecciones y rodaduras de elementos sueltos.

  . Se construirán caballones convencionales y cierres metálicos que no serán de abono, fuera de las aristas de explanación, de forma que como máximo haya una diferencia de cota de 15 m entre la coronación de éste o el cierre metálico en su caso y la bancada en la que se está trabajando, como protección de edificios y carreteras de bolos sueltos y desprendimientos de aquellos elementos que estén entre la arista de explanación más próxima y el elemento a proteger.

  . Ejecución mediante martillo romperrocas de los taludes de la excavación que ordene la Dirección de la Obra por su posible cercanía o afección sobre el tráfico rodado, así como de los últimos prismas de terreno correspondientes a cada nivel de excavación y sitos en la zona opuesta a la cara de desmonte, en evitación de uso de explosivos en zonas proclives a rodaduras de bloques y bolos.

  . Ejecución de saneos por bataches, en especial en apoyos de terraplenes, con el inmediato relleno previo a la apertura siguiente.

  . Excavación de firmes y soleras comprendidas entre los límites de la explanación.

  . La Dirección de Obra podrá desestimar el empleo de explosivos en la excavación de aquellos desmontes que presenten en sus perfiles un insuficiente espesor de roca entre la línea del talud proyectado y el frente libre,

siempre y cuando no se garantice una ausencia total de proyecciones. En cualquier caso será siempre superior a 2 m.
Según el DECRETO FORAL de la Diputación Foral de Bizkaia 83/2015, de 15 de junio, por el que se aprueba el plan conjunto de gestión de las aves necrófagas de interés comunitario de la Comunidad Autónoma del País Vasco, durante el periodo comprendido entre el 1 de marzo y el 1 de septiembre correspondiente con el periodo de ocupación y asentamiento en los territorios y el periodo reproductor del Alimoche queda prohibido el uso de explosivos en un radio de al menos 1.000 metros en torno a Áreas Críticas para el Alimoche, así como en aquellas áreas donde se desarrollen programas de alimentación suplementaria.

  . Control de vibraciones, mediante la realización de monitorizaciones de caracterización del macizo y de control de su adecuación al mismo, así como la adopción del criterio de prevención de daños de la norma UNE 22381. Utilización de microrretardos acorde con lo prescrito en la norma de la I.T.C. 10.3.01 del Reglamento General de las Normas Básicas de Seguridad Minera de acuerdo con la especificación técnica número 0380-1-85.

  . Ejecución de saneos por bataches, en especial en apoyos de terraplenes, con el inmediato relleno previo a la apertura del siguiente.

  . Excavación de firmes y soleras comprendidas entre los límites de la explanación.

- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo.

- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los lugares de almacenamiento.

- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios, así como su mantenimiento en perfectas condiciones durante la ejecución de los trabajos.

- Uniformización, reperfilado y conservación de taludes en desmonte.

- Extracción de tierra vegetal, entendida como la excavación y transporte hasta el lugar de acopio o extendido de la capa superior del suelo, dentro del área de la obra, en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones. Su ejecución comprende las operaciones de excavación, transporte y descarga.

- No se encuentra comprendido en esta unidad de obra, la tala y transporte de árboles.

2. MATERIALES

Unicamente podrán emplearse los explosivos, detonadores y artificios que hayan sido homologados y catalogados oficialmente por la Dirección General de Minas, los cuales deberán utilizarse de acuerdo, en su caso, con las condiciones específicas de su homologación y catalogación.

Las marcas comerciales aprobadas figurarán en el "Catálogo de explosivos" del Ministerio de Industria y Energía.

En los envases y embalajes de los explosivos y de los productos deberá figurar obligatoriamente, además del nombre comercial y del fabricante, el número de catalogación.

La autoridad administrativa competente autorizará el uso y abastecimiento de explosivos, así como el plazo máximo de vigencia de la autorización, según el informe emitido por la Dirección Provincial del Ministerio de Industria y Energía que fijara las limitaciones y medidas de seguridad que condicionen el uso de explosivos.

La Dirección de Obra podrá exigir en todos aquellos desmontes que considere necesarios, el uso exclusivo de explosivos gelatinosos y/o hidrogeles, además de ser obligatorio su empleo en todos aquellos barrenos con una longitud de perforación inferior a 5 metros.

El explosivo tipo AN-FOS no se podrá emplear cuando se prevea la presencia de agua en los barrenos y en el caso de detectarse cavidades o grietas en la roca quedará prohibido su uso a granel.

En el caso de que el cebado del explosivo se realice por medio de cordón detonante, la carga por metro lineal de éste será de 12 ó 20 gramos.

El material empleado para el "retacado" será una arena gruesa de cantera tipo "arrocillo".

Los sistemas de encendido serán:

- En zonas que por la existencia de líneas eléctricas, corrientes erráticas o emisoras no permitan el uso de encendido eléctrico se empleará un sistema "no eléctrico" tipo "NONEL" o similar.

- En el resto de las zonas, con detonadores eléctricos de microrretardo AI (Altamente Insensibles).

  Podrán emplearse detonadores eléctricos del tipo Insensible siempre y cuando exista un estudio preliminar de corrientes erráticas que garantice la no existencia de riesgos, tanto por posibles derivaciones de corriente como por generación de corrientes inducidas sobre el circuito de la voladura y sólo para zonas como mínimo alejadas 200 m. de las líneas eléctricas.

- En ningún caso se empleará un sólo detonador para varios barrenos.

- Quedará prohibida la utilización de detonadores del tipo "sensibles" por razones de seguridad.

- En los trabajos de voladura con pega eléctrica según la ITC 10.3.01 (R) en los casos en los que:

  1.- La distancia prevista entre la voladura y las líneas eléctricas sea inferior a las indicadas, se precisará un estudio preliminar que justifique la no existencia de riesgos, tanto por derivaciones de corriente, como por inducción de corrientes sobre el circuito de la voladura.

TENSION DE LINEA (V)	***DISTANCIA (m.)***
Hasta 1.000	10
De 1.000 a 6.000	20
De 6.000 a 11.000	50
De 11.000 a 60.000	100
Más de 60.000	200
Líneas de ferrocarril electrificadas a cualquier tensión	300

2.- La distancia prevista entre la voladura y radio frecuencias en emisión sea inferior a las indicadas, deberá contemplarse en el proyecto: la potencia radiada, la frecuencia y la dirección de la radiación, la sensibilidad de los detonadores a utilizar, la disposición de la línea de tiro, etc.

POTENCIA EMISORA	***DISTANCIA (m.)***
Hasta 25 W	50
De 25 a 100 W	75
De 100 a 500 W	150
De 500 a 1 Kw	300
De 1 a 5 Kw	500
De 5 a 10 Kw	750
De 10 a 25 Kw	1.200
De 25 a 50 Kw	1.700
De 50 a 100 Kw	2.350
De 100 a 500 Kw	5.000
De 500 a 1.000 Kw	7.500

Para radio-teléfonos que emiten en bandas de frecuencia altas (>27 Mhz) y potencias bajas, las distancias de seguridad serán las siguientes:

POTENCIA (w)	***DISTANCIA (m.)***
Hasta 10	2
De 10 a 30	3,5
De 30 a 60	5
De 60 a 250	10

- En cualquier caso la Dirección de Obra podrá acotar la duración máxima del tiempo de detonación de cada voladura.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

La excavación de la tierra vegetal se efectuará hasta la profundidad y en las zonas señaladas en el Proyecto. Antes de comenzar los trabajos se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la elección de zonas de acopio y en su caso un plano en que figuren las zonas y profundidades de extracción.

Durante la ejecución de las operaciones se cuidará de evitar la compactación de la tierra vegetal; por ello, se utilizarán técnicas en que no sea necesario el paso de maquinaria pesada sobre las tierras a extraer, o que sólo requieran maquinaria ligera. El empleo de moto-traillas solo se permitirá en suelos arenosos o franco-arenosos que, además, estén secos.
Una vez despejada la traza y retirada la tierra vegetal necesaria para su posterior utilización, se iniciarán las obras de excavación previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

a) Haberse preparado y presentado al Director de la Obras, quien lo aprobará si procede, un programa de desarrollo de los trabajos de explanación. En particular no se autorizará a iniciar un trabajo de desmonte e incluso se podrá impedir su continuación, si no hay preparados uno o varios tajos de relleno o vertedero al efecto.

b) Haberse concluido satisfactoriamente en la zona afectada y en las que guarden relación con ella, a juicio del Director de las Obras, todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución y en particular encontrarse acondicionado y preparado el vertedero de proyecto.

c) La apertura de un préstamo deberá ser autorizada, ineludiblemente, por el Director de las Obras a propuesta del Contratista y a la vista de los ensayos disponibles. Una vez autorizada la apertura y antes de proceder a la explotación del préstamo el Contratista procederá, a su cargo, al despeje y desbroce, así como a la limpieza de tierra vegetal y su transporte al lugar de acopio general para su posterior utilización en caso necesario y en general de todos los productos inadecuados de la zona a explotar. Durante el curso de la explotación habrá de mantenerse en perfectas condiciones el área del préstamo.

La excavación de calzadas, arcenes, bermas, cunetones y cunetas deberán estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras, no autorizándose la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Los materiales no adecuados para su empleo en terraplén o pedraplén de la carretera, han de llevarse a vertedero o a los lugares que expresamente indique el Director de las Obras.

El sistema de excavación será el adecuado en cada caso a las condiciones geológico-geotécnicas del terreno, evitando así mismo las posibles incidencias que la ejecución de esta unidad provoque en edificios o instalaciones próximas, debiendo emplearse las más apropiadas previa aprobación del Director de las Obras.

En las zonas de excavación en roca, en los casos en que el arranque pueda ser llevado a cabo mediante el uso de explosivos, quedan incluidas las siguientes operaciones:

- Cuando el uso de explosivos se realice como "voladuras especiales" según lo define el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera en su Instrucción Técnica Complementaria 10.3.01, será necesario realizar un estudio previo de vibraciones de acuerdo con la anterior normativa que determine el comportamiento sísmico del terreno y realizado según la Especificación Técnica 0380-1-85.

  Se obtendrá la ley de transmisibilidad con grado de confianza de al menos 95 % para cada zona y se confeccionarán unas tablas de carga-distancia aplicando el criterio de prevención de daños de la Norma UNE 22381.

  Se realizará una obtención de la ley de transmisibilidad para cada zona de desmonte independiente, y dentro de éste aquéllas que sean necesarias para cada tipo de material que presente características de homogeneidad en el macizo rocoso.

- Proyecto de voladuras, que tendrá en cuenta el criterio de prevención de daños en edificios según la Norma UNE 22381. El criterio de prevención de daños correspondientes a conducciones enterradas será el de fijar la máxima velocidad de partícula en 20 mm/sg para cualquier frecuencia.

- Tramitación del mismo en los organismos competentes.

- Ejecución de la voladura a base de: replanteo, perforación, suministro, carga de los barrenos, retacado, sistemas de encendido y cuantas medidas de seguridad se estimen oportunas por el Director de las Obras para evitar el riesgo de proyecciones, vibraciones, onda aérea, etc.

  Estará prohibido el uso de "zapateras".

- El tamaño máximo de los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de las voladuras, deberán ser de sesenta centímetros (60 cm).

- El troceado de las piedras de gran tamaño resultantes de la voladura se realizará mediante martillo rompe-rocas "pica-pica" o por taqueo limitándose su uso a aquellas zonas donde no existe riesgo de proyecciones por la ausencia de edificaciones.

- Seguimiento periódico de mediciones de vibraciones y monitorización de comprobación en el caso de encontrar grandes desfases entre la ley de amortiguación calculada y las mediciones de la velocidad pico realizadas con sismógrafo de las voladuras de producción.

- Antes de comenzar la carga de los explosivos se deberá haber terminado totalmente la perforación de la pega.

- Se suspenderán los trabajos de carga de la voladura en caso de detectarse una tormenta acústica o visualmente.

- Todas las voladuras serán presenciadas y dirigidas por el Director Facultativo responsable de las voladuras.

- Si sobrara alguna cantidad de explosivos será devuelta a su procedencia por la fuerza actuante o bien se destruirá según las recomendaciones del fabricante en sus manuales Técnicos guardándose las distancias de seguridad tanto en lo que respecta a zonas habitadas y vías de comunicación, como del refugio del personal encargado de su destrucción.

- Las voladuras se realizarán de acuerdo al Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, Normas Técnicas de obligado cumplimiento y Especificaciones Técnicas e Instrucciones Técnicas Complementarias.

- Se considerará incluida una sobrevoladura de 30 cm.

Los materiales y otros elementos que se obtengan como resultado de la excavación y que, a juicio del Director de las Obras se puedan emplear en usos más nobles que los previstos en el proyecto, quedarán como propiedad de la Diputación Foral de Bizkaia y se transportarán a los depósitos que, dentro de la zona de obra, sean señalados a tal fin por este facultativo.

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y escrita del Director de las Obras.

La pendiente longitudinal de las bermas de los taludes de desmonte que posean pendiente transversal hacia el talud no será inferior al medio por ciento (0,5%).

La explanada se construirá con pendiente suficiente, de forma que vierta hacia zanjas y cauces conectados con el sistema de drenaje principal. Con este fin, se realizarán las zanjas y cunetas provisionales que, a juicio del Director de la Obra, sean precisos.

Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de modo que no se produzcan erosiones en las excavaciones.

El Contratista tomará, inmediatamente, medidas que cuenten con la aprobación del Director de la Obra, frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de la Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos correspondientes, incluso los derivados de afecciones a terceros.

Los taludes de desmonte que figuran en los Planos pueden ser variados. El Director de la Obra, a la vista del terreno y de los estudios geotécnicos los definirá en caso de variación por alguna causa, siendo obligación del Contratista realizar la excavación de acuerdo con los taludes así definidos.

Con el fin de eliminar sobreexcavaciones y proteger al macizo rocoso de la acción de las vibraciones generadas en la voladura, será necesario la ejecución de un buen “precorte”. Si bien para todos aquellos desmontes diseñados con un talud sin bermas, más tendido o similar al 1:1 en los que se hace inviable la realización de precortes, será necesario diseñar las voladuras de destroza con los siguientes condicionantes.

- Altura máxima de banco de 6 metros.

  - Que ningún fondo de barreno quede perforado a una distancia inferior a 0,50 metros ó 1 metro de separación del talud proyectado en función del tipo de roca, su estratificación y de la altura del talud. Criterio a definir por la Dirección de las Obras para cada talud especifico.

  - Control topográfico.

  - Reperfilado final del talud con medios mecánicos para los elementos resultantes de la voladura que sobresalgan del perfil teórico.

La forma de actuar en cada nuevo desmonte, será partir de una carga máxima por número de detonador, y para secuencias entre números superiores a 8 milisegundos, fijada por la recta A de la Norma UNE 22.38193 en función de la estructura a preservar, del tipo de terreno y de la distancia existente entre la voladura y la estructura.

Para aumentar esta carga será necesario realizar mediciones de control de vibraciones de las voladuras de producción con el fin de ir ajustando el nivel de la carga.

En todos aquellos desmontes que precisen el uso de explosivos para su arranque y presenten algún tipo de riesgo por proyección o desplazamiento, proyecciones o nivel de vibraciones por afectar a núcleos urbanos, instalaciones industriales o de cualquier tipo, vías de comunicación, presas, depósitos de agua, etc., la Dirección de Obra podrá exigir al Adjudicatario el adoptar cuantas medidas crea necesarias con el fin de mejorar la ejecución de la excavación y prevenir los riesgos citados con las siguientes medidas:

- Limitar la altura de banco y el diámetro de perforación.

  - Aumentar la longitud de retacado.

  - Reducir la carga específica de explosivo sin llegar a un valor inferior al de la carga límite, entendiéndose como carga límite, aquella carga específica de explosivo, necesaria para alcanzar una rotura de la roca sin que exista prácticamente movimiento de su centro de gravedad.

  - No cargar aquellos barrenos que presenten un confinamiento excesivo.

  - El diseño, la secuencia y la conexión de los barrenos serán los adecuados para evitar barrenos fallidos, descuelgues, descabezamientos y robos de carga.

  - De haberse detectado en la perforación coqueras o fisuras, será preciso no cargar ese barreno, o bien, controlar el proceso de su carga comprobando la cantidad exacta de explosivo por barreno, dejando sin cargar aquellas zonas que pudieran dar lugar a acumulaciones anormales de la carga.

  - De precisar el empleo de protecciones adicionales, éstas permitirán la salida de gases de los barrenos y serán lo suficientemente pesadas para detener los fragmentos de roca proyectados y evitar ser lanzadas.

    Para su colocación será necesario contar con el personal suficiente que garantice no dañar el circuito de la voladura.

    De detectarse una incorrecta manipulación por falta de medios y unas malas condiciones del terreno, agua, barro, etc., se podrá optar por prohibir el uso de todos aquellos detonadores o medios de iniciación en los que no pueda ser verificado su correcto funcionamiento tras la colocación de las protecciones.

El asentamiento de los rellenos se realizará mediante cajeo de al menos 1,00 metro de escalón para cada nivel y con la anchura necesaria para la circulación y maniobra de la maquinaria de vertido, extensión y compactación.

El cajeo sólo podrá realizarse mediante retroexcavadora con la retirada preceptiva del material, en ningún caso mediante nivelación a media ladera con zonas en terraplén.

En los pies del terraplén, fondo de vaguadas, zonas indicadas en los planos y lugares señalados por el Director de las Obras, se deberá llegar en el asentamiento del terraplén hasta el substrato rocoso con su preceptivo cajeo escalonado.

Cuando los espesores hasta el substrato rocoso superen los 2,00 metros de profundidad, se deberá proceder a la excavación mediante bataches de no más de 5,00 metros de longitud y de la anchura mínima para la circulación de la maquinaria de vertido y extensión. Para la apertura de un nuevo batache se deberá haber rellenado el abierto con anterioridad.

Las excavaciones se realizarán comenzando por la parte superior del desmonte, evitando posteriormente ensanches. En cualquier caso, si hubiera necesidad de un ensanche posterior se ejecutará desde arriba y nunca mediante excavaciones en el pie de la zona a ensanchar.

Los materiales y otros elementos que se obtengan como resultado de la excavación y que, a juicio del Director de las Obras se puedan emplear para el propio relleno si tiene categoría de suelo adecuado o en usos más nobles que los previstos en el proyecto, quedarán como propiedad de la Diputación Foral de Bizkaia y se transportarán a los depósitos que, dentro de la zona de obra, sean señalados a tal fin por este facultativo.

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y escrita del Director de las Obras.

La pendiente longitudinal de las bermas de los taludes de desmonte que posean pendiente transversal hacia el talud no será inferior al medio por ciento (0,5%).

La explanada se construirá con pendiente suficiente, de forma que vierta hacia zanjas y cauces conectados con el sistema de drenaje principal. Con este fin, se realizarán las zanjas y cunetas provisionales que a juicio del Director de la Obra, sean precisos.

Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de modo que no se produzcan erosiones en las excavaciones.

El Contratista tomará, inmediatamente, medidas que cuenten con la aprobación del Director de la Obra, frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de la Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos correspondientes, incluso los derivados de afecciones a terceros.

Los taludes de desmonte que figuran en los Planos pueden ser variados. El Director de la Obra, a la vista del terreno y de los estudios geotécnicos los definirá en caso de variación por alguna causa, siendo obligación del Contratista realizar la excavación de acuerdo con los taludes así definidos.

Se describen a continuación los distintos tajos de excavación existentes y los sistemas de excavación previstos y que han servido de base para la ponderación y justificación del precio de la unidad. Dicha descripción se realiza a título informativo y orientativo, a excepción de las PRESCRIPCIONES en el uso de explosivos o de las precauciones que como mínimo se prevén adoptar, siendo el sistema de ejecución real de cada tajo el que, en último término, determine el Director de las Obras en base a la realidad del terreno y a las presentes prescripciones para la ejecución y abono de dicha medida.

4. CONTROL DE CALIDAD

Su objeto es la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira, cada 20 m como mínimo.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista y en el caso de exceso de excavación no se computarán a efectos de medición y abono.

Se realizarán monitorizaciones de acuerdo con lo indicado en el punto anterior.

Para el control de la Dirección de Obra el contratista estará obligado, siempre y cuando se utilicen explosivos, a presentar la siguiente documentación:

- Proyecto de voladura, su autorización y las cartillas de artilleros.

- Una semana antes de comenzar a perforar una voladura en un nuevo desmonte el Plan de voladuras y la definición del tipo de estudio de vibraciones requerido en aplicación de las normas UNE 22.38193.

- Un día antes de cada voladura un parte de control de voladuras con la siguiente definición técnica: altura de banco, longitud y diámetro de perforación, nº de barrenos, esquema de perforación (VxE), inclinación de los barrenos, tipo de explosivo, carga por barreno, cargas específica, explosivo total, longitud de retacado, carga máxima por número de detonador para secuencias superiores a 8 milisegundos y distancias a las estructuras más próximas y una estimación de la velocidad de vibración, así como un plano de la zona a volar (1/500).

5. MEDICION Y ABONO

La excavación en todo tipo de terreno se medirá por metros cúbicos (m^3) obtenidos como diferencia entre los perfiles transversales contrastados del terreno, tomados inmediatamente antes de comenzar la excavación y los perfiles teóricos de la explanación señalados en los planos o en su caso, los ordenados por el Director de las Obras, que pasarán a tomarse como teóricos, sin tener en cuenta los excesos que respecto a los perfiles teóricos se hayan producido.

Las sobreexcavaciones sólo serán decididas por el Director de Obra.

El transporte desde obra a vertedero autorizado, incluso canon de vertido, no queda incluido en el precio de la excavación, siendo de abono independiente.

El tipo de excavación en desmonte se considera "no clasificado" en el sentido atribuido a dicha definición en el PG-3, es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno se considera homogéneo y no da lugar a una diferenciación, por su naturaleza, ni por su forma de ejecución, tanto en la fase de arranque como en la carga y transporte.

Cuando haya que emplear material acopiado o extendido en vertedero, esta nueva carga, transporte y vertido no darán lugar a medición independiente.

En el caso de que la excavación en roca se realice con un talud sin bermas y una pendiente más tendida o similar al 1:1, mediante destroza y sin precorte, ésta se ejecutará con las siguientes prescripciones, entendiendo que todas ellas se encuentran incluidas en el precio de esta unidad. Estas medidas consisten en limitar la carga y la altura de banco a un máximo de 6 metros precisando del control topográfico necesario que impida que los barrenos puedan pinchar el talud proyectado además de emplear medios mecánicos para su reperfilado final.

La excavación por bataches de los cajeos de pies de terraplén se medirán según perfiles teóricos de proyecto, no dando lugar a medición, aquellas zonas que habiéndose rellenado en un batache, hayan de excavarse en el siguiente para, a su vez, volver a rellenarse de nuevo. En estos casos sólo se medirá una vez cada volumen.

A efectos de la justificación del precio de esta unidad, se ha considerado un desglose de los materiales a excavar en suelos y rocas, ponderando los diversos tipos de excavación previstos. Como consecuencia de dicha estimación se ha obtenido un precio medio de la unidad.

En cualquier caso y sea cual fuese el desglose real una vez realizada la obra, el precio de la unidad se considera invariable.

La excavación en desmonte, excavación de préstamos, cajeos y saneos para pies de terraplén y en general la excavación de todo tipo de terreno, sin clasificación, definida en el presente Proyecto, se abonará según el precio unitario correspondiente, establecido en el Cuadro de Precios Nº 1, diferenciándose si es excavación en la propia o es en préstamos. Se entiende como material de préstamo aquel material con categoría como mínimo de suelo adecuado procedente de cantera, dicha cantera habrá tenido actividad continua de al menos los últimos 5 años, en posesión de las autorizaciones preceptivas del Departamento de Industria.

En este último caso si el material de préstamo es de otra obra, aún teniendo la característica mínima de suelo adecuado, procediera de otra obra o de préstamo o cantera que no reuniera las condiciones exigidas anteriormente (actividad continua los últimos 5 años, posesión de autorizaciones preceptivas) el precios a aplicar es el especificado en el Cuadro de Precios Nº 1 multiplicado por el coeficiente corrector de 0,5.

M3. EXCAVACION EN ZANJAS Y PREZANJAS

1. DEFINICION Y ALCANCE

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir prezanjas y zanjas o pozos para la instalación de todo tipo de conducciones: drenaje, reposición de servicios afectados, conducciones lineales, etc. y sus arquetas correspondientes, tanto para las señaladas en proyecto como para cualquier otro trazado nuevo o modificado que sea necesario ejecutar con motivo de la realización de las obras.

Su ejecución incluye:

- El replanteo.
- El despeje y desbroce en aquellos lugares fuera de los límites de explanación.
- La habilitación de pistas para maquinaria y su conexión con las redes viarias.
- La demolición del firme o pavimento existente.
- La retirada y acopio de la tierra vegetal.
- La excavación de la plataforma de ataque y trabajo de la maquinaría.
- La excavación de la prezanja, zanja o pozo.
- La entibación, agotamiento y achique.
- La nivelación.
- La retirada hasta vertedero de aquellos productos no aprovechables procedentes de la excavación o hasta el lugar de acopio de aquellos otros que posteriormente se vayan a aprovechar en obra, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo.

La excavación se considera "no clasificada" en el sentido atribuido a dicha definición en el PG-3, es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno se considera homogéneo.

Será de aplicación, en aquello que no contradiga el presente Pliego de Condiciones, lo especificado en el artículo 321 de PG-3.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Según su empleo podemos clasificar las zanjas en:

I. Zanjas para la ejecución de CAÑOS; obras de drenaje transversal que se realizan una vez se haya ejecutado la explanación correspondiente a la zona de calzada.

II. Zanjas para la ejecución de COLECTORES; obras de evacuación que se realizan fuera de la zona de explanación que pueden resultar tanto por la continuidad del desagüe de un caño, como por la canalización de cualquier tipo de cauce, ya sea permanente o intermitente.

III. Zanjas para la reposición de SERVICIOS AFECTADOS o INSTALACIONES DE NUEVA EJECUCION, obras de alojamiento de las diferentes conducciones afectadas o de nueva implantación: abastecimiento, saneamiento, telefónica, gas, alumbrado, etc.

A su vez, y al objeto de obtener una mayor facilidad en la aplicación del presente Pliego o en la estructuración de la obra se han clasificado las zanjas, para cada uno de los grupos anteriores y en función de la profundidad de definición de la conducción, en las siguientes clases:

A) Zanjas en las que NO existe sobreexcavación respecto a la profundidad de definición de la conducción (SIN PREZANJA).

B) Zanjas en las que SI existe sobreexcavación respecto a la profundidad de definición de la conducción (CON PREZANJA).

Las profundidades de definición de las conducciones vienen definidas por:

I y II - CAÑOS Y COLECTORES - Diferencia desde el fondo de la zanja hasta 1,00 m por encima de la clave del tubo que conforma la conducción.

III - REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS E INSTALACIONES DE NUEVA EJECUCION

a) Si D < 80 mm, la profundidad total de la zanja, sin prezanja, será de hasta 0,70 m.

b) Si D > 80 mm, la profundidad total de la zanja, sin prezanja, será la necesaria para el alojamiento de la tubería y hasta 1 m más a partir de la clave de la misma.

Para los grupos I, II y III-b) se definen las dimensiones de las zanjas, en función del diámetro interior de la conducción, para todo tipo de terreno hasta la profundidad de definición (secciones tipo).

Para el grupo III-a), el tipo de zanja es único para la profundidad de definición de 0,70 m y taludes 1÷3 (H÷V).

Para los casos en que exista sobreexcavación, se deberá disponer, previa a la realización de la zanja y en la cota a partir de la cual se establece la profundidad de definición, de una plataforma sensiblemente horizontal, que para los casos I y II -CAÑOS Y COLECTORES- constará de una banda de 0,50 metros de ancho a cada lado de la zanja y para el caso III -REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS E INSTALACIONES DE NUEVA EJECUCION- tendrá una anchura total de 3,50 metros (incluido el ancho de la zanja), obtenida mediante excavación en trinchera o a media ladera (con la parte que pudiera corresponder de zona terraplenada).

Tal y como queda definido en las secciones transversales, para el caso III, dicha plataforma se emplazará en planta, de forma que quede una berma de 0,50 m entre el talud mayor de la sobreexcavación y la arista más próxima de la zanja.

Así mismo, en aquellas zonas externas a los límites de explanación en los que la línea de máxima pendiente del terreno supere la inclinación de 30°, 1,75÷1 (H÷V), aunque no se supere la profundidad de definición, se deberá proceder de igual manera (habilitando mediante prezanja la plataforma correspondiente).

En aquellos lugares en los que no se supera la referida inclinación quedará a discreción del Contratista el habilitar la sección horizontal como la señalada o bastará con la pista para la maquinaria (en función de la sencillez y comodidad en la ejecución), no obstante en este caso estas plataformas, como más adelante se señalará, no darán lugar a medición y abono.

Las explanaciones previas de sobreexcavación quedan definidas por un talud genérico para todo tipo de terreno 1÷3 (H÷V), de manera que el Director de las obras en función de las características geotécnicas de la zona podrá ordenar la modificación de dichos taludes. De igual manera podrá ordenar, cuando lo estime procedente, la adopción de medidas de estabilización de taludes puntuales de acuerdo con las unidades definidas en este pliego u otros necesarios en función del problema presentado, tales como: sobreexcavación de talud, bulones, ejecución de bermas, muros en taludes, escollera en protección de taludes, gaviones, drenes californianos, zanjas drenantes, etc.

La posible ejecución de las obras por bataches por orden del Director de las obras o el bajo rendimiento en el avance de la excavación, de manera que se compatibilice el avance en la excavación con la aplicación de medidas de estabilización, se entiende que está comprendido en la unidad y por tanto en el precio.

El Director de las obras, en los casos de profundidades muy elevadas en las que la realización de las sobreexcavaciones suponga un volumen excesivo, o bien esté imposibilitada por cuanto suponga el atentar contra la seguridad (estabilidad) de cualquier edificación u obra existente, podrá decidir abandonar este sistema de excavación y adoptar otro cuya solución técnica permita optimizar costos y plazos.

Una vez realizadas las explanaciones definidas anteriormente, el Contratista efectuará las excavaciones en zanja para el alojamiento de la tubería.

Estas obras serán realizadas ajustándose al trazado, respetando las rasantes y cambios de alineación y según las secciones tipo señaladas en los planos de detalle correspondientes, o según las órdenes dadas por la Dirección de la obras.

Las obras se realizarán por tramos de manera independiente, no debiéndose comenzar la excavación del tramo siguiente hasta no haber finalizado la colocación de las conducciones en el anterior. Se considerará tramo a la parte comprendida entre dos arquetas.

Si habiendo previsto el Contratista la realización de las zanjas mecánicamente, la Dirección de la obra, por causas justificadas, estima preciso que ciertos tramos de la zanja se realicen manualmente, el Contratista no podrá exigir un suplemento por esta labor.

Queda prohibida la utilización de explosivos.

El máximo período de tiempo que puede transcurrir entre la apertura de la zanja, la colocación y montaje de la tubería y el relleno de la zanja será de veinte (20) días.

Las profundidades señaladas en los planos, así como el trazado en planta y longitudinal de las conducciones y las distribución de las arquetas podrán ser modificadas por el Director de las obras, ya sea por condicionantes geotécnicos, aparición de nuevas conducciones o localización fidedigna de las existentes (servicios afectados), mejor adaptación del programa de trabajos, etc., aplicándose a los trazados resultantes los criterios de ejecución antepuestos, sin exigir por ello la aplicación de precios diferentes a los correspondientes a la presente unidad.

La taludes señalados 1÷3 (H÷V) establecidos para todo tipo de terreno son los resultantes de considerar la necesidad de aplicar medidas de apuntalamiento, arriostramiento o entibación para el caso de suelos menos competentes, en las peores condiciones geotécnicas. Estas medidas serán de obligada aplicación, entendiéndose incluidas en la unidad.

Si por facilidad en la colocación de las conducciones o simplicidad de ejecución, el Contratista estimase que le resulta más interesante utilizar un talud más tendido sin adoptar medidas de sostenimiento, deberá presentar un estudio técnico al respecto ante el Director de las obras para que éste autorice dicha modificación, sin que por ello tenga derecho a abono adicional alguno.

De acuerdo con lo recogido en el artículo 321 del PG-3, en esta unidad de obra se encuentran incluidas la adopción de las medidas de agotamiento, achique y drenaje necesarios. En tal sentido y para facilitar estas labores, la ejecución de las zanjas, en cada tramo, se realizará desde la arqueta situada a la cota inferior hasta la de cota superior.

Las tuberías y demás conducciones o servidumbres puntualmente afectadas se descubrirán y vaciarán a mano y se asegurarán de manera que se garantice su funcionalidad hasta el relleno de las zanjas. Quedando incluidas estas operaciones dentro de las unidades correspondientes.

5. MEDICION Y ABONO

Se considera la excavación sin clasificación, es decir, en todo tipo de terreno. De las combinaciones de los 3 tipos de conducciones I, II y III con las dos categorías de zanjas A y B, sin y con sobreexcavación respecto a la profundidad de definición, resultan 6 grupos de zanjas diferentes.

La medición y abono de la zanja respectiva para cada grupo viene incluida en la unidad correspondiente junto con:

- La formación de la cama.
- La colocación y suministro de la conducción (excepto en los servicios afectados, que se abona aparte), y
- El relleno.

Asimismo, la excavación en pozo o zanja para la ejecución de arquetas queda incluida en su unidad correspondiente.

Darán lugar a abono independiente las excavaciones previas a realizar hasta la cota, a partir de la cual se establece la profundidad de definición (prezanja) en los casos de zanjas del tipo B y en aquellas del grupo A en las que la línea de máxima pendiente supera la inclinación de 30°, 1,75÷1 (H÷V), abonándose de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1, en el que se incluyen todos los gastos necesarios para poder realizar la prezanja en las condiciones que se señalan en el presente Pliego.

La medición para estos casos se realizará por metros cúbicos (m^3) obtenidos de la siguiente forma:

1.- Para las zonas comprendidas fuera de la línea de explanación.

Por diferencia entre el perfil del terreno existente y el perfil resultante después de la ejecución de la sobreexcavación (prezanja) y previo a la ejecución de la zanja (las pistas de maquinaria no generan medición.

2.- Para zonas comprendidas parcial o totalmente en las líneas de explanación.

Por diferencia entre el perfil resultante de haber ejecutado la explanación totalmente (aunque ésta se realice posteriormente a la instalación de las conducciones), independientemente del momento de su realización y el perfil resultante después de la ejecución de la plataforma en la cota a partir de la cual se establece la profundidad de definición, previa a la ejecución de la zanja estricta.

Quedan incluidos todos los conceptos señalados con anterioridad, no dando lugar por ellos, ni a abono adicional ni a modificación del precio unitario correspondiente a esta unidad recogido en el Cuadro de Precios.

En aquellos tramos de conducciones (zonas comprendidas entre dos arquetas) en que la altura de sobreexcavación (diferencia entre la cota del terreno natural o explanación, según proceda, y la de la plataforma que establece la profundidad de definición, en el eje de la traza) sea menor de 0,50 metros y no alcance una extensión superior al 25% de la longitud del tramo, se considerará que no existe sobreexcavación, midiéndose y abonándose de igual modo que las zanjas tipo A.

M3. RELLENO EN TERRAPLEN

1. DEFINICION Y ALCANCE

Los rellenos en terraplén consisten en la extensión y compactación de suelos procedentes de la excavación o de préstamo, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento o de bajo rendimiento en el relleno de cajeos y bataches para asiento de terraplenes.

En esta unidad quedan incluidos:

- Los tramos de ensayo necesarios de acuerdo con el presente Pliego.
- La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales.
- Los escarificados de tongadas, materiales y nuevas compactaciones, cuando sean necesarios.
- Los ensayos necesarios para la aceptación de las tongadas.
- El refino de talud previo al extendido de tierra vegetal sobre el mismo.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta ejecución de esta unidad de obra.
- No se encuentra afectados por esta unidad de obra la capa de 0,60 m de suelo seleccionado, incluida dentro de la sección tipo de firmes y desarrollada en el correspondiente Artículo de este Pliego.

2. MATERIALES

Para la determinación de las características de los materiales, nos referimos a su situación en el terraplen, en el cual se considerarán las siguientes zonas:

- Zona de explanada mejorada (estudiada en el capítulo de firmes).
- Zona de coronación (primer metro bajo explanada mejorada).
- Zona de cimiento y núcleo (resto de terraplén).
- Zona de cajeo (según perfiles).
- Zona de saneo (según perfiles).

En la coronación se dispondrá una zona de un metro (1 m) de espesor, constituida por material catalogado con la categoría de suelo "adecuado" según el artículo 330.3.1 del PG-3, es decir:

- Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL < 40).
- Su densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor normal, no será inferior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,750 kg/dm^3).

- El índice C.B.R. será superior a cinco (5) y el hinchamiento, medido en dicho ensayo, será inferior al dos por ciento (2%).
- El contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%).
- Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (35%) en peso.

En la zona de cimiento y núcleo, el material tendrá también la categoría de suelo adecuado con las prescripciones especificadas en citado artículo 330.3.1 de PG-3 a excepción de la granulometría cuyo tamaño máximo podrá ser de 60 cm, compactados en tongadas de un 1,00 m, como máximo, si el material proviene de voladuras, o de 30 cm, compactados en tongadas de 0,50 m, como máximo, en caso contrario.

En la zona de cajeo y saneo los materiales tendrán las características de los materiales para pedraplenes especificados en el PG-3.

Como norma general no serán utilizables los materiales que se especifican en el anejo geotécnico como tolerables o inadecuados, o bien no se recomienda su aprovechamiento.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Se dispondrá un tramo de ensayo, de amplitud suficiente según proyecto aprobado por el Director de las Obras, del que pueden obtenerse conclusiones válidas, respecto a los materiales pétreos de obtención local, en cuanto a humedad, maquinaria, número de pasadas, etc. de compactación, precauciones especiales, espesor de tongadas y demás particularidades necesarias. En dicho tramo de ensayo se deberán probar diferentes combinaciones de humedad y número de pasadas para cada uno de los espesores de tongada hasta un mínimo de cuatro tongadas.

Con dicha información se confeccionará un programa de ejecución, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

El extendido de tierra vegetal, aunque no es objeto del presente Artículo, se realizará de manera coordinada con la realización del terraplén.

A efectos de denominación se considerará "coronación de terraplen", con específicos requisitos geotécnicos y de ejecución, sus cien centímetros (100 cm) superiores. La capa de suelo seleccionado,en referencia a los fondos de desmonte constituidos con materiales rocosos, en profundidad equivalente a 30 cm se estudiará también en el capítulo de firmes, considerándose como explanada mejorada.

En ningún caso se construirán terraplenes directamente sobre terrenos inestables. En el caso de precisarse, se interpondrá una capa de asiento de naturaleza y espesor tales que garanticen la perfecta cimentación del terraplén.

En el escalonado (cajeo) necesario para preparar la superficie de asiento en los terraplenes a media ladera, ejecutado según las especificaciones de la unidad de excavación, el pedraplén se extenderá por tongadas de espesor comprendido entre sesenta centímetros (60 cm) y cien centímetros (100 cm) con material cuyo tamaño máximo no supere el setenta por ciento (70%) del espesor de la tongada, tras su compactación, y cuyo cernido por el tamiz nº 4 ASTM (4,76 mm) no exceda del cinco por ciento (5%), en peso de la muestra. La humedad de compactación será aprobada por el Director de las Obras con base en los resultados del tramo de ensayo.

La compactación se efectuará con rodillo vibratorio de peso no inferior a doce toneladas (12 t), con un número de pasadas a determinar según los resultados del tramo de ensayo, con una velocidad entre cinco metros por minuto (5 m/min.) y treinta metros por minuto (30 m/min.) y frecuencia de vibración entre mil (1.000 r.p.m.) y dos mil revoluciones por minuto (2.000 r.p.m.).

En los cimientos y núcleos de los terraplenes, la densidad que se alcance no será inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

La última tongada, una vez compactada, deberá quedar en todo punto cien centímetros (100 cm) como mínimo, por debajo de la rasante final del relleno.

Una vez ejecutada esta última capa, se rellenarán las irregularidades y se extenderá la coronación.

En la coronación de los rellenos se dispondrá la zona de un metro (1 m) de espesor, constituida por material adecuado. En esta zona se exigirá una compactación del ciento tres por ciento (103%) del Proctor Normal. En la coronación se realizarán ensayos de placas de carga, de acuerdo con la norma NLT-357/86 a dos ciclos de carga - descarga por cada punto a ensayar, obteniéndose el módulo "E" por cada ciclo, debiendo superar, en el segundo de ellos "E_2", los seiscientos kilogramos por centímetro cuadrado ($E_2 > 600$ kg/cm^2). Simultáneamente, la relación entre E_2 y E_1, deberá ser inferior a 2,5.

Los equipos de transporte y extensión de materiales operarán sobre todo el ancho de la capa.

Todos los rellenos a media ladera con pendiente del terreno superior al veinticinco por ciento (25%), deben apoyarse sobre bermas horizontales, de tres a cinco metros (3 a 5 m) de anchura y de uno a dos metros (1 a 2 m) de altura. Si las condiciones son favorables y el Director de las Obras lo autoriza, bastará con excavar estas bermas debajo del talud que tiene pendiente en el mismo sentido que la ladera. Sobre las bermas se construirá una primera capa, de medio metro (0,50 m) de espesor mínimo continuo, con material granular seleccionado procedente de excavaciones en roca sana.

En las zonas en que, a juicio del Director de las Obras, se aprecien manchas de humedad o pequeñas filtraciones al excavar las bermas, el material seleccionado deberá reemplazarse por "todo uno" de cantera de caliza con un contenido de finos menor del diez por ciento (10%).

Todos los manantiales que aparezcan en las excavaciones deben captarse y canalizarse hacia el exterior de los rellenos mediante conducciones de fuerte pendiente (más del 4%).

En todos los cruces de vaguadas, el cauce antiguo de los arroyos (tanto de caudal permanente como temporal), relleno con material filtrante envuelto en geotextil, debe cubrirse con una capa de 0,25 metros de espesor de "todo uno" de cantera, con un porcentaje de finos menor del diez por ciento (10%).

La superficie de las tongadas en suelos seleccionados será convexa, con pendiente transversal mínimo de dos por ciento (2%).

La superficie de las tongadas en suelos adecuados o rocas será convexa, con pendiente transversal comprendida entre el dos por ciento (2%) y el cinco por ciento (5%).

4. CONTROL DE CALIDAD

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

- Materiales que la constituyen.
- Extensión.
- Compactación.
- Geometría.

4.1. CONTROL DE LOS MATERIALES

Se llevará a cabo mediante el siguiente procedimiento:

a) En el lugar de procedencia

Comprobar la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo de la explotación de un desmonte o préstamo.

Comprobar la explotación racional del frente y en su caso, la exclusión de las vetas no utilizables.

Tomar muestras representativas, de acuerdo con el criterio del Director de las Obras, del material excavado en cada desmonte o préstamos para efectuar los siguientes

Ensayos

. Por cada 5.000 m^3 de material:
  1 Próctor normal
  1 Granulométrico
  1 Determinación de límites de Atterberg

. Por cada 20.000 m^3 de material:
  1 CBR de laboratorio
  1 Determinación de materia orgánica

b) En el propio tajo o lugar de empleo

Examinar los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando de entrada aquellos que a simple vista presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo y señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llega a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta coloración, exceso de plasticidad, etc.

Tomar muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia o de empleo (en caso de que sea necesario repetirlos), serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

Dada la rapidez de la cadena operativa "extracción-compactación", la inspección visual tiene una importancia

fundamental en el control de los materiales para terraplenes.

4.2. CONTROL DE LA EXTENSION

Comprobar a "grosso modo" el espesor y anchura de las tongadas.

Los resultados de las mediciones a "grosso modo" se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

4.3. CONTROL DE LA COMPACTACION

Dentro del tajo a controlar se define:

Lote: Material que entra en 5.000 m^2 de tongada, exceptuando las franjas de borde de 2,00 m de ancho.

Si la fracción diaria es superior a 5.000 m^2 y menor del doble se formarán dos Lotes aproximadamente iguales.

Muestra: Conjunto de 5 unidades, tomadas en forma aleatoria de la superficie definida como Lote. En cada una de estas unidades se realizarán ensayos de:

- Humedad
- Densidad

Franjas de borde: En cada una de las bandas laterales de 2,00 m de ancho, adyacentes al Lote anteriormente definido, se fijará un punto cada 100 m lineales. El conjunto de estos puntos se considerará una Muestra independiente de la anterior, y en cada uno de los mismos se realizarán ensayos de:

- Humedad
- Densidad

Complementaria o alternativamente al sistema de control anteriormente expuesto podrá establecerse, si así lo estima el Director como más eficaz, por las características especiales de una determinada obra, el sistema de control del procedimiento de ejecución, para ello se fijará previamente al comienzo de la ejecución el espesor de la tongada, el número de pasadas y el equipo a emplear, vigilando posteriormente, mediante inspecciones periódicas, su cumplimiento.

Las densidades secas obtenidas en la capa compactada deberán ser iguales o mayores que las especificadas en cada uno de los puntos ensayados. No obstante, dentro de una Muestra se admitirán resultados individuales de hasta un dos por ciento (2%) menores, que los exigidos, siempre que la media aritmética del conjunto de la Muestra resulte igual o mayor que el valor fijado en el Pliego.

El contenido de humedad de las capas compactadas no será causa de rechazo.

En el caso de que haya adoptado el control de procedimiento las comprobaciones de espesor, número de pasadas e identificación del equipo de compactación deberán ser todas favorables.

La humedad óptima obtenida en los ensayos de compactación se considerará como dato orientativo, debiendo corregirse en obra de acuerdo con la energía de compactación del equipo de apisonado utilizado y a la vista de los resultados obtenidos en cada caso particular.

En las determinaciones de densidades y humedades "in situ" podrán utilizarse métodos tales como los aparatos con isótopos radiactivos, picnómetros de aire, botella con carburo de calcio, etc. siempre que, por medio de ensayos previos, se haya logrado establecer una correspondencia razonable, a juicio del Director de las Obras, entre estos métodos y los especificados en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

Vigilar si durante la compactación se producen blandones, en cuyo caso deberán ser corregidos antes de proceder a efectuar los ensayos de control.

4.4. CONTROL GEOMETRICO

Se comprobarán las cotas de raplanteo del eje, con mira cada 20 m, más los puntos singulares (tangentes de curvas horizontales y verticales, etc), colocando estacas niveladas hasta mm. En estos mismos puntos se comprobará la anchura y pendiente transversal colocando estacas en los bordes del perfil transversal.

Desde los puntos de replanteo se comprobará si aparecen desigualdades de anchura, de rasante o de pendiente transversal y se aplicará la regla de 3 m donde se sospechen variaciones superiores a las tolerables.

Se aceptarán las secciones que cumplan las condiciones goemétricas exigidas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista, mediante excavación o añadido de material, y escarificado previo de la superficie subyacente.

Una vez compactada la zona objeto de reparación, deberán repetirse en ella los ensayos de densidad, así como la comprobación geométrica.

Es conveniente también, realizar una comprobación geométrica a "grosso modo" de la superficie que sirve de apoyo a la coronación del terraplén.

4.5 CONTROL DE ASIENTOS

Para el control de asientos habrá que tener en cuenta la capa de terreno de cimentación sobre la que se apoya el terraplén, rígida o compresible.

En caso de capa rígida, solo se controlará el asiento del terraplén propiamente dicho que podrá considerarse estable y por lo tanto apto para la extensión de la capa de aglomerado cuando las medidas de los asientos tomados en un intervalo igual o mayor de dos semanas difieran en menos de 2 mm, medidos sobre clavos de asiento colocados en coronación de terraplén, los cuales permiten medir mediante topografía de precisión los movimientos producidos según tres ejes ortogonales trirectangulares.

Cuando la capa de terreno de cimentación del terraplén sea compresible, y no esté afectada por el nivel freático, se considerarán los asientos, no solo los producidos por el propio terraplén sino los que produce la capa de apoyo, considerándose estable y por lo tanto apto para la extensión de la capa de aglomerado cuando las medidas de las mismas den los resultados indicados anteriormente.

Si la capa de terreno de cimentación fuera compresible y estuviera influenciada por el nivel freático, la Dirección de Obra, en el caso de que el Proyecto no lo haya previsto, y a la vista de la naturaleza de la misma estudiarán el método más adecuado (de consolidación del terreno) para disipar las tensiones insterticiales generada en el agua.

En este caso ha de vigilarse la estabilidad del terraplén, limitándose la velocidad de su crecimiento y la evolución de los asientos por lo que se realizará:

- Control de presiones efectivas.

- Control de crecimiento del terraplén independientemente del método de consolidación, en caso de que existiera.

- Control de asientos.

El método correcto en cada caso se desarrollará mediante un Proyecto de Auscultación que detalle la sistemática y metodología a aplicar. Dicho Proyecto de auscultación así como las determinaciones que obligue será de abono por cuenta del porcentaje general de la obra para control de calidad.

5. MEDICION Y ABONO

Los rellenos se medirán en metros cúbicos (m^3) obtenidos como resultado de la diferencia entre los perfiles iniciales del terreno antes de comenzar el relleno y el perfil teórico correspondiente a la explanación y los taludes definidos en los Planos, sin tener en cuenta excesos producidos por taludes más tendidos o sobreanchos en el terraplén.

El relleno de los bataches de cajeo y saneo se medirá según los perfiles teóricos de proyecto o de definición del Director de las Obras, no dando lugar a medición aquellas zonas que habiéndose rellenado en un batache, hayan de excavarse en el siguiente, para a su vez volver a rellenarse de nuevo. En estos casos sólo se medirá una vez cada volumen.

Esta unidad de obra se abonará según el precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios Nº 1:

"M3 Relleno en terraplén con material procedente de la excavación o de préstamo, incluso extendido y compactación".

M2. GEOTEXTIL, EN APOYO DE CAPAS DE FIRME O TERRAPLENES

1. DEFINICION

Se define como la capa de filtro conformada por una lámina de geotextil cuya misión es reforzar la capacidad portante de la capa subyacente.

Queda incluida en esta unidad:

- La preparación de la capa subyacente.
- Suministro del geotextil.
- Extensión, solape y cosido sobre las diversas capas de geotextil.
- Solapes y envueltas.
- Protección previa a la extensión de la siguiente capa.

2. MATERIALES

Los materiales que se utilicen deben cumplir los requisitos que se especifiquen en el Artículo 281 del Capítulo II del presente Pliego para los geotextiles.

El geotextil a utilizar será de tipo no tejido, estará unido térmicamente y tendrá la resistencia a tracción especificada en la unidad de obra.

No se degradará con el tiempo y será resistente a los rayos ultravioleta.

Se establecen las siguientes resistencias mínimas en función del gramaje:

GRAMAJE (gr/m^2)	RESISTENCIA TRACCION (DIN 53857) (N/cm)
150	80
200	100
250	130
300	160

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

La puesta en obra del geotextil garantizará el perfecto estado de conservación del mismo a fin de que pueda cumplir las funciones para las que se le coloca en la unidad de obra.

Las capas de geotextil se colocarán longitudinalmente a la carretera.

Se solaparán las capas adyacentes un mínimo de 0,50 m mediante cosido o grapado, colocándose en primer lugar las capas que estén más cerca del firme existente. En las capas extremas, el geotextil envolverá a la capa de explanada mejorada quedando un ancho de 0,50 m en la cara superior, ello permitirá el anclaje del geotextil por extendido y compactación de la siguiente capa del firme.

5. MEDICION Y ABONO

Esta unidad se medirá por metros cuadrados (m^2) realmente colocados, según su resistencia, obtenidos por la proyección en planta de la cara inferior de la capa a la que envuelve, no siendo objeto de abono, ni los solapes, ni la envuelta, ni el anclaje en la cara superior.

El geotextil colocado se abonará de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº1, estando incluidas todas las operaciones definidas anteriormente.

M3. FORMACION DE EXPLANADA MEJORADA CON MATERIAL SELECCIONADO

1. DEFINICION Y ALCANCE

Suelo seleccionado (CBR > 20) es la capa de material natural procedente de machaqueo en cantera y/o de la propia obra, situado en la coronación del terraplén y desmonte y que sirve de apoyo a la capa base del firme.

Constituye la explanada mejorada, hasta la formación de la subrasante.

En esta unidad queda incluida la nivelación de la explanación resultante al menos por tres (3) puntos por sección transversal dejando estaquillas en los mismos. Los puntos serán del eje y ambos extremos en la explanación. Se nivelarán perfiles cada veinte (20 metros).

Según se indique en el Proyecto, se utilizará material seleccionado de cantera o de la propia obra garantizándose, en este último caso, los siguientes puntos:

- Sistema de arranque a utilizar. (Planta de clasificación y machaqueo en función de la litología del material y del sistema de arranque).

- Granulometría del producto extraído. (Se podrá permitir el uso de suelos adecuados en cuanto a granulometría).

- Ensayos de aptitud como suelo seleccionado.

- Garantía de producción de al menos 2 veces el tajo de empleo.

Cuando en el Proyecto se indique la utilización de material seleccionado procedente de cantera, la Dirección de Obra, a propuesta del Contratista, y fundamentándolo mediante un informe técnico, podrá autorizar la utilización de los materiales procedentes de la obra siempre que garantice lo expuesto en los párrafos anteriores.

La Dirección de Obra podrá condicionar el tiempo de los acopios del material de la obra en función de la litología y climatología que se den o cualquier otra circunstancia.

2. MATERIALES

Se emplearán en la explanada de los firmes y carecerán de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso.

Simultáneamente, su límite será menor que treinta (LL < 30) y su índice de plasticidad menor que diez (IP < 10).

En el índice CBR será superior a veinte (20) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.

Estarán exentos de materia orgánica.

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las Normas de ensayo NLT-105/72, NLT-107/72, NLS-111/72, NLT-118/59 y NLT-152/72.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

La capa de suelo seleccionado se dividirá en tongadas de espesores comprendidos entre quince y treinta (15 y 30) centímetros.

Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada, se procederá a la extensión de ésta. Los materiales serán extendidos, tomando las precauciones necesarias para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido.

Después de extendida la tongada se procederá, si es preciso, a su humectación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que la humectación de los materiales sea uniforme.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación de la explanada, la cual se continuará hasta alcanzar una densidad igual, como mínimo, a la definida en el apartado de Control de Calidad de este Artículo.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de fábrica, no permitan el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con los medios adecuados para el caso; de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la explanada.

La compactación se efectuará longitudinalmente; comenzando por los bordes exteriores, progresando hacia el centro y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio (1/3) del elemento compactador.

No se extenderá ninguna tongada en tanto no haya sido realizada la nivelación y comprobación del grado de compactación de la precedente.

Cuando la explanada se componga de materiales de distintas características o procedencias, se extenderá cada uno de ellos en una capa de espesor uniforme, de forma que el material grueso ocupe la capa inferior y el más fino la superior. El espesor de cada una de estas capas será tal, que, al mezclarse todas ellas, se obtenga una granulometría que cumpla las condiciones exigidas. Estas capas se mezclarán con niveladoras, rastras, gradas de discos, mezcladoras rotatorias, u otra maquinaria aprobada por el Director de la Obra, de manera que no perturbe el material de las subyacentes. La mezcla se continuará hasta conseguir un material uniforme, el cual se compactará con arreglo a lo expuesto anteriormente.

3.1. LIMITACIONES DE LA EJECUCION

Las explanadas se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a los dos grados centígrados (2° C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie. El Contratista será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Director de las Obras.

No se admitirá la extensión de ninguna capa del firme hasta después de un (1) mes de la recepción de la capa de suelo seleccionado (CBR > 20).

4. CONTROL DE CALIDAD

Cada jornada de trabajo se hará previamente un (1) control de recepción del material a emplear.

Dicho material deberá reunir mínimamente las características siguientes:

- Carecerán de elementos de tamaño superior a ocho (8) centímetros y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25 %) en peso.

- Simultáneamente su límite líquido será menor que treinta (L.L. < 30) y su índice de plasticidad menor que diez (I.P. < 10).

- El índice C.B.R. será igual o superior a veinte (20) y no presentará hinchamiento en dicho apoyo.

- 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-118/59 y NLT-152/72.

Una vez puesto en obra la densidad seca mínima que deberá alcanzar será el noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo de próctor modificado según la norma NLT-108/72.

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en doscientos cincuenta metros (250 m) de calzada o arcén, o alternativamente en tres mil metros cuadrados (3.000 m^2) de capa, o en la fracción construida diariamente si ésta fuera menor.

La concreción del número de controles por lote mediante los ensayos de Humedad Natural, según la Norma NLT-102/72 y Densidad "in situ" según la Norma NLT-109/72, será de seis (6) para cada uno de ellos.

Para la realización de ensayos de Humedad y Densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc., siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y las Normas NLT-102/72 y 109/72.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación

o rechazo.

Las densidades secas obtenidas en la tongada compactada que constituye el lote, no deberán ser inferiores al noventa y ocho por ciento (98 %) de la obtenida en el ensayo Próctor Modificado realizado según la Norma NLT-108/72. No más de dos (2) resultados podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

Por cada lote se realizará un ensayo de carga con placa (1) según Norma NLT-357/86, que será a dos ciclos de carga - descarga, obteniéndose el módulo de deformación "E" para cada ciclo, debiendo superar en el segundo de ellos, "E2", los mil seiscientos kilogramos por centímetro cuadrado (E2 > 1.600 kg/cm^2).

La relación entre E2 y E1 deberá ser inferior a 2,5.

Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

5. MEDICION Y ABONO

La preparación de la superficie de asiento, es decir la nivelación y reperfilado, se considera incluida en el precio de la capa anterior.

La medición de la sección se realizará por metros cuadrados (m^2) y se efectuará según el ancho definido en el listado de replanteo de la presente capa o ancho de la cara superior, añadiéndole noventa centímetros (90 cm) en concepto de taludes. Los resultados obtenidos se multiplicarán por sesenta centímetros (60 cm) o treinta centímetros (30 cm) según se apoye en tierras o en roca, tal y como consta en los Planos del Proyecto.

El volumen total resultará del producto de las secciones correspondientes por su longitud.

Se considerará incluido el material de los peraltes.

Cuando la plataforma de la carretera se apoya en la actual, se considerará, a efectos de medición, la sobreexcavación de un metro (1 m) de banda lateral en la capa extendida primeramente como semicalzada.

El abono se obtendrá por aplicación de la medición resultante en metros cúbicos (m^3) al precio correspondiente contenido en el Cuadro de Precios Nº 1.

En el caso de que a propuesta del Contratista, la Dirección de Obra autorice el uso de material procedente de la excavación en lugar del material seleccionado procedente de cantera, el precio a aplicar a la medición será el correspondiente al del material procedente de cantera multiplicado por un coeficiente igual a 0,66.

M3. HORMIGON PROYECTADO EN TALUDES

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define como gunitado el recubrimiento con mortero, de superficies rocosas o de suelo de dudosa estabilidad. El mortero se pone en obra por proyección perpendicular a la superficie a revestir, en capas sucesivas, hasta alcanzar el espesor definido en el Proyecto.

En principio se adoptará la técnica de proyección por vía seca, con lanza de premojado a 3 m; no obstante el Contratista podrá proponer la proyección por vía húmeda siempre que se mantengan las calidades exigidas.

Esta unidad de obra comprende:

- El suministro de los elementos para la fabricación del mortero: áridos, arena, cemento, acelerante de fraguado, agua, etc.
- La preparación de la superficie a tratar: limpieza, saneamiento, etc.
- La maquinaria precisa: hormigón, cañón de lanzamiento, compresor, etc.
- Los elementos auxiliares tales como andamios, escaleras, grúas, plataformas, etc.
- Todos los restantes elementos que puedan ser precisos para la ejecución de la unidad, en condiciones de ser aceptada por la Dirección de Obra.
- Colocación en las fases y con el espesor que determine la Dirección de Obra.
- Excesos producidos por el rechazo.

2. MATERIALES

Todos los materiales constituidos deberán ser aprobados por la Dirección de la obra, a propuesta del Contratista.

El proceso de fabricación se ajustará a lo especificado en el artículo referente a morteros y lechada del presente Pliego y en lo que no se oponga a él será de aplicación el artículo 611 del PG-3.

2.1. ARIDOS

Los áridos deberán ajustarse a las prescripciones de la norma A.F.N.O.R.-N.F.P. 10-301 y 304.

La curva granulométrica será lo más continua posible, con un diámetro mínimo de 0,1 mm. y un diámetro máximo de 12-15 mm. La tolerancia permitida en relación con la curva granulométrica óptima adoptada será de ± 5%.

Se utilizarán con preferencia los áridos rodados, que disminuyen notablemente el desgaste de la maquinaria de proyección.

En lo que refiere a la fracción arenosa, el equivalente de arena será como mínimo, de 80.

La humedad a la entrada de la máquina de proyectar por vía seca será prácticamente nula (inferior al 2%), para evitar la formación de grumos que destruyen las tuberías.

2.2. CEMENTOS

Los cementos deberán ajustarse a las prescripciones de las normas U.N.E. 80 de la serie 300, conteniendo al menos 350 kg de cemento I/45 ó III-1/35/MRSR, según determine el Director de las Obras, por metro cúbico de mezcla.

2.3. AGUA

El agua deberá ajustarse a las prescripciones de la norma A.F.N.O.R.-N.F.P.18-303, la relación agua/cemento será 0,4.

2.4. ACELERANTE DE FRAGUADO

Se comprobará que el acelerante de fraguado sea compatible con el cemento utilizado. Su influencia sobre las características de la gunita deberá ser conocida, con objeto de que sea el Director de la Obra quien apruebe su utilización.

El acelerante deberá estar conforme con las normas de seguridad del personal. No deberá ejercer ninguna acción corrosiva sobre los hierros, lo que excluye en principio cualquier producto a base de cloruros.

2.5. FIBRA DRAMIX

La Dirección de la Obra decidirá, en cada caso, la inclusión o no de la fibra dramix en la composición de la gunita con objeto de aumentar su resistencia pasiva. La fibra será de tipo DRAMIX 30/0,5 o similar.

En los casos en que la Dirección de Obra indique su uso, se deberá incluir un mínimo de 50 kg/m^3 de fibra dramix en la composición de la gunita.

2.6. MICROSILICE

La utilización de microsílice, también llamada humo de silice, en la composición de la gunita, contará con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

Cuando la Dirección de Obra indique su uso, para aumentar la resistencia mecánica y a los agentes agresivos, la dosificación no será inferior a 15 kg/m^3 de microsilice, no debiendo sobrepasarse el 15% de microsilice en peso del cemento, con el fin de que no reaccione con toda la cal libre que se forma en la reacción de hidratación.

2.7. OTROS ADITIVOS

Los demás aditivos eventuales del hormigón proyectado deberán satisfacer las condiciones definidas para el acelerante de fraguado y además deberán ser compatibles con él. La utilización de los mismos deberá ser previamente aprobada por la Dirección de la Obra.

2.8. DOSIFICACION

La dosificación de los componentes de la gunita deberá hacerse teniendo en cuenta que la dosificación final de la gunita puesta en obra es distinta de la inicial, debido al rechazo que afecta principalmente a los áridos gruesos y que se traduce por un aumento de la dosificación final del cemento y áridos finos del 10 al 20%.

A título indicativo, la dosificación inicial en cemento deberá ser superior a 350 kg/m^3 en vía seca y a 400 kg/m^3 en vía húmeda.

La dosificación del acelerante estará comprendida entre 2 y 5% en peso de cemento.

La dosificación en agua a partir de la lanza de premojado deberá ser correcta y constante.

La dosificación en fibra dramix no deberá ser inferior a 50 kg por cada metro cúbico de gunita.

La dosificación en humo de silice no deberá ser inferior a 15 kg por cada metro cúbico de gunita.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

La superficie a tratar se deberá limpiar y sanear previa y cuidadosamente con aire comprimido y en caso de necesidad con agua a presión, retirando todos los elementos de roca o partículas de suelo que queden sueltos.

En caso de gunitados armados se colocará el mallazo con las precauciones y detalles definidos para este tipo de material con el correspondiente Artículo del presente Pliego.

A continuación se dispondrá el cañón de proyección de modo que ésta se produzca en dirección sensiblemente perpendicular al paramento a tratar. La distancia entre la extremidad de la lanza y al superficie a proyectar se considera óptima si es de 3 metros. La presión de proyección será de 7,5 kg/cm^2 y la velocidad de 100 m/seg.

El gunitado se ejecutará por capas con un espesor mínimo de 5 cm., que deberá lograrse al menos en dos fases. No se permitirá la ejecución de una nueva capa hasta que la anterior haya alcanzado una resistencia mínima de 30 kg/cm^2.

Se evitará la proyección de gunita sobre una superficie recubierta de hielo. Se comprobará mediante ensayos a realizar en tiempo oportuno, que las propiedades de la gunita proyectada no se alteren por debajo de 5□C.

La Dirección de la Obra podrá ordenar la ejecución de algún paño de gunitado como ensayo para verificar la eficacia de los medios de puesta en obra y del sistema definido en este artículo.

4. CONTROL DE CALIDAD

Antes de iniciar la proyección en obra, el Contratista deberá efectuar una serie de ensayos de calidad de los componentes del hormigón proyectado y de adecuación del material de proyección, trabajando en condiciones análogas a las de la obra.

Paralelamente el Contratista deberá proceder a la realización de una serie de ensayos destinados a obtener la formulación óptima del hormigón proyectado, susceptible de tener las resistencias a compresión siguientes:

	Media (kg/cm^2)	Valor mínimo (kg/cm^2)
1 día	90	80
3 días	130	110
7 días	200	180
28 días	300	250

Las probetas serán cúbicas (10 cm de arista) hasta una edad del hormigón de 36 horas. A partir de esta edad, las probetas serán cilíndricas, de 12 cm de altura y 6 cm de diámetro.

Las resistencias obtenidas deberán ser superiores o iguales a las exigidas. En caso de que se observen resistencias inferiores, la Dirección de Obra tomará las medidas pertinentes para remediar la situación. Estas medidas podrán consistir, si la Dirección de Obra lo juzga necesario, en la demolición y reconstrucción de la gunita deficiente, a cargo del Contratista.

Se controlará permanentemente que los espesores mínimos de gunita proyectada no sean inferiores a "e" cm., mediante la colocación antes de la proyección de clavos de longitud conocida.

5. MEDICION Y ABONO

Esta unidad de obra se medirá por metros cúbicos (m^3) de gunita proyectada, obtenidos de multiplicar el espesor marcado como línea de abono de gunita por la superficie en proyección plana de la zona tratada.

En el caso de que en los planos o resto de documentación del proyecto no se distinguiera entre línea teórica y línea de abono, el espesor reflejado se corresponderá con el de línea de abono no dando lugar a abonos complementarios por sobreespesores, etc.

El abono se realizará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

La utilización de fibra dramix, con un mínimo de 50 kg/m^3, o de microsilice con un mínimo de 15 kg/m^3, ya sea porque así venga indicado en el Proyecto o porque lo señala la Dirección de la Obra, tendrá derecho al abono del correspondiente suplemento por metro cúbico (m^3).

El precio de abono comprenderá el de los aditivos, coste de la preparación de superficie a proyectar, coste de las precauciones especiales, y demás condiciones del Artículo, así como todos los elementos auxiliares de coste de maquinaria y personal necesario para su correcta puesta en obra y la grúa o andamiaje necesario para el acceso a la zona a tratar, no abonándose importe alguno complementario debido a las pérdidas causadas por el rechazo.

Se considerará un sobreabono al gunitado de 2 cm para "e" □ 15 cm y de 3 cm para "e" > 15 cm.

M3. HORMIGON PROYECTADO EN TALUDES dic-97

CARRIL HINCADO CON MATERIAL DE DESECHO

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

El cosido del terreno tiene por objeto la mejora de la resistencia al corte del mismo, a lo largo de potenciales superficies de plastificación o rotura, mediante la inclusión de elementos generalmente metálicos, por lo general de pequeña inercia, tales como carriles, barras de acero, micropilotes, etc.

Su utilización está indicada en las estructuras de contención “in situ” para crear taludes escarpados o reforzar taludes potencialmente inestables.

La unidad de obra incluye:
- El replanteo.
- El suministro de carriles de desecho.
- Cualquier operación o elemento auxiliar necesario para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

2. MATERIALES

Se utilizarán carriles de 54 kg/m. de segundo uso, adecuados para la hinca.

3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Los carriles deberán hincarse en la longitud indicada en los planos hasta la profundidad de rechazo, garantizando la verticalidad de los mismos. Para la correcta ejecución de la hinca, deberán proveerse los medios necesarios.

La separación máxima será de un (1) metro, procurando el paralelismo y la no interferencia entre carriles contiguos.

4 MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por metros lineales (m) de carril realmente hincado.

No será objeto de medición y por tanto de abono aquellos carriles hincados que no hayan sido señaladas por la Dirección de las obras para su ejecución.

Esta unidad de obra se abonará según los precios correspondientes del cuadro de precios nº 1.

aplicando el precio por suplemento contemplado en el Cuadro de Precios Nº 1.

M. CUNETA DE HORMIGÓN EJECUTADA "IN SITU"

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se definen como cunetas de hormigón ejecutadas "in situ", las cunetas abiertas en el terreno y revestidas de hormigón.

Las cunetas de hormigón “in situ” están previstas para la recogida y conducción de aguas superficiales, en las que se distinguen las siguientes fases de ejecución:

Preparación del terreno, que comprende:

- La excavación en todo tipo de terreno y refino de taludes.
- Asimismo está incluido en el precio de la unidad el saneo de las partes inestables de taludes y soleras de cuneta, así como el relleno de hormigón "a tope" con el terreno resultante de la excavación. No se abonarán los excesos correspondientes a las irregularidades y huecos existentes.
- La nivelación de la pendiente de vértice del fondo y uniformización con zahorra ZN (40) o ZA (25) si la Dirección de Obra lo considera necesario.
- La demolición de los excesos de los derrames de explanaciones y firmes estabilizados con cemento.
- El agotamiento y drenaje provisionales que se precisasen.

El suministro, puesta en obra y acabado superficial del hormigón, encofrados, juntas, etc.

Los materiales, medios mecánicos, personal y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

En este apartado también se incluyen las operaciones necesarias para mantener limpia la cuneta a lo largo de todas las fases de la obra hasta su recepción.

2. MATERIALES

El material a emplear será hormigón tipo HM-20 debiendo cumplir las especificaciones contenidas en este Pliego y en la Instrucción EHE-08.

El hormigón deberá presentar una consistencia seca, < 4 cm, según el ensayo del cono de Abrams.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los tipos de cuneta serán los que se determinen en Proyecto o en los lugares que a la vista de la calidad y características del terreno determine “in situ” la Dirección de Obra.

Tipos de cunetas revestidas, ejecutadas "in situ":

CL - Cunetas realizadas entre la plataforma de la carretera y el talud del desmonte, situadas en coronación de drenes longitudinales.

CD - Cunetones revestidos situados entre la plataforma de la carretera y el talud del desmonte.

CR - Resto de cunetas (desvíos, cauces, coronación de desmonte y pie de terraplén, etc.) que por las características del terreno o por la velocidad o el caudal de agua, exigen revestir el cuenco excavado.

Una vez replanteada la traza de la cuneta, con las referencias topográficas necesarias, se procederá a la excavación de la misma, en cualquier tipo de terreno, quedando expresamente prohibido el uso de explosivos, nivelándose cuidadosamente su pendiente de fondo. Sobre la superficie obtenida, se colocará el hormigón, hasta llegar a las dimensiones y pendientes que fijan los Planos o a las que, en su caso, determine la Dirección de Obra.

Se dispondrán de guías cada cinco (5) metros para el "rastrelado" de los encofrados o moldes a emplear para la conformación del perfil interior de la cuneta.

La superficie vista del hormigón ha de quedar en perfectas condiciones de servicio, con juntas selladas en cada guía, cuidando especialmente la terminación en puntos singulares tales como conexiones con otros elementos auxiliares de drenaje. Los cantos vivos de las cunetas deberán estar siempre acabados contra el terreno o por los elementos de la explanación y/o del firme.

Se observarán las limitaciones de ejecución en tiempo frío o caluroso y de puesta en obra del hormigón, de los artículos correspondientes de la Instrucción EHE, así como la no realización del hormigonado en días lluviosos.

En las cunetas tipo CL se ejecutará la cuneta una vez realizadas las capas de la base del firme. En firmes con capas de rodaduras drenantes se dejara la cota de coronación de la cuneta a cota de capa intermedia de la mezcla bituminosa.

4. CONTROL DE CALIDAD

La pendiente del fondo, no podrá variar en más o en menos un cero dos por ciento (0,2%) de la indicada en los Planos. Para la aceptación de los distintos tramos de cuneta se controlará sus dimensiones cada cien (100) metros y en los lugares que a simple vista considere la Dirección de Obra que no cumplen las secciones previstas, así como en los puntos inicial y final, mediante una plantilla con la sección tipo permitiéndose unas tolerancias respecto a las dimensiones teóricas en más o en menos de dos centímetros (2 cm).

La resistencia del hormigón se verificará mediante ensayos de control a nivel normal. Se establecerán lotes por cada jornada de trabajo o fracción y como máximo cada 100 m de cuneta.

5. MEDICIÓN Y ABONO

Para cada sección, la cuneta de hormigón ejecutada "in situ" se medirá en metros lineales (m) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno, de acuerdo con lo indicado en los Planos de Proyecto o que hayan sido ordenados por la Dirección de Obra.

Se abonará de acuerdo con los precios correspondientes contenidos en el Cuadro de Precios Nº 1 en función del tipo de cuneta y dentro de cada uno de ellos, en función de sus dimensiones.

BIZKAIKO FORU ALDUNDIA SAILA: **HERRI LANAK ETA GARRAIOAK** DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA DEPARTAMENTO: **OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES**	**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**	CAPITULO	III
		ARTICULO	400
		PAGINA	4 de 4

En las cunetas:

CL - El hormigonado contra el talud existente no dará lugar a mediciones o abonos complementarios por grandes que sean las irregularidades y huecos existentes.

CD - La excavación se encuentra incluida en la unidad de formación de explanación. Asimismo está incluido en el precio de la unidad el saneo de las partes inestables de taludes y soleras de cuneta, así como el relleno de hormigón "a tope" con el terreno resultante de la excavación. No se abonarán los excesos correspondientes a las irregularidades y huecos existentes.

CR - En esta unidad se encuentran incluidas cuantas operaciones sean necesarias para su ejecución, a partir del terreno natural.

Se consideran incluidas en los precios, la ejecución de las unidades de obra reseñadas en el apartado 1 “Definición y Alcance” de este Artículo.

M. CUNETA DE HORMIGÓN EJECUTADA "IN SITU" Enero 2002

M. CUNETA PREFABRICADA DE HORMIGON

1. DEFINICION Y ALCANCE

Esta unidad comprende la fabricación y puesta en obra de cunetas prefabricadas de hormigón sobre un lecho de asiento previamente preparado. Igualmente se incluye en esta unidad la fabricación y puesta en obra de la rejilla de fundición que en ocasiones cubre la citada cuneta.

Esta unidad está formada por los siguientes apartados:

- Suministro de las piezas prefabricadas de hormigón, así como, en su caso, suministro de la rejilla de fundición y fijación de ésta a la cuneta mediante los correspondientes perfiles y accesorios de sujeción.
- Excavación y refino del lecho de asiento.
- Preparación cama con hormigón H-15.
- Colocación de piezas y rejuntado.
- Hormigonado hasta sobreancho de los taludes de excavación, con hormigón H-15.

Se incluirán también en esta unidad, las operaciones tendentes a mantener limpia la cuneta a lo largo de todas las fases de la obra.

2. MATERIALES

Las piezas prefabricadas se realizarán con hormigón tipo H-30, salvo indicación en contra en los planos, siendo curadas al vapor. El hormigón cumplirá las especificaciones que para este material se señalan en este pliego y en la EHE. En su caso, las rejillas y los perfiles de sujeción serán de fundición dúctil y cumplirán igualmente las especificaciones de este pliego para el citado material. El elemento prefabricado de hormigón y la rejilla de fundición (en su caso) cumplirán así mismo las especificaciones señaladas en este pliego para estos elementos.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Una vez replanteada la traza de la cuneta, con las referencias topográficas precisas, se procederá a su excavación, en cualquier tipo de terreno, quedando expresamente prohibido el uso de explosivos, y extendiéndose la superficie de asiento, nivelándose cuidadosamente su pendiente de fondo. Las piezas prefabricadas han de quedar establemente situadas sobre el cimiento, que se realizará en la forma en que se señale en los Planos. Su alineación ha de ser cuidadosa, tanto en su fondo como en sus bordes, que se situarán a la cota prevista en los Planos. La sujeción, en su caso, de la rejilla de fundición habrá de garantizar su estabilidad frente a las cargas exteriores y la posibilidad de desmontaje para labores de mantenimiento y limpieza.

4. CONTROL DE CALIDAD

Se establece para las piezas prefabricadas una tolerancia en su sección hidráulica del uno por mil (1‰). Para los espesores de hormigón de las piezas, la tolerancia será de más/menos dos (2) milímetros.

La pendiente del fondo de la cuenta no podrá oscilar más allá del más/menos cinco por mil (5‰) respecto a la fijada en proyecto. En cualquier caso, no podrá ser nunca inferior a cinco milésimas (0,005).

Las juntas entre piezas prefabricadas no podrán presentar discontinuidades o carencias de material sellante que afecten a la estanqueidad de conjunto a juicio del Director de las Obras.

La absorción de agua medida según especificación de la norma UNE-41008, será inferior al 15%. El fabricante presentará los resultados del control de fabricación de piezas pudiendo el Director de las Obras exigir su repetición por un laboratorio homologado.

5. MEDICION Y ABONO

Las cunetas prefabricadas de hormigón se medirán, para cada sección, en metros lineales (m) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno. En el caso de cunetas con rejilla de fundición, tanto ésta como los perfiles y accesorios de fijación están incluidos en el precio.

Se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes, contenidos en el Cuadro de Precios Nº 1.

UD. ARQUETA O POZO DE REGISTRO EN OBRAS DE DRENAJE

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se definen como arquetas y pozos de registro las pequeñas obras que completan el sistema de drenaje longitudinal o transversal. Serán de hormigón, construidos "in situ" o prefabricados, según se definen en los Planos o lo que indique la Dirección de la Obra.

La ejecución de estos elementos necesarios para el mantenimiento y conservación del sistema de drenaje comprende:

- Excavación necesaria para el emplazamiento de la obra de fábrica. Con sobreancho para poder desplazarse los operarios entre taludes y encofrados.

- Agotamiento y entibación necesarios para mantener en condiciones de seguridad las excavaciones realizadas.

- Suministro y puesta en obra del hormigón, incluso encofrado y desencofrado y todos los elementos auxiliares indicados en los Planos, como pates o escaleras, barandillas, cadenas, tapas y/o rejillas con sus marcos, etc.

- Relleno y compactación del trasdós de la arqueta con material seleccionado de la excavación.

Se incluirán también en esta unidad todas aquellas operaciones tendentes a mantener limpias las arquetas a lo largo de todas las fases de la obra. También se entenderán comprendidos los elementos de seguridad como las entibaciones.

2. MATERIALES

Los materiales a utilizar cumplirán las siguientes características:

- El hormigón será del tipo H-20 y cumplirá lo estipulado en el Artículo 610 de este Pliego.

- El acero será del tipo AEH-400 S y cumplirá lo estipulado en el Artículo 600 de este Pliego.

- Las tapas y/o rejillas con sus marcos serán reforzadas y de fundición en todos los casos.

- Los pates estarán compuestos por una varilla de acero protegida con polipropileno.

- En caso de utilizar una escalera en lugar de pates, barandillas, cadenas u otros elementos de seguridad que se indiquen en los Planos o lo fije la Dirección de la Obra, éstos serán de acero galvanizado.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

La excavación y posterior relleno de las zanjas para el emplazamiento de estas obras se ejecutarán según lo prescrito en el presente Pliego en la unidad de excavación y relleno de zanjas y pozos para conducciones. Se dispondrá de un sobreancho a lo largo de todo el perímetro de 0,80 m de manera que se pueda desplazar el personal de obra y facilitando las labores del encofrado.

Una vez efectuada la excavación se procederá a construir o colocar las piezas prefabricadas con la situación y dimensiones definidas en los Planos, cuidando especialmente el cumplimiento de las cotas definidas en los mismos o fijadas por el Director de las Obras.

En el caso de tratarse de arquetas ejecutadas "in situ" se procederá al hormigonado de las soleras hasta los taludes de excavación.

La junta entre solera y alzados será tipo llave. A partir de los arranques de solera se procederá a colocar los laterales de ambas caras del encofrado. En ningún caso se podrá hormigonar contra el terreno.

Durante la excavación, encofrado, hormigonado, desencofrado y relleno se mantendrán los dispositivos que garanticen el agotamiento y evacuación de las aguas infiltradas. Asimismo se considerarán las medidas de estabilización de taludes de las paredes de excavación.

Se cuidará especialmente los puntos de conexión de los tubos y sistema de drenaje con pozos y arquetas, tanto en lo referente a acabados como a cotas, evitando los rebases de los extremos de los tubos en el interior de pozos y arquetas.

El relleno y compactación del trasdós de la arqueta se realizará en tongadas de 30 cm compactándose mediante plancha vibrante, debiéndose alcanzar al menos el 98% del Proctor Normal.

El hormigonado no podrá progresar más de 2 m en cada hormigonado, se pondrá en obra uniformemente a lo largo de toda la sección de la arqueta. No se verterá en alturas superiores a 2 m por lo que se dispondrá de "trompas de elefante" que permitan un hormigonado "sumergido". Si la anchura de paredes no lo permitiera, se deberá abrir ventanas en al menos tres caras del encofrado a modo de vertedero para el llenado vertical. En todo caso se usará vibrador de aguja.

Las rejillas y tapas se ajustarán perfectamente al cuerpo de obra y se colocarán de la forma y a la cota que se indica en los Planos o fije la Dirección de la Obra.

Los pates, escaleras, barandillas y demás accesorios, se colocarán después de haber hormigonado el pozo o arqueta y con la pared totalmente libre del encofrado, perforándose la pared en los puntos necesarios para empotrar posteriormente el elemento de que se trate.

4. CONTROL DE CALIDAD

La cota de la cara superior de los pozos y/o arquetas no podrá variar en más/menos dos centímetros (± 2 cm) de la fijada en los Planos.

Los niveles de entrada y/o salida de las conducciones no tendrán una variación superior a más/menos un centímetro (± 1 cm) respecto a los fijados en los Planos.

La resistencia del hormigón se medirá de acuerdo con la EHE, mediante ensayos de control a nivel normal.

BIZKAIKO FORU ALDUNDIA SAILA: **HERRI LANAK** DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA DEPARTAMENTO: **OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES**	**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES**	CAPITULO **III** ARTICULO **410** PAGINA **4 de 4**

5. MEDICION Y ABONO

La medición se realizará por unidades (ud) completamente ejecutadas, según los especificado en el presente Artículo, en función de cada tipo de pozo o arqueta, las cuales se clasificarán por las dimensiones interiores de su sección, para una altura máxima de dos (2) metros.

Cada uno de los tipos de pozos o arquetas de altura mayor de dos (2) metros, se medirán y abonarán descompuestos en dos unidades:

- Hasta dos (2) metros de altura, por unidades (ud).

- Suplementos de altura por encima de dos (2) metros, por metros (m).

Todos ellos se abonarán de acuerdo con los precios contenidos en el Cuadro de Precios Nº 1 del Proyecto.

Se hace especial referencia a que cuantas operaciones se hayan indicado anteriormente, o sean necesarias para una correcta y completa ejecución de la unidad, se encuentran incluidas en el precio de la misma, particularmente la excavación y relleno.

UD. ARQUETA O POZO DE REGISTRO EN OBRAS DE DRENAJE dic-01

UD. IMBORNAL Y/O SUMIDERO

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define como imbornal el elemento cuyo plano de entrada es sensiblemente vertical, por donde se recoge el agua de escorrentía de la calzada de una carretera, de los tableros de las obras de fábrica o, en general de cualquier construcción. Se define como sumidero la boca de desagüe, cuyo plano de entrada es sensiblemente horizontal, generalmente protegida por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero de forma que la entrada del agua es casi vertical.

Se incluye en esta unidad:

- El suministro de elementos prefabricados o de los materiales necesarios para su ejecución.
- La puesta en obra de los elementos prefabricados, y de los materiales necesarios para su ejecución.
- El remate e impermeabilización del encuentro del elemento de drenaje con la arqueta del sumidero y/o imbornal.
- El suministro y colocación de tapas, rejillas y marcos.
- El suministro y colocación del tubo necesario en caso de que la arqueta del sumidero se encuentre alejado de la boca de desagüe.
- La perforación de la obra de fábrica si fuese necesario

2. MATERIALES

Se empleará hormigón tipo H-25 en los elementos prefabricados, H-20 para el hormigón colocado "in situ", siendo las tapas, rejillas y sus marcos, reforzados y de fundición.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

La forma y dimensiones del imbornal y de los sumideros se ajustarán a lo señalado en los Planos y su disposición será tal que permita la eficaz recogida de la totalidad del agua que llegue hasta él.

La unión del elemento de drenaje, cuneta, bajante o dren, con la arqueta del sumidero y/o imbornal deberá estar cuidadosamente rematada e impermeabilizada a base de tela asfáltica.

En el caso de sumideros en tableros, tendrán respecto a éstos la inclinación y dimensiones que figuran en los Planos, debiendo rejuntarse sus paredes tras la perforación hasta que éstas queden perfectamente lisas.

BIZKAIKO FORU ALDUNDIA SAILA: **HERRI LANAK** DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA DEPARTAMENTO: **OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES**	**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES**	CAPITULO	III
		ARTICULO	411
		PAGINA	2 de 2

4. CONTROL DE CALIDAD

El imbornal deberá absorber la totalidad del agua que llegue al sumidero para la precipitación del cálculo.

La tolerancia de la perforación del sumidero de tablero en su eje respecto a la precisión de los Planos será de más/menos cinco grados (± 5º).

5. MEDICION Y ABONO

La medición se realizará por unidades (ud) para cada uno de los tipos fijados en los Planos y realmente ejecutados en obra.

Cada uno de estos elementos se medirá independientemente del resto de los que forman el sistema de drenaje, como pozos o arquetas.

Se abonará de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1.

UD. IMBORNAL Y/O SUMIDERO dic-01

M. CAÑO DE HORMIGON EN ZANJA

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se entiende como caño, desde el punto de vista de definición, alcance, materiales, ejecución, calidad, medición y abono, los pasos bajo calzada realizados mediante tubos reforzados con hormigón, que sirvan para la ejecución de obras de drenaje transversal o de refuerzo en el cruce de cualquier servicio afectado.

Esta unidad de obra consiste en la instalación de la conducción a partir de la cota de subrasante, cuando no existe prezanja, o desde la prezanja en los casos de que exista, quedando incluidas en el alcance de la misma las siguientes operaciones:

- La nivelación y el replanteo.
- La excavación de la zanja desde la cota de explanación de la calzada (zanjas tipo A) o desde la de prezanja en el caso de que hubiera sido necesario ejecutarla (zanjas tipo B).
- La cama de hormigón en asiento de la conducción.
- La conexión con arquetas y obras de entrada y salida en los extremos del caño, aletas y boquillas.
- El suministro, nivelación y colocación de la tubería.
- La sujeción de tubería para evitar movimientos durante su refuerzo.
- El refuerzo con hormigón.
- El relleno con material seleccionado hasta subrasante.
- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

2. MATERIALES

Los tubos serán de hormigón en masas para diámetros iguales o inferiores a 600 mm y de hormigón armado para diámetros superiores a 600 mm.

Los tubos de hormigón cumplirán lo especificado en el Artículo 128, Tubos de hormigón, del presente Pliego.

El hormigón de refuerzo del tubo será del tipo H-15 y sus características se regularán por lo que se recoge en el artículo correspondiente para la unidad: "M^3. Hormigón de limpieza tipo H-15 y tamaño máximo del árido 40 mm", rigiéndose también por lo que sobre los materiales que lo componen se indica en el Capítulo II del presente Pliego.

El relleno posterior se realizará con un material seleccionado de la propia excavación, según criterio de la propia Dirección de Obra.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

BIZKAIKO FORU ALDUNDIA SAILA: **HERRI LANAK** DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA DEPARTAMENTO: **OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES**	**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES**	CAPITULO **III**
		ARTICULO **413**
		PAGINA **2 de 6**

La ejecución se adaptará a las secciones tipo recogidas en Planos.

Según su empleo, podemos catalogar las zanjas para la ejecución de caños, en dos grandes grupos en función de la profundidad de definición de la conducción.

A) Zanjas en las que NO existe sobreexcavación respecto a la profundidad de definición de la conducción, zanjas SIN PREZANJA.

B) Zanjas en las que SI existe sobreexcavación respecto a la profundidad de definición de la conducción, zanjas CON PREZANJA.

La profundidad de definición de la conducción viene definida por la distancia desde el fondo de la zanja, hasta 1,00 m por encima de la clave del tubo.

Para los casos en que exista sobreexcavación (PREZANJA), se habrá debido disponer de forma previa a la realización de la zanja y en la cota a partir de la cual se establece la profundidad de definición, una plataforma sensiblemente horizontal, que consta de una banda de 0,50 metros de ancho a cada lado de la zanja.

La ejecución de esta unidad comienza en esta superficie, a partir de la cual se procederá a la ejecución de la zanja para la instalación del caño y hasta donde se llegará con el relleno incluido en la misma.

3.1 EXCAVACION

Se considera, sea cual sea el tipo de zanja, sin prezanja o con ella, y sea cual sea la profundidad definitiva de esta, que la excavación será "no clasificada", es decir, en todo tipo de terreno. Incluso cuando el Director de la Obra modifique las profundidades señaladas en los Planos, así como el trazado en planta y/o longitudinal de las conducciones o incluso la distribución y/o modificación del número de arquetas. Aplicándose a los trazados resultantes los criterios de ejecución previstos para los trazados de proyecto, sin que por ello de lugar a modificación del criterio de medición o abono.

La ejecución de las excavaciones se ajustará a lo especificado en la unidad: "M3. Excavación de prezanjas, zanjas o pozos para conducciones y arquetas".

Queda prohibido terminantemente el uso de explosivos.

3.2 BASE DE ASIENTO DE LAS TUBERIAS

La preparación del asiento consistirá en la preparación del terreno natural del lecho de la zanja (limpieza, nivelación, compactación, etc.) y la ejecución de una cama de hormigón a todo lo ancho de la base de la zanja. Previo a la extensión del hormigón se habrá nivelado la zanja, procediéndose al vertido de hormigón de aguas abajo hacia aguas arriba.

3.3 COLOCACION DE LOS TUBOS

Una vez preparado el asiento, se procederá a la colocación de los tubos en el mismo sentido en que se vertió el lecho de hormigón, es decir, ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente.

Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presentan defectos.

La colocación se efectuará con los medios adecuados, realizándose el descenso al fondo de la zanja mediante grúa o brazo de la retroexcavadora, de ninguna manera mediante rodadura o lanzamiento, quedando totalmente prohibido el descenso manual. En todo caso se evitarán daños en los tubos por golpes o mala sujeción.

Se proveerá y cuidará la inamovilidad de los tubos durante la operación del refuerzo.

3.4 REFUERZO DE LA TUBERIA

Una vez instalada la tubería se procederá a su refuerzo con hormigón. Para ello se procederá al vertido, hasta la altura de los "riñones", en toda la longitud de la tubería y a ambos lados de la misma.

Los riñones quedan definidos por un sector de círculo de 120°, siendo la generatriz inferior del tubo tangente con la base de asiento.

Se deberá asegurar mediante vibrado el relleno completo del espacio comprendido entre la tubería, la solera y el talud de la zanja. El hormigón utilizado tendrá un cono de Abrams comprendido entre 6 y 8 centímetros.

La última operación corresponderá al vertido en la zona de clave y hastiales, hasta conformar la especificación en los Planos. La consistencia de este hormigón será más seca con un cono de Abrams comprendido entre 4 y 6 centímetros, pudiéndose picar con barra.

Se deberá hormigonar contra las paredes de la zanja y se asegurará que éstos se encuentran saneados, de forma que el vertido de hormigón contra ellos no provoque caídas parciales de los taludes, originando la discontinuidad del macizo.

En caso de que los taludes hubieran resultado más tendidos que los proyectados, con sobreexcavaciones y saneos, se deberá hormigonar de igual forma, es decir, a tope con el terreno.

3.5 RELLENO DE LA ZANJA

Una vez reforzada la tubería se iniciará el relleno con el material "seleccionado" procedente de la excavación hasta 0,20 m por encima del refuerzo, procediéndose seguidamente, a la compactación mediante plancha vibrante.

Se seguirá con el relleno de la zanja hasta la cota de definición con el mismo material, procediéndose mediante tongada que no excedan de 0,40 m, debiéndose obtener una compactación igual o superior al 100% del Proctor Normal según la norma NLT 107/76.

4. CONTROL DE CALIDAD

Los tubos se suministrarán con las dimensiones prescritas. La pared interior no desviará de la recta en más de un cero cinco por ciento (0,5%) de la longitud útil. Los tubos no contendrán ningún defecto que pueda reducir su resistencia, su impermeabilidad o su durabilidad, tales como pequeños poros en la superficie de los tubos y en sus extremos o finas grietas superficiales en forma de telarañas irregulares. Los tubos serán desecados al aire y en posición vertical emitirán un sonido claro al golpearlo con un martillo de mano.

Los tubos se considerarán impermeables si a los 15 minutos de aplicar una presión de 0,5 atmósferas, la absorción del agua de la pared del tubo no pasa del valor indicado en la tabla, aunque aparecieran en la superficie del mismo manchas de humedad o gotas aisladas. Regirá el valor medio de un ensayo, el cual puede rebasarse por algún otro tubo hasta un 30%.

El diseño de los tubos se deberá ajustar a las dimensiones y características que se especifican en el Artículo 128, Tubos de hormigón, del presente Pliego.

En las tablas siguientes quedan reflejados los límites mínimos y tolerancia para distintos diámetros.

Para los tubos de hormigón en masa se define su resistencia al aplastamiento expresada por la carga de rotura controlada en el ensayo de las tres aristas expresada en kilopondios/metro.

TUBOS DE HORMIGON EN MASA

ϕ mm.	**Tolerancia de longitud**	**Tolerancia diámetro (mm)**	**Absorción cm^3/m**	**Carga de rotura Kp/m**
300	± 2%	± 4	160	2.700
350	± 2%	± 4	195	3.150
400	± 2%	± 4	210	3.600
500	± 2%	± 5	270	4.500
600	± 2%	± 6	300	5.400

Para los tubos de hormigón armado se define su resistencia a la rotura por aplastamiento, expresada en kilopondios/metro.

TUBOS DE HORMIGON ARMADO

ϕ mm.	Tolerancia de longitud	Tolerancia diámetro (mm)	Absorción cm3/m.	Carga de rotura kp/m
800	± 1%	± 7	360	7.200
1.000	± 1%	± 8	440	9.000
1.200	± 1%	± 8	530	10.800
1.500	± 1%	± 8	630	13.500
1.800	± 1%	± 8	730	16.200
2.000	± 1%	± 10	820	18.000

El hormigón envolvente del tubo en cuanto al control de calidad se regirá por lo que se recoge en el artículo correspondiente para la unidad: M3. Hormigón de limpieza H-15 y tamaño máximo de árido 40 mm, rigiéndose también por lo que sobre los materiales que lo componen se indica en el Capítulo II del presente Pliego.

El relleno posterior con material seleccionado procedente de la propia excavación, sólo podrá ejecutarse una vez que el Director de las Obras haya seleccionado el que resulta utilizable para el relleno de la zanja del que no lo es.

Se comprobará a "grosso modo" el espesor de las tongadas. Estos resultados se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y Pliego.

La ejecución y compactación se realizará mediante inspecciones periódicas en número de una cada 500 m^2. La valoración de los resultados de las mismas se hará de acuerdo con el criterio del Director de las Obras, quién rechazará la parte de obra que considere defectuosamente ejecutada.

5. MEDICION Y ABONO

La medición de los caños de hormigón en zanja se realizará por metros lineales (m) realmente ejecutados, según el diámetro de los tubos.

En esta unidad se encuentran incluidas todas las operaciones señaladas en el primer apartado de éste Artículo. Unicamente dará lugar a medición y abono independiente, la excavación y posterior relleno de la prezanja.

Los excesos de excavación de las zanjas así como los de hormigón de refuerzo y relleno de las mismas no darán lugar a medición y a abono independiente, considerándose incluidas en la unidad.

En aquellos tramos de caños (zonas comprendidas entre dos arquetas) en los que la altura de sobreexcavación (diferencia entre la cota del terreno natural y la cota correspondiente a la profundidad de definición) sea menor de 0,50 m y no alcance una extensión superior al 25% de longitud del referido tramo, no se considerará que existe sobreexcavación y se medirá y abonará, en toda su longitud, como zanjas tipo A (sin prezanja).

Los precios que se aplicarán serán los correspondientes a cada diámetro y a cada tipo de zanja (A: sin prezanja y B: con prezanja) los cuales se recogen en el Cuadro de Precios Nº 1.

UD. LIMPIEZA DE TUBERIA

1. DEFINICION Y ALCANCE

Esta unidad de obra consiste en la limpieza de colectores o caños de drenaje existentes de longitud hasta 15 metros.

Esta limpieza se extenderá a las zonas de afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente.

2. MATERIALES

2.1 CAMIÓN DE LIMPIEZA

Las tareas de limpieza serán efectuadas mediante maquinaria o camiones especializados en la limpieza de tuberías y redes de saneamiento y drenaje.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

La ejecución de la limpieza se realizará mediante maquinaria o camión cisterna adaptado a tareas de limpieza y desatascos. Éste retirará posibles deshechos de las tuberías a través de un tanque hidráulico y una bomba de succión de agua a alta presión.

Una vez realizada la limpieza, el agua procedente de dicha limpieza se podrá verter a la red, siempre que se realice una decantación previa de las aguas y siempre que el vertido se produzca en un punto de la red con capacidad suficiente para el caudal desaguado.

4. CONTROL DE CALIDAD

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Las tareas de limpieza se considerarán terminadas cuando no queden puntos con acumulación de lodos, arenas, piedras, detergentes o cualquier otro residuo que pueda provocar retención.

Durante la limpieza, se tomarán medidas para evitar que los lodos u otros residuos puedan discurrir aguas abajo del tramo donde se está trabajando. En caso de no ser posible, se procederá a la limpieza del tramo ensuciado aguas abajo. La inspección final de los trabajos incluirá el tramo de conducto siguiente con objeto de verificar que los residuos se han extraído correctamente.

5. MEDICION Y ABONO

Se medirá por unidades (UD) realmente ejecutadas en obra, abonándose al precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios Nº 1.

M. DREN LONGITUDINAL

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se definen como drenes longitudinales, las zanjas en cuyo fondo se coloca un tubo para captación de aguas (tubo de drenaje) rodeado de un cierto espesor de material filtrante adecuadamente compactado, que normalmente se disponen bajo las cunetas que discurren junto a la plataforma de la carretera.

Esta unidad comprende:

- La nivelación y el replantéo.
- Excavación de la zanja precisa para alojar el dren desde el terreno natural.
- Ejecución de la solera de asiento del dren.
- Suministro, nivelación y colocación del dren y su conexión con otros elementos de drenaje.
- Suministro y colocación del geotextil.
- Suministro y colocación de material filtrante.
- Las pruebas sobre la funcionalidad de la conducción.
- El relleno, compactación y reperfilado de la superficie resultante.
- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

2. MATERIALES

Los tubos de los drenes cumplirán las especificaciones que sobre ellos se indican en el Artículo 129 del presente Pliego. El material filtrante será piedra de cantera sin finos de espesor mínimo cinco centímetros (5 cm) y máximo treinta centímetros (30 cm) y ser inalterable al agua y a la intemperie. Por lo menos un 50% del volumen total estará formado por piedra cuyo espesor será como mínimo de veinte centímetros (20 cm).

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

La ejecución se adaptará a las secciones tipo, recogidas en los Planos.

En las zanjas para la ejecución de drenes no existe sobreexcavación respecto a la profundidad de la definición del dren,por lo que todas ellas se considerarán: zanjas SIN PREZANJA.

La profundidad de definición de los drenes viene definida por la distancia desde el fondo de la zanja, hasta 0,60 m por encima de la clave del tubo.

BIZKAIKO FORU ALDUNDIA SAILA: **HERRI LANAK** DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA DEPARTAMENTO: **OBRAS PUBLICAS**	**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES**	CAPITULO **III** ARTICULO **420** PAGINA **2 de 3**

3.1. EXCAVACION

Se considera que la excavación será "no clasificada", es decir, en todo tipo de terreno. Incluso cuando la Dirección de la Obra modifique las profundidades señaladas en los Planos, así como el trazado en planta y/o longitudinal de los drenes o incluso la distribución y/o modificación del número de arquetas, aplicándose a los trazados resultantes los criterios de ejecución previstos para los trazados de proyecto, sin que por ello de lugar a modificación del criterio de medición o abono.

La ejecución de las excavaciones se ajustará a lo especificado en la unidad: "M3. Excavación en prezanjas".

Queda prohibido terminantemente el uso de explosivos.

3.2. BASE DE ASIENTO DE LAS TUBERIAS

La preparación del asiento consistirá en la preparación del terreno natural del lecho de la zanja (limpieza, nivelación, compactación, etc.) y la ejecución de un asiento de hormigón para el correcto asiento de los tubos, juntas, etc.

3.3. COLOCACION DE LOS TUBOS

Una vez preparado el asiento y colocado el geotextil, se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en los Planos. Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presenten defectos.

Se preverá y cuidará la inmovilidad de los tubos durante la operación de relleno.

3.4. RELLENO DE LA ZANJA

Una vez instalada la tubería se iniciará el relleno con material filtrante hasta la cota inferior del material granular de la capa del firme. Se realizará mediante canaleta, pudiendo aprovecharse para esta operación el empleo del camión hormigonera, cuidando de no alterar la alineación del tubo durante su colocación, evitándose siempre la posible contaminación del material filtrante por materiales extraños.

Este extendido se realizará en el plazo más breve que sea posible para evitar la entrada de agua de lluvia procedente de la escorrentía de la explanación.

4. CONTROL DE CALIDAD

Para el tubo de sección circular por aplicación del ensayo de las tres (3) generatrices de carga, según la norma ASTM C.497-72, la carga de rotura mínima será de 1.400 kg/m.

El dren garantizará una captación de cincuenta (50) litros por minuto de agua por decímetro cuadrado de superficie con un kilogramo por centímetro cuadrado (1 kg/cm^2) de carga hidrostática.

Se realizará una determinación granulométrica del material filtrante que deberá cumplir las condiciones de no poseer tamaños inferiores a 5 cm ni superiores a 30 cm, y contener como mínimo un 50% en peso de material con tamaños superiores a 20 cm.

5. MEDICION Y ABONO

La medición de los drenes longitudinales se realizará por metros lineales (m), realmente ejecutados y medidos sobre el terreno.

El abono se realizará, en función del diámetro del tubo drenante, de acuerdo con el correspondiente precio del Cuadro de Precios Nº 1.

M. TUBERIA DE DRENAJE DE P.V.C. EN TRASDOS DE OBRA DE FABRICA

1. DEFINICION Y ALCANCE

Consisten en la colocación de tuberías de drenaje en el fondo de la capa filtrante, sito en el trasdós de una obra de fábrica, al objeto de facilitar la evacuación del agua de infiltración.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Ejecución del lecho de asiento de la tubería, mediante hormigón tipo H-15.
- Suministro del tubo.
- Colocación del tubo.

2. MATERIALES

El tipo de junta será tal que impida el paso al interior de material filtro.

Los tubos a emplear en trasdós de obra de fábrica serán drenantes de P.V.C. y cumplirán lo establecido en este Pliego en su Artículo 129.

Los tubos deberán moldearse en general verticalmente.

En todo caso, los tubos obtenidos serán fuertes, duraderos y libres de defectos, grietas y deformaciones.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Tras la preparación del asiento (limpieza, nivelación, compactación, etc.) se verterá el hormigón de la cama de asiento, procediéndose a la colocación de los tubos en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente.

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 420.3.2. del PG-3.

4. CONTROL DE CALIDAD

El Director de las Obras podrá exigir las pruebas de resistencia que estime necesarias. Si el tubo es de sección circular, se aplicará el ensayo de los tres (3) puntos de carga.

La carga de rotura mínima en dicho ensayo, será de 1.000 kg/m para diámetros menores de 35 cm.

La forma y dimensiones de los tubos a emplear en drenes subterráneos, así como sus correspondientes juntas, serán los señalados en los Planos o, en su caso, las que señale el Director de las Obras.

Los tubos estarán calibrados y sus generatrices serán rectas, o tendrán curvatura que les corresponda en los codos o piezas especiales. La flecha máxima medida por el lado cóncavo de la tubería, será de un centímetro por metro (1 cm/m).

La superficie interior será razonablemente lisa y no se admitirán más defectos que los de carácter accidental o local, siempre que no supongan merma de la calidad de los tubos, ni de su capacidad de desagüe, previa autorización del Director de las Obras.

5. MEDICION Y ABONO

Se medirán por metros (m) realmente ejecutados en obra, abonándose al precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios Nº 1, en función del diámetro exterior mínimo.

M3. ZAHORRA ARTIFICIAL

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Zahorra artificial es una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados, de granulometría de tipo continuo.

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 este último, si lo hubiere, o directamente si no lo hubiere, hasta el lugar de empleo de los materiales que componen la zahorra artificial.

- La extensión, humectación o desecación, compactación y nivelación de los materiales en tongadas.

- La escarificación y la nueva compactación de tongadas, cuando sea necesario.

- Cualquier trabajo, maquinaria, material, elemento auxiliar, personal y equipos de Topografía necesarios para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

En esta unidad queda incluida la nivelación de la explanación resultante al menos en tres (3) puntos por sección transversal, dejando estaquillas en los mismos. Los puntos serán del eje y de ambos extremos de la explanación. Se nivelarán perfiles cada veinte (20) metros.

2. MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE; en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.
Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Se comprobarán las siguientes características:

2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES
Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

2.1.2. COMPOSICIÓN QUÍMICA

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO3), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior

al uno por ciento (1%) en los demás casos.

2.1.3. LIMPIEZA

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.
El coeficiente de limpieza, según el anexo C de la UNE 146130, deberá ser inferior a dos (2).
El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial deberá cumplir lo indicado en la tabla siguiente. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en la tabla mencionada.

TABLA EQUIVALENTE DE ARENA DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

T00 a T1	T2 a T4 arcenes de T00 a T2	Arcenes de T3 y T4
EA > 40	EA > 35	EA > 30

2.1.4. PLASTICIDAD

El material será "no plástico", según la UNE 103104.
En el caso de arcenes no pavimentados, de las categorías de tráfico pesado T32 y T4 (T41 y T42), el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá admitir que el índice de plasticidad según la UNE 103104, sea inferior a diez (10), y que el límite líquido, según la UNE 103103, sea inferior a treinta (30).

2.1.5. RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla siguiente.

TABLA VALOR MÁXIMO DEL COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES PARA LOS ÁRIDOS DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

CATEGORIA TRAFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y arcenes
30	35

Para materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera o de demoliciones de hormigones de resistencia a compresión final superior a treinta y cinco megapascales (35 MPa), así como para áridos siderúrgicos, el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla, siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZAD20, especificado más adelante.

2.1.6. FORMA

En el caso de las zahorras artificiales, el índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

2.1.7. ANGULOSIDAD

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, para las zahorras artificiales será del cien por ciento (100%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 y T0, del setenta y cinco por

ciento (75%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T1 y T2 y arcenes de T00 y T0, y del cincuenta por ciento (50%) para los demás casos.

2.2. TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla siguiente para las zahorras artificiales.

TABLA HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS ARTIFICIALES. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL(*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1. ESTUDIO DEL MATERIAL Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material.

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes, o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla que sigue.

TABLA TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO EN ZAHORRA ARTIFICIAL.

CARACTERISTICA		UNIDAD	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	
			T00 a T1	T2 a T4 y arcenes
Cernido por los tamices UNE-EN 933-2	> 4 mm	% sobre la masa total	±6	±8
	£ 4 mm		±4	±6
	0,063 mm		±1,5	±2
Humedad de compactación		% respecto de la óptima	±1	- 1,5 / + 1

3.2. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado con ensayos de Placa de Carga que la superficie sobre la que haya de asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual realización de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de Obra podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto sobre la superficie de asiento.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial, según las prescripciones del correspondiente Artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de Obra autorice la humectación "in situ".

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Próctor Modificado" según la UNE-EN 1097-5, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Los materiales serán extendidos una vez se acepte por la Dirección de Obra la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez (10) y treinta (30) centímetros, dependiendo de las características de los medios de compactación aprobados por la Dirección de Obra.

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave el material.

3.3. COMPACTACIÓN DE LA TONGADA

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá superar a la óptima en más de un (1) punto porcentual se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar una densidad igual como mínimo a la definida en el apartado nº 4 de Control de Calidad del presente Artículo.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente, o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán en tongadas de menor espesor con los medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

Cuando la zahorra artificial se componga de materiales de distintas características o procedencias y se haya autorizado por el Director de Obra la mezcla "in situ", se extenderá cada uno de ellos en una capa de espesor uniforme, de forma que el material más grueso ocupe la capa inferior y el más fino la superior. El espesor de cada una de estas capas será tal que, al mezclarse todas ellas se obtenga una granulometría que cumpla las condiciones exigidas. Estas capas se mezclarán con niveladoras, rastras, gradas de discos, mezcladoras rotatorias u otra maquinaria aprobada por el Director de la Obra, de manera que no se perturbe el material de las subyacentes. La mezcla se continuará hasta conseguir un material uniforme, el cual se compactará con arreglo a lo expuesto anteriormente.

3.4. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Las capas de zahorra artificial se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea superior a los dos grados

centígrados (2º C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, a juicio del Director de Obra, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie. El Contratista será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Director de Obra.

Cuando por necesidades de ejecución de la obra, la plataforma de la carretera no puede ejecutarse en toda su anchura, de una sola vez, deberá sobreexcavarse un metro (1 m) de la banda lateral de esta capa, extendida primeramente como semicalzada, con objeto de garantizar una correcta trabazón entre ambos extendidos.

4. TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ, y otros métodos rápidos de control.

El Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a cien metros (100 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo:
  - En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zahorra.
  - En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista:
  - En el primer caso, definirá su forma específica de actuación.
  - En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

5. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

5.1. DENSIDAD

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

Cuando la zahorra artificial se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

5.2. CAPACIDAD SOPORTE

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

TABLA VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO Ev2 (MPa)

TIPO DE ZAHORRA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
	T00 a T1	T2	T3	T4 y arcenes
ARTIFICIAL	180	150	100	80

El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

5.3. RASANTE, ESPESOR Y ANCHURA

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pasa por la cabeza de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar la teórica en ningún punto, ni diferir de ella en más de un quinto (1/5) del espesor previsto en los Planos para la capa de zahorra artificial.

LA superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) cuando se comprueba con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas, se corregirán por el Contratista, de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.

5.4. REGULARIDAD SUPERFICIAL

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir en zahorras artificiales lo fijado en la tabla siguiente, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

TABLA INDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	e ³ 20	10 < e < 20	e £ 10
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

6. CONTROL DE CALIDAD

6.1. CONTROL DE PROCEDENCIA DEL MATERIAL

Si con el material utilizado se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo o estuviese en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad homologado, según lo

indicado en el apartado Especificaciones Técnicas y Distintivos de Calidad, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del material no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Antes de iniciar la producción, se reconocerá cada acopio, préstamo o procedencia, determinando su aptitud, según el resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible para cada tipo de material: mediante la toma de muestras en acopios, o a la salida de la cinta en las instalaciones de fabricación, o mediante sondeos, calicatas u otros métodos de toma de muestras.
Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m3) o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m3).
Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

El Director de las Obras comprobará además:

- La retirada de la eventual montera en la extracción de la zahorra.
- La exclusión de vetas no utilizables.

6.2. CONTROL DE EJECUCIÓN

6.2.1. FABRICACIÓN

Se examinará la descarga al acopio o en el tajo, desechando los materiales que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

En su caso, se vigilará la altura de los acopios, el estado de sus separadores y de sus accesos.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada mil metros cúbicos (1.000 m3) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.

Por cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m3) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:

- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Proctor modificado, según la UNE 103501.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

Por cada veinte mil metros cúbicos (20.000 m3) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:

- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

6.2.2. PUESTA EN OBRA

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La humedad de la zahorra en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
  - Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
  - El lastre y la masa total de los compactadores.
  - La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
  - La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
  - El número de pasadas de cada compactador.

6.2.3. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.
- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m2) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro (1/hm).

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba. En los mismos puntos donde se realice el control de la densidad se determinará el espesor de la capa de zahorra.

Se realizará un (1) ensayo de carga con placa, según la NLT-357, sobre cada lote. Se llevará a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 5.4.

7. CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO DEL LOTE

7.1. DENSIDAD

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el apartado 5.1; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad especificada. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, base de aceptación o rechazo.

7.2. CAPACIDAD DE SOPORTE

El módulo de compresibilidad Ev2 y la relación de módulos Ev2/Ev1, obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el apartado 5.2. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

7.3. ESPESOR

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de secciones tipo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al especificado se procederá de la siguiente manera:
Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.
Si el espesor medio obtenido en la capa fuera superior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

7.4 RASANTE

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el apartado 5.3., ni existirán zonas que retengan agua.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario sin incremento de coste para la Administración.

Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

7.5 REGULARIDAD SUPERFICIAL

En el caso de la zahorra artificial, si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:
Si es en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm) y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.
Si es en menos de un diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica

del diez por ciento (10%).

8. MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie de asiento se considera que está incluida en el precio de la capa inmediatamente inferior.

La zahorra artificial se medirá por metros cúbicos (m^3), obtenidos de las secciones tipo señaladas en los Planos, o en su defecto, ratificadas por el Director de Obra.

El abono se obtendrá por aplicación de la medición resultante al precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

Dentro del precio de esta unidad de obra está incluida y, por lo tanto, no se considerará de abono independiente la sobreexcavación de un metro (1 m) a realizar en la banda lateral de esta capa, extendida primeramente como semicalzada, cuando el ancho total de la plataforma se extienda en dos etapas.

Los sobrerrellenos que se generen en las capas superiores por no haber alcanzado la cota de proyecto, a pesar de estar comprendida dentro de las tolerancias, no darán lugar a medición y abono de dicho exceso.

9. ESPECIFICACIONES TECNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

NORMATIVA DE REFERENCIA

NLT-326	Ensayo de lixiviación en materiales para carreteras (Método del tanque).
NLT-330	Cálculo del índice de regularidad internacional (IRI) en pavimentos de carreteras
NLT-357	Ensayo de carga con placa.
UNE 103103	Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
UNE 103104	Determinación del límite plástico de un suelo.
UNE 103501	Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.
UNE 146130	Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras áreas pavimentadas.
UNE-EN 196-2	Métodos de ensayo de cementos. Parte 2: Análisis químico de cemento.
UNE-EN 933-1	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.
UNE-EN 933-2	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
UNE-EN 933-3	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.
UNE-EN 933-5	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.
UNE-EN 933-8	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
UNE-EN 933-9	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.
UNE-EN 1097-2	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
UNE-EN 1097-5	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 5: Determinación del contenido en agua por secado en estufa.
UNE-EN 1744-1	Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 1: Análisis químico

T. RIEGO DE CURADO

1. DEFINICION

Se define como riego de curado la aplicación de una emulsión bituminosa o un producto filmógeno sobre las capas del firme realizadas con suelo-cemento, grava-cemento, grava-escoria u hormigón con objeto de realizar el curado de la mezcla correspondiente.

Se distinguen dos tipos de riego de curado según el producto utilizado:

- Riego de curado con emulsión bituminosa.
- Riego de curado con producto filmógeno.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Eventual extensión de un árido de cobertura.

2. MATERIALES

La emulsión bituminosa a emplear cumplirá todas las especificaciones recogidas en el capítulo correspondiente del PG-3/75. Estará incluida entre las que a continuación se indican: EAR0, ECR0, EAR1, ECR1.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

El riego tendrá una distribución uniforme, no pudiendo quedar en ningún tramo de la superficie tratada sin ligante.

La aplicación del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. A este efecto, se colocarán bajo los difusores tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Cuando sea preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La superficie a regar debe tener la densidad y las rasantes indicadas en el proyecto o aprobadas por la Dirección de la Obra. Así mismo, deberá cumplir las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente.

Se comprobará que la superficie sobre la que vaya a efectuarse el riego de curado cumpla las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego, y/o las instrucciones del Director de las obras.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5º C o en caso de lluvia.

La superficie a regar ha de estar limpia y sin materia suelta, debiendo proteger los elementos constructivos o accesorios del entorno para que queden limpios una vez aplicado el riego. Se mantendrá húmeda la superficie a tratar.

La dotación a aplicar será la indicada en el proyecto o la que determine la Dirección de la Obra, no pudiendo ser, en ningún caso, inferior a un kilogramo por metro cuadrado (1 kg/m^2).

Con objeto de aplicar en toda la superficie a tratar la dotación mínima exigida, se determinarán previamente, por pesaje directo en báscula debidamente contrastada, las toneladas de producto transportado por cada camión, lo que, en función de la citada dotación, delimitará la superficie máxima a regar en cada caso.

En los casos en que el riego de curado se realice con emulsión bituminosa, la temperatura de aplicación del ligante será la correspondiente a una viscosidad de 20 a 100 segundos Saybolt Furol.

No deberá circular tráfico sobre la superficie tratada durante los tres (3) días siguientes a la ejecución del riego. Si durante este período fuera ineludible, a criterio de la Dirección de la Obra, la circulación de tráfico sobre la superficie tratada, se extenderá sobre ésta un árido de cobertura y los vehículos han de circular a velocidad inferior a treinta kilómetros por hora (30 km/h).

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligantes, cuantos elementos tales como bordillos, vallas, árboles, etc., puedan sufrir tal daño.

4. CONTROL DE CALIDAD

4.1 CONTROL DE PROCEDENCIA

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad, en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las prescripciones exigidas en el correspondiente artículo del presente Pliego. El Director de las obras podrá exigir copia de los resultados de los ensayos que estimare convenientes, los cuales deberán haber sido realizados por laboratorios aceptados por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

4.2 CONTROL DE RECEPCION

Por cada treinta toneladas (30 t) o por cada partida suministrada, si ésta fuera de menor cantidad, de ligante hidrocarbonado, se tomarán muestras con arreglo a la Norma NLT 121/86 y se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de particulas, según la Norma NLT 194/84 identificando la emulsión como catiónica o aniónica.
- Residuo por destilación según NLT 139/84.
- Penetración sobre el residuo de destilación según NLT 124/84.

Si la partida fuera identificable y el Contratista presentara una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio homologado, se efectuarán unicamente los ensayos que sean precisos para completar dichas series bien entendido que la presentación de dicha hoja no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos arriba señalados.

4.3 CONTROL DE EJECUCION

Se considerará como "lote" que se aceptará o rechazará como bloque a la imprimación de doscientos cincuenta metros (250 m) o alternativamente de tres mil metros cuadrados (3.000 m^2) de calzada o arcén.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado y, eventualmente, de árido, se comprobará mediante pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, colocadas sobre la superficie durante la extensión del árido y/o de la aplicación del ligante.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a imprimar, y la del ligante hidrocarbonado mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

5. MEDICION Y ABONO

La preparación de la superficie tratada se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente, y por tanto no habrá lugar a su abono por separado.

El riego de curado mediante ligante bituminoso o producto filmógeno se medirá por toneladas (t) realmente empleadas en obra, obtenidas mediante el producto de la superficie a regar por la dotación prevista en el Proyecto o aprobada por la Dirección de la Obra.

En este abono se considera incluido el eventual árido de cobertura necesario para paso al tráfico y el extendido del mismo.

Si la dotación media, obtenida en la superficie regada con las toneladas de emulsión o producto filmógeno transportados por cada camión, difiere en más del diez por ciento (10%) de la dotación prevista en el Proyecto o aprobada por la Dirección de la Obra, las toneladas del producto empleados en el riego de la citada superficie se considerarán de abono nulo.

T. RIEGO DE ADHERENCIA

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa bituminosa, previamente a la extensión sobre ésta de otra capa bituminosa con objeto de obtener una unión adecuada entre ambas.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.

2. MATERIALES

La emulsión bituminosa a emplear, según el artículo 213 del PG-3.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

En lo referente a la ejecución de las obras, se seguirán las prescripciones incluidas en el Artículo 531 del PG-3 y en particular las que siguen:

- El riego de adherencia se aplicará entre la capa de base y la intermedia y entre la intermedia y la de rodadura, y cuando a juicio de la Dirección de Obra se estime necesario la puesta en obra de cualquiera de estas capas en más de una operación de extendido, en cuyo caso, el riego de adherencia se realizará previa a cada una de las operaciones de extendido establecidas exceptuando la primera extensión de la capa de base que se apoye directamente sobre gravacemento, que se realizará sobre el riego de imprimación.

- El riego tendrá una distribución uniforme, no pudiendo quedar ningún tramo de la superficie tratada sin ligante.

- Su aplicación estará coordinada con el extendido de la capa superior de manera que el ligante haya roto y no pierda su efectividad como elemento de unión.

  Cuando el Director de las Obras lo estimará necesario, deberá efectuarse otro riego, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad fuera imputable al Contratista.

- Se evitará la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales. A este efecto, se colocarán bajo los difusores tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego.

- Cuando el riego se haga por franjas, es necesario que el tendido del ligante esté superpuesto en la unión de dos franjas.

- La superficie a regar debe tener la densidad y las rasantes especificadas en el Proyecto o indicadas por la Dirección de las Obras. Ha de cumplir las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente y no ha de estar reblandecida por un exceso de humedad.

- Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5º C o en caso de lluvia.

- La superficie a regar ha de estar limpia y sin materia suelta.

- La dotación a aplicar será la indicada en el proyecto o la que determine la Dirección de la Obra, no pudiendo ser, en ningún caso, inferior a medio kilogramo por metro cuadrado (0,5 kg/m^2).
  Concretamente, en este proyecto, se establecerán las siguientes dotaciones de betún residual y de emulsión en función de las capas donde se disponga:

RIEGOS DE ADHERENCIA	DOTACIÓN DE BETÚN RESIDUAL (g/m^2)	DOTACIÓN DE EMULSIÓN(g/m^2)
Riego tipo 1 (entre capa de rodadura e intermedia)	250	420
Riego tipo 2 (entre capas intermedias)	200	335
Riego tipo 3 (entre base hidráulica y capa intermedia)	250	420

  Con objeto de aplicar en toda la superficie a tratar la dotación mínima exigida, se determinarán previamente, por pesaje directo en báscula debidamente contrastada, las toneladas de producto transportado por cada camión, lo que, en función de la citada dotación, delimitará la superficie máxima a regar en cada caso.

- Se protegerán los elementos constructivos o accesorios del entorno, para que queden limpios una vez aplicado el riego.

- Si el riego ha de extenderse sobre un pavimento bituminoso antiguo o reciente por donde ya ha circulado el tráfico, se eliminarán previamente los excesos de betún y se repararán los desperfectos que puedan impedir una perfecta unión entre las capas bituminosas.

- El equipo de aplicación ha de ir sobre neumáticos y el dispositivo regador ha de proporcionar uniformidad transversal. Donde no se pueda hacer de esta manera, se realizará manualmente.

- Se prohibe cualquier tipo de tránsito sobre este riego hasta que haya acabado la rotura de la emulsión.

- Durante un mínimo de una o dos horas se prohibirá el tránsito o la extensión de una nueva capa.

BIZKAIKO FORU ALDUNDIA SAILA: **HERRI LANAK** DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA DEPARTAMENTO: **OBRAS PUBLICAS**	**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES**	CAPITULO	III
		ARTICULO	531
		PAGINA	4 de 4

4. CONTROL DE CALIDAD

4.1 CONTROL DE PROCEDENCIA

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad, en el que figuren su tipo y denominación así como la garantía de que cumple las prescripciones exigidas.

4.2 CONTROL DE RECEPCION

Por cada treinta toneladas (30 T) o por cada partida suministrada, si ésta fuera de menor cantidad, de ligante hidrocarbonado, se tomarán muestras con arreglo a la Norma UNE EN 58 y se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la Norma UNE EN 1430.
- Índice de rotura según UNE EN 13075-1.
- Contenido de agua, según UNE EN 1428.
- Tamizado, según la norma UNE EN 1429

Si la partida fuera identificable y el Contratista presentara una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio homologado, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para completar dichas series bien entendido que la presentación de dicha hoja no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos arriba señalados.

4.3 CONTROL DE EJECUCION

Se considerará como "lote" que se aceptará o rechazará como bloque a la imprimación de doscientos cincuenta metros (250 m) o alternativamente de tres mil metros cuadrados (3.000 m^2) de calzada o arcén.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado y, eventualmente, de árido, se comprobará mediante pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, colocadas sobre la superficie durante la extensión del árido y/o de la aplicación del ligante.

5. MEDICION Y ABONO

La preparación de la superficie existente se considerará en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente, y por lo tanto no habrá lugar a su abono por separado.

El ligante bituminoso empleado, incluida su extensión, se abonará por toneladas (t) realmente empleadas en obra, obtenidas mediante el producto de la superficie a regar por la dotación prevista en el Proyecto o aprobada por la Dirección de la Obra.

Si la dotación media, obtenida en la superficie regada con las toneladas de emulsión transportadas por cada camión, difiere en más del diez por ciento (10%) de la dotación prevista en el Proyecto o aprobada por la Dirección de la Obra, las toneladas de ligante empleadas, en el riego de la citada superficie se considerarán de abono nulo .

Esta unidad de obra se abonará según el precio correspondiente del Cuadro Precios Nº 1, según la dotación aplicada en cada caso, que no podrá ser inferior a 0,5 kg/m^2.

T. LIGANTE HIDROCARBONADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se definen los ligantes hidrocarbonados, como los productos bituminosos viscosos, preparados a partir de hidrocarburos naturales que poseen propiedades aglomerantes, caracterizando su empleo en las mezclas bituminosas.

Todo lo relativo a los materiales, ejecución de las obras y control de calidad, se realizará de acuerdo con las prescripciones que sobre el particular se exponen en los Artículos del presente Pliego: 542.-"Mezcla bituminosa en caliente" ó 543.-"Mezcla bituminosa para capa de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas ", según el caso.

3. MATERIALES

El ligante hidrocarbonado utilizado en las mezclas asfálticas de la capa de rodadura será según se define en el artículo 212 del PG-3 (OC 29/2011).

5. MEDICION Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en el apartado 5.- Medición y abono, de cada uno de los Artículos anteriormente referidos, según el tipo de mezcla del que forme parte.

T. POLVO MINERAL DE CEMENTO

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define como polvo mineral de cemento (tamaño inferior a 80 µ m), el polvo mineral de aportación de cemento III-1/35/MRSR a utilizar en las mezclas bituminosas.

Todo lo relativo a los materiales, ejecución de las obras y control de calidad se realizará de acuerdo con las prescripciones que sobre el particular se exponen en los Artículos del presente Pliego: 542.-"Mezcla bituminosa en caliente" ó 543.-"Mezcla bituminosa drenante en caliente", según el caso.

5. MEDICION Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en el apartado 5.- Medición y abono, de cada uno de los Artículos anteriormente referidos, según el tipo de mezcla del que forme parte.

T. MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y eventualmente aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación), y se pone en obra a temperatura muy superior a la de ambiente.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo propuesta.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Extensión y compactación de la mezcla.
- Nivelación de las diferentes capas, al menos en tres (3) puntos por cada sección transversal, mediante clavos, donde se pondrán las guías de las extendedoras.

En las capas intermedias se nivelará cada diez (10) metros en la capa de rodadura cada cinco (5) metros.

En el presente Pliego se definen las Condiciones Particulares de esta obra, entendiéndose que complementan a la correspondiente del PG-3, en su artículo 542.

En el caso de discrepancias entre las condiciones estipuladas entre ambos, se entiende que las prescripciones para las obras serán las que se señalan en el presente Pliego.

Las mezclas bituminosas cumplirán en particular las siguientes condiciones:

2. MATERIALES

2.1 LIGANTE HIDROCARBONADO

El ligante a emplear será betún de penetración 60/70 en todas las capas (rodadura, intermedias y base). En época invernal se mejorará el betún asfáltico de la capa de rodadura, mediante la adición, en la proporción de un 0,2% de un activante a base de poliaminas (Haffmitel o similar), con el fin de mejorar la adhesividad del árido fino. Su coste se considera incluido en el precio del ligante.

La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

2.2 ARIDOS

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la Norma NLT-113/72, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su índice azul de metileno, según la Norma NLT-171/86, deberá ser inferior a uno (1).

2.2.1 Arido Grueso

2.2.1.1 Definición

Se define como árido grueso a la parte del conjunto de fracciones granulométricas retenida en el tamiz UNE 2,5 mm

2.2.1.2 Condiciones generales

El árido grueso se obtendrá triturando piedra de cantera o grava natural. El rechazo del tamiz UNE 5 mm deberá contener una proporción mínima de partículas que presenten dos (2) o más caras de fractura, según la Norma NLT-358/87, no inferior a 100 en capa de rodadura e intermedia y a 90 en capa base.

2.2.1.3 Limpieza

El árido deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, magra u otras materias extrañas. Su proporción de impurezas, según la Norma NLT-172/86, deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa; en caso contrario, el Director de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos por él aprobados, y una nueva comprobación.

2.2.1.4 Calidad

El máximo valor del coeficiente de desgaste Los Angeles del árido grueso, según la Norma NLT-149/72 (granulometría B), no deberá ser superior a 28 en capas de base e intermedia y a 18 en capas de rodadura.

El mínimo valor del coeficiente de pulido acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura, según la Norma NLT-174/72, será 0,50.

2.2.1.5 Forma

El máximo índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la Norma NLT-354/74, será de 30.

2.2.1.6 Adhesividad

Se considerará que la adhesividad es suficiente si, en mezclas abiertas la proporción del árido totalmente envuelto después del ensayo de inmersión en agua, según la Norma NLT-166/76, fuera superior al noventa y cinco por ciento (95%); o si, en los demás tipos de mezcla, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, según la Norma NLT-162/84, no rebasase el veinticinco por ciento (25%).

Podrá mejorarse la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. El Director de las Obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

2.2.2 Arido Fino

2.2.2.1 Definición

Se define como árido fino a la parte del conjunto de fracciones granulométricas cernida por el tamiz UNE 2,5 mm y retenida por el tamiz UNE 80 µm.

2.2.2.2 Condiciones generales

El árido fino procederá al 50% del machaqueo y trituración de piedra de cantera de naturaleza ofítica/porfídico y caliza para las capas de rodadura y de piedra de cantera de naturaleza caliza para las capas intermedia y base.

2.2.2.3 Limpieza

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, magra u otras materias extrañas.

2.2.2.4 Calidad

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el apartado 2.2.1.4. sobre coeficiente de desgaste Los Angeles, y el árido fino obtenido deberá poseer un equivalente de arena superior a 50.

2.2.2.5 Adhesividad

Se considerará que la adhesividad es suficiente si, en mezclas abiertas el índice de adhesividad, según la Norma NLT-355/74, fuera superior a cuatro (4); o si, en los demás tipos de mezcla, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, según la Norma NLT-162/84, no rebasase el veinticinco por ciento (25%).

Podrá mejorarse la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. El Director de las Obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

2.2.3 Polvo mineral

2.2.3.1 Definición

Se define como polvo mineral a la parte del conjunto de fracciones granulométricas cernida por el tamiz UNE 80 µm.

2.2.3.2 Condiciones generales

El polvo mineral será de aportación al 100% para la capa de rodadura, y al 50% para la intermedia y del tipo cemento III-1/35/MRSR. La aportación será del 50% o menor para la capa base y del mismo tipo de cemento anterior. Estas serán las aportaciones mínimas, salvo que se comprobase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al polvo mineral de aportación y el Director de las Obras rebajase o incluso anulase dichas

proporciones mínimas.

El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla.

2.2.3.3 Finura y actividad

La densidad aparente del polvo mineral, según la Norma NLT-176/74, deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm^3).

El coeficiente de emulsibilidad, según la Norma NLT-180/74, deberá ser inferior a seis décimas (0,6).

2.3 TIPO Y COMPOSICION DE LA MEZCLA

Las curvas granulométricas de las mezclas bituminosas se ajustarán a los husos definidos en la tabla 542.1, que sigue:

TABLA 542.1

HUSOS GRANULOMETRICOS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

HUSO GRANULOMETRICO		CERNIDO ACUMULADO (%en masa)CEDAZOS Y TAMICES UNE										
		40	25	20	12,5	10	5	2,5	630µm	320µm	160µm	80µm
Denso	D8					100	70-90	45-70	18-34	12-25	8-17	5-10
	D12			100	80-95	72-87	50-65	35-50	18-30	13-23	7-15	5-8
	D20		100	80-95	65-90	60-75	47-62	35-50	18-30	13-23	7-15	5-8
Semi-denso	S12			100	80-95	71-86	47-62	30-45	15-25	10-18	6-13	4-8
	S20		100	80-95	65-80	60-75	43-58	30-45	15-25	10-18	6-13	4-8
	S25	100	80-95	75-88	60-75	55-70	40-55	30-45	15-25	10-18	6-13	4-8
Grueso	G20		100	75-95	55-75	47-67	28-46	20-35	8-20	5-14	3-9	2-6
	G25	100	75-95	65-85	47-67	40-60	26-44	20-35	8-20	5-14	3-9	2-5
Abierto	A12			100	65-90	50-75	20-40	5-20				2-4
	A20		100	65-90	45-70	35-60	15-35	5-20				2-4

La relación ponderal entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas, semidensas y gruesas se ajustarán a la tabla 542.2, que sigue:

TABLA 542.2
RELACION PONDERAL RECOMENDADA ENTRE LOS CONTENIDOS POLVO MINERAL Y LIGANTE HIDROCARBONADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO D, S Y G (TRAFICO PESADO TO, T1 Y T2)

CAPA	ZONA TERMICA ESTIVAL
	TEMPLADA
RODADURA	1,2
INTERMEDIA	1,1
BASE	0,9

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

3.1 EQUIPO NECESARIO

3.1.1 Central de fabricación

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales de mezcla continua o discontinua, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. El Director de la Obra señalará la producción horaria mínima de la central.

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del ligante hidrocarbonado deberá poder permitir su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo. En la calefacción del ligante se evitará en todo caso el contacto del ligante con elementos metálicos de la caldera a temperaturas superiores a la de almacenamiento. Todas las tuberías, bombas, tanques, etc. deberán estar provistos de calefactores o aislamientos. La descarga de retorno del ligante a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida. Se dispondrán termómetros, especialmente en la boca de salida al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de circulación deberá estar provisto de dispositivos para tomar muestras y para comprobar la calibración del dosificador.

Las tolvas para áridos en frío deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y cuya separación sea efectiva para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no deberá ser inferior a cuatro (4). Estos silos deberán asimismo estar provistos de dispositivos ajustables de dosificación a su salida, que puedan ser mantenidos en cualquier ajuste. En las centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador el sistema de dosificación deberá ser ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos y deberá tener en cuenta la humedad de éstos, para poder corregir la dosificación en función de ella; en los demás tipos de central bastará con que tal sistema sea volumétrico, recomendándose el ponderal.

La central deberá estar provista de un secador que permita calentar los áridos a la temperatura fijada en la fórmula de trabajo, extrayendo de ellos una proporción de polvo mineral tal, que su dosificación se atenga a lo fijado en la fórmula de trabajo. El sistema extractor deberá evitar la emisión de polvo mineral a la atmósfera o el vertido de lodos a cauces, de acuerdo con la legislación aplicable.

La central deberá tener sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales deberán ser independientes de los correspondientes al resto de los áridos y estar protegidos de la

humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador deberán estar provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente de capacidad acorde con su producción en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlas. Estos silos deberán tener paredes resistentes, estancas y de altura suficiente para evitar intercontaminaciones, con un rebosadero para evitar que un exceso de contenido se vierta en los contiguos o afecte al funcionamiento del sistema de dosificación. Un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, deberá avisarle cuando el nivel del silo baje del que proporcione el caudal calibrado. Cada silo deberá permitir tomar muestras de su contenido, y su compuerta de desagüe deberá ser estanca y de accionamiento rápido. La central deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los áridos, con sensores a la salida del secador y, en su caso, en cada silo de áridos en caliente.

Las centrales de mezcla discontinua deberán estar provistas de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya exactitud sea superior al medio por ciento (± 0,5%), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado cuya exactitud sea superior al tres por mil (± 0,3%).

El ligante hidrocarbonado deberá distribuirse uniformemente en el mezclador, y las válvulas que controlen su entrada no deberán permitir fugas ni goteos. El sistema dosificador del ligante hidrocarbonado deberá poder calibrarse a la temperatura y presión de trabajo; en las centrales de mezcla continua, deberá estar sincronizado con la alimentación de áridos y polvo mineral. En las centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador se deberá garantizar la difusión homogénea del ligante hidrocarbonado y que ésta se realice de forma que no exista riesgo de contacto con la llama ni de someter al ligante a temperaturas inadecuadas.

En el caso de que se prevea la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlas con exactitud suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de una tolva de almacenamiento de la mezcla bituminosa en caliente, su capacidad deberá garantizar el flujo normal de los elementos de transporte.

3.1.2 Elementos de transporte

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia, y que deberá tratarse, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

La forma y altura de la caja deberá ser tal, que durante el vertido en la extendedora el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa en caliente durante su transporte.

3.1.3 Extendedoras

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la configuración deseada y un mínimo de precompactación, que deberá ser fijado por el Director de las Obras. La capacidad de su tolva, así como su potencia, será la adecuada para su tamaño.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas

especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

La anchura mínima y máxima de extensión la fijará el Director de las Obras. Si a la extendedora pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación, y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal.

3.1.4 Equipo de compactación

Podrán utilizarse compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, triciclos o tándem, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto y un (1) compactador de neumáticos.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, con inversores de marcha suaves, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llanta metálica no deberán presentar surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán aprobadas por el Director de las Obras, y serán las necesarias para conseguir la compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar.

3.2 EJECUCION DE LAS OBRAS

3.2.1 Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación. Dicha fórmula señalara:

- La identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.

- La granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices UNE 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 10 mm; 5 mm; 2,5 mm; 630 µm; 320 µm; 160 µm y 80µm.

- La dosificación de ligante hidrocarbonado y, en su caso, la de polvo mineral de aportación, referida a la masa del total de áridos (incluido dicho polvo mineral), y la de aditivos, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.

- La densidad mínima a alcanzar.

También deberán señalarse:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.

- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Centígrados (15ºC).

- Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador. La temperatura máxima no deberá exceder de ciento ochenta grados Centígrados (180ºC), salvo en las centrales de tambor secador-mezclador, en las que no deberá exceder de ciento sesenta y cinco grados Centígrados (165ºC).

- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte.

- La temperatura mínima de la mezcla al iniciarse y terminarse la compactación.

La dosificación de ligante hidrocarbonado en las mezclas se proyectará en laboratorio de forma que cumpla las especificaciones siguientes en capas de rodadura.

- Ensayo Marshall:

Golpes	75
Estabilidad	1.200 kg/cm^2
Deformación	8-12 1/100" (2-3 mm)
Huecos en mezcla	4-5%
Huecos en áridos	> 14%

- Ensayo de inmersión-compresión:

Pérdida en el ensayo	< 25%

- Ensayo Whell-Tracking test:

Temperatura de ensayo	60ºC
Presión de contacto	9 kg/cm^2
Duración del ensayo	120 minutos
Deformación máxima	1,5 mm
Velocidad de deformación	10 x 10^{-3} mm/min
Indice de evolucionabilidad	< 0,55

Las mezclas bituminosas puesta en obra, deberán cumplir las especificaciones exigidas para su proyecto en el laboratorio, excepto las que se indican a continuación:

a) Capa de Rodadura:

Estabilidad	> 1.200 kg
Huecos en mezcla	4-5%

b) Capas intermedia y base:

Estabilidad ..... > 1.000 kg
Huecos en mezcla 4-8%

En todos los casos se cumplirá que:

La temperatura de calentamiento de los áridos será 160ºC ± 10ºC.

La temperatura de calentamiento de betún, será de 160ºC ± 5ºC.

La temperatura máxima de la mezcla al salir del mezclador será de 170ºC y la mínima de 150ºC.

La temperatura mínima de la mezcla para su extendido y compactación será de 135ºC en los camiones, en el momento inmediatamente anterior al extendido.

En el caso de categorías de tráfico pesado T0 y T1, se comprobará asimismo la sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el apartado 3.3 del presente Artículo.

En todo caso, la dosificación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior al tres y medio por ciento (3,5%) de la masa total de áridos (incluido el polvo mineral) en capas de base, ni al cuatro por ciento (4%) en capas intermedias, ni al cuatro y medio por ciento (4,5%) en capas de rodadura.

La temperatura de fabricación de la mezcla deberá corresponder, en principio, a una viscosidad del ligante hidrocarbonado comprendida entre 150 y 190 cSt. En mezclas abiertas deberá comprobarse que no se produce escurrimiento del ligante a esa temperatura.

Si la marcha de las obras lo aconsejase, su Director podrá corregir la fórmula de trabajo, justificándolo mediante los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva en el caso de que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasasen las tolerancias granulométricas establecidas en el apartado 3.3.1 del presente Artículo.

3.2.2 Preparación de la superficie existente

Se comprobarán la regularidad superficial y estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse la mezcla bituminosa en caliente. El Director de las Obras deberá indicar las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, reparar las zonas dañadas.

En el caso de que la superficie estuviera constituida por un pavimento hidrocarbonado, se ejecutará un riego de adherencia según el Artículo 531 del presente Pliego; en el caso de que ese pavimento fuera heterogéneo se deberán, además, eliminar los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de las Obras. Si la superficie fuera granular o tratada con conglomerantes hidraúlicos, sin pavimento hidrocarbonado, se ejecutará previamente un riego de imprimación según el Artículo 530 del presente Pliego.

Se comprobará que haya transcurrido el plazo de rotura o de curado de estos riegos, no debiendo quedar restos de fluidificante ni de agua en la superficie; asimismo, si hubiera transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no haya disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego adicional de adherencia.

3.2.3 Aprovisionamiento de áridos

Los áridos se suministrarán fraccionados. Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá poder acopiarse y manejarse sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

Para mezclas tipo -8 y -12 el número mínimo de fracciones será de tres (3). Para el resto de las mezclas el número mínimo de fracciones será de cuatro (4). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estimase necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido.

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar la producción de la mezcla será fijado por el Director de las Obras.

3.2.4 Fabricación de la mezcla

La carga de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que estén siempre llenas entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. Con mezclas densas y semidensas la alimentación de la arena, aún cuando ésta fuera de un (1) único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

Los dosificadores de áridos en frío se regularán de forma que se obtenga la granulometría de la fórmula de trabajo; su caudal se acordará a la producción prevista, debiéndose mantener constante la alimentación del secador.

El secador se regulará de forma que la combustión sea completa, indicada por la ausencia de humo negro en el escape de la chimenea; el tiro deberá regularse de forma que la cantidad y la granulometría del polvo mineral recuperado sean uniformes.

En las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, los áridos calentados y, en su caso, clasificados se pesarán y se transportarán al mezclador. Si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos y el polvo mineral se agregará automáticamente el ligante hidrocarbonado para cada amasijo, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo.

En mezcladores continuos, el volumen del material no deberá sobrepasar los dos tercios (2/3) de la altura de las paletas, cuando éstas se encuentren en posición vertical.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en ella, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no deberá exceder de la fijada en la fórmula de trabajo.

3.2.5 Transporte de la mezcla

La mezcla bituminosa en caliente se transportará de la central de fabricación a la extendedora en camiones. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora, su temperatura no deberá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

3.2.6 Extensión de la mezcla

A menos que el Director de las Obras ordene otra cosa, la extensión comenzará por el borde inferior, y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70.000 m^2), se realizará la extensión en toda su anchura, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los planos, con las tolerancias establecidas en el presente Artículo.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, acordando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que aquella no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para la iniciación de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

Donde resulte imposible, a juicio del Director de las Obras, el empleo de máquinas extendedoras, la mezcla bituminosa en caliente podrá ponerse en obra por otros procedimientos aprobados por aquél. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender, y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente Artículo.

3.2.7 Compactación de la mezcla

La compactación se realizará según un plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba; deberá hacerse a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida; y se continuará mientras la temperatura de la mezcla no baje de la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada.

La compactación deberá realizarse de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizase por franjas, al compactar una de ellas se deberá ampliar la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; los cambios de dirección se harán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Se cuidará de que los elementos de compactación estén siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

3.2.8 Juntas transversales y longitudinales

Se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera inferior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja deberá cortarse verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, según el Artículo 531 del presente Pliego, dejándolo romper suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales en capas de rodadura deberán compactarse transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para el rodillo.

3.2.9 Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación del equipo, y especialmente el plan de compactación.

El Director de las Obras determinará si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras aprobará:

- En su caso, las modificaciones a introducir en la fórmula de trabajo.

- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, su forma específica de actuación y en su caso, las correcciones necesarias. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios o sustitutorios.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correlación, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad "in situ" establecidos en los Pliegos de prescripciones técnicas y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radiactivos o permeámetros.

3.3 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

3.3.1 Granulometría

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

- Tamices superiores al UNE 2,5 mm; cuatro por ciento (± 4%)

- Tamices comprendidos entre el UNE 2,5 mm y el UNE 80 µm: tres por ciento (± 3%).

- Tamiz UNE 80 µm: uno por ciento (± 1%).

3.3.2 Dosificación de ligante hidrocarbonado

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la dosificación de ligante hidrocarbonado de la fórmula serán del tres por mil (± 0,3%), en masa del total de áridos (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en el apartado 3.2.1 del presente Artículo para la capa de que se trate.

3.3.3 Densidad

En mezclas bituminosas densas, semidensas y gruesas, la densidad no deberá ser inferior a la siguiente fracción de la densidad de referencia, obtenida aplicando a la granulometría y dosificación medias del lote definido en el apartado 4.3.3 del presente Artículo la compactación prevista en la Norma NLT-159/86.

- Capas de espesor superior a seis centímetros (6 cm): noventa y ocho por ciento (98%).

- Capas de espesor no superior a seis centímetros (6 cm): noventa y siete por ciento (97%).

En mezclas abiertas, los huecos de la mezcla no deberán diferir en más de dos (± 2) puntos porcentuales de los obtenidos aplicando a la granulometría y dosificación medias del lote definido en el apartado 4.3.3 del presente Artículo la compactación prevista en la Norma NLT-159/86.

3.3.4 Características superficiales

La superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme y exenta de segregaciones.

Unicamente a efectos de recepción de capa de rodadura, la textura superficial, según la Norma NLT-335/87, no deberá ser inferior a siete décimas de milímetro (0,7 mm), y el coeficiente mínimo de resistencia al deslizamiento, según la Norma NLT-175/73, no deberá ser inferior a sesenta y cinco centésimas (0,65).

3.3.5 Tolerancias geométricas

3.3.5.1 De cota y anchura

En vías de nueva construcción, dispuestos clavos de referencia, nivelados hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto ni de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichos clavos: ambas no deberán diferir en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura, ni de quince milímetros (15 mm) en las demás capas. Si esta tolerancia fuera rebasada y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la capa siempre que la superior a ella compense la merma, sin incremento de coste para la Administración.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, y las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse según las instrucciones del Director de las Obras.

3.3.5.2 De espesor

El espesor de una capa no deberá ser inferior al ochenta por ciento (80%) del previsto para ella en la sección-tipo de los Planos, excepto la capa de rodadura, en la que no deberá ser inferior al cien por cien (100%) de él. Si esta tolerancia fuera rebasada y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la capa siempre que la superior a ella compense la merma, sin incremento de coste.

El espesor total de mezclas bituminosas no deberá ser inferior al mínimo previsto en la sección-tipo de los Planos. En caso contrario, el Director de las Obras podrá exigir la colocación de una capa adicional, sin incremento de coste.

3.3.5.3 De regularidad superficial

La superficie acabada no deberá presentar irregularidades superiores a las máximas siguientes, según la capa, al compararla con una regla de tres metros (3 m), según la Norma NLT-334/88:

- Capa de rodadura:.....4 mm
- Capa intermedia:.....6 mm
- Capa base:.....9 mm

Las singularidades que excedan de las tolerancias especificadas, así como las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse, según las instrucciones del Director de las Obras.

3.4 LIMITACIONES DE LA EJECUCION

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente, en los siguientes casos:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Centígrados (5ºC), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Centígrados (8ºC). Con viento intenso, después de heladas o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas intensas.

Terminada su compactación podrá abrirse a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como haya alcanzado la temperatura ambiente.

3.5 CRITERIOS DE ACTUACION

En las zonas donde la plataforma a construir coincide con la existente actualmente, se procederá de la siguiente manera:

Supuesto Nº 1: Cota de la nueva rasante situada a menos de seis (6) centímetros por encima de la rasante existente o por debajo de la misma.

1º Excavar el firme existente hasta la cota que corresponda a la explanada de apoyo de la capa de suelo seleccionado (CBR>20).

2º Creación del paquete íntegro del firme proyectado, incluida la capa de suelo seleccionado.

Supuesto Nº 2: Cota de la nueva rasante comprendida entre los seis (6) y veinticinco (25) centímetros por encima de la rasante existente.

1º Extensión de un riego de adherencia sobre la capa de rodadura existente.

2º Extensión de la capa intermedia con el espesor necesario para llegar hasta su cota de proyecto.

3º Riego de adherencia y extensión de la capa de rodadura, según proyecto.

Supuesto Nº 3: Cota de la nueva rasante comprendida entre veinticinco (25) y cincuenta y cinco (55) centímetros por encima de la rasante existente.

1º Se procederá al escarifado de la capa del firme existente.

2º Extensión de la capa base con el espesor necesario para llegar hasta su cota de proyecto.

3º Creación de las capas intermedia y de rodadura según proyecto.

Supuesto Nº 4: Cota de la nueva rasante situada a más de cincuenta y cinco (55) centímetros por encima de la rasante existente.

1º Se procederá al escarificado de la capa del firme existente.

2º Completar la capa de suelo seleccionado (CBR>20).

3º Creación de la totalidad de las capas del firme.

Supuesto Nº 5: Todas las capas del nuevo firme, incluida la capa de suelo seleccionado (explanada mejorada) se encuentran situadas por encima de la rasante existente.

1º Se procederá al escarificado de la capa del firme existente.

2º Continuación del terraplenado. Esta capa deberá tener un espesor igual o superior a 15 centímetros, en caso contrario, se realizará con suelo seleccionado (CBR>20).

3º Creación del paquete íntegro del firme proyectado, incluida la de suelo seleccionado (CBR>20).

En los cinco supuestos anteriores, los sobreanchos que genere la nueva carretera con respecto a la existente, exigirán los correspondientes cajeos:

En desmonte: Hasta la cota que corresponde a la explanada de apoyo de la capa de suelo seleccionado (CBR>20), con un ancho mínimo de 2,50 metros, según consta en los correspondientes Planos de detalle.

En terraplén: Desde el pie del terraplén existente e introduciendo cada tongada en éste, un mínimo de 0,50 metros, como puede observarse en los correspondientes Planos de detalle.

4. CONTROL DE CALIDAD

4.1 CONTROL DE PROCEDENCIA

4.1.1 Ligante hidrocarbonado

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las condiciones exigidas en el Artículo 211 del presente Pliego. El Director de las Obras podrá exigir copia de los resultados de los ensayos que estime conveniente, realizados por

laboratorios homologados.

4.1.2 Aridos

De cada procedencia del árido y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán cuatro (4) muestras, según la Norma NLT-148/72, y de cada fracción de ellas se determinará:

- El desgaste Los Angeles, según la Norma NLT-149/72 (granulometría B).
- El coeficiente de pulido acelerado, según la Norma NLT-174/72, (únicamente para capas de rodadura).
- La densidad relativa y absorción, según las Normas NLT-153/76 y NLT-154/76.

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos sobre nuevas muestras, y la realización de los siguientes ensayos adicionales:

- La adhesividad, según las Normas NLT-355/74 ó NLT-162/85.
- La granulometría de cada fracción, según la Norma NLT-150/72.
- El equivalente de arena del árido fino, según la Norma NLT-113/72.
- La proporción de elementos del árido grueso con dos (2) o más caras fracturadas, según la Norma NLT-358/87.
- La proporción de impurezas del árido grueso, según la Norma NLT-172/86.

El Director de las Obras comprobará, además, la retirada de la eventual montera en la extracción de los áridos, la exclusión de la misma de vetas no utilizables, y la adecuación de los sistemas de trituración y clasificación.

4.1.3 Polvo mineral de aportación

De cada procedencia del polvo mineral de aportación y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán cuatro (4) muestras y sobre ellas se determinará el coeficiente de emulsibilidad, según la Norma NLT-180/74.

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de este ensayo sobre nuevas muestras, y la realización de ensayos adicionales de densidad aparente, según la Norma NLT-176/74.

4.2 CONTROL DE PRODUCCION

4.2.1 Ligante hidrocarbonado

De cada partida que llegue a la central de fabricación se tomarán dos (2) muestras, según la Norma NLT-121/86, de las que una (1) se guardará para eventuales ensayos ulteriores, realizándose sobre la otra el ensayo de penetración, según la Norma NLT-124/84.

Al menos una (1) vez a la semana, o siempre que se sospechen anomalías en el suministro por los resultados del ensayo anterior, se procederá a controlar el índice de penetración del ligante hidrocarbonado almacenado, según la Norma NLT-181/84.

Al menos una (1) vez al mes, o siempre que se sospechen anomalías en el suministro por los resultados de los ensayos anteriores, se determinará el punto de fragilidad Fraas, según la Norma NLT-182/84, y el de ductilidad, según la Norma NLT-126/84; y se realizarán los ensayos correspondientes al residuo del ligante en película fina.

4.2.2 Aridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de tolvas en frío, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y accesos.

Sobre cada fracción de árido que se produzca o reciba se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos dos (2) veces al día:

- Granulometría, según la Norma NLT-150/72.
- Equivalente de arena del árido fino, según la Norma NLT-113/72.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie el suministro de una procedencia aprobada:

- Indice de lajas del árido grueso, según la Norma NLT-354/74.
- Proporción de elementos del árido grueso con dos (2) o más caras de fractura, según la Norma NLT-358/87.
- Proporción de impurezas del árido grueso, según la Norma NLT-172/86.

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

- Desgaste Los Angeles, según la Norma NLT-149/72'
- Coeficiente de pulido acelerado, según la Norma NLT-174/72, (únicamente para capas de rodadura).
- Densidad relativa y absorción, según las Normas NLT-152/76 y NLT-154/76.

4.2.3 Polvo mineral de aportación

Sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos una (1) vez al día:

- Densidad aparente, según la Norma NLT-176/74.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Coeficiente de emulsibilidad, según la Norma NLT-180/74.

4.3 CONTROL DE EJECUCION

4.3.1 Fabricación

Se tomarán diariamente, según la Norma NLT-148/72, un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y sobre ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Granulometría, según la Norma NLT-150/72.
- Equivalente de arena, según la Norma NLT-113/72. De no cumplirse las exigencias relativas a este ensayo, se determinará el índice de azul de metileno, según la Norma NLT-171/86.

En las instalaciones de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría, según la Norma NLT-150/72. Al menos semanalmente se verificará la exactitud de las básculas de dosificación, y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de áridos y ligante hidrocarbonado.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y sobre ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

En cada elemento de transporte:

- Control del aspecto de la mezcla, y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma y aquellas cuya envuelta no sea homogénea, en las centrales cuyo tambor no sea a la vez mezclador, también las mezclas que presenten indicios de humedad; y en aquellas en que lo sea, las mezclas cuya humedad sea superior al uno por ciento (1%), en masa, del total. En estos casos de presencia de humedad excesiva, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente.

Al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde), y al menos una (1) vez por lote:

- Dosificación de ligante, según la Norma NLT-164/86.
- Granulometría de los áridos extraídos, según la Norma NLT-165/86.

Al menos una (1) vez al día, y al menos una (1) vez por lote:

- En mezclas densas, semidensas y gruesas, análisis de huecos y resistencia a la deformación plástica empleando el aparato Marshall (serie de tres (3) probetas como mínimo), según la Norma NLT-159/86.
- En mezclas abiertas, análisis de huecos empleando el aparato Marshall (serie de tres (3) probetas como mínimo), según la Norma NLT-159/86, y pérdida por desgaste, según la Norma NLT-352/86.

Cuando se cambien el suministro o la procedencia:

- En mezclas densas, semidensas y gruesas, inmersión-compresión según la Norma NLT-162/75.

4.3.2 Puesta en obra

Se medirá la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 3.4 del presente Pliego.

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendedora, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado.

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza protección.
- El lastre, peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

Al terminar la compactación se medirá la temperatura en la superficie de la capa.

4.3.3 Producto terminado

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa en caliente:

- Quinientos metros (500 m).
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m^2).
- La fracción construida diariamente.

Se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se determinarán su densidad y espesor, según la Norma NLT-168/86.

Se comprobará la regularidad de la superficie del lote con una regla de tres metros (3 m) según la Norma NLT-334/88, y con viágrafo según la Norma NLT-332/87.

En capas de rodadura se realizarán los ensayos siguientes, aleatoriamente situados de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm), y no antes de que transcurran dos (2) meses desde la apertura a la circulación:

- Círculo de arena, según la Norma NLT-335/87.
- Resistencia al deslizamiento, según la Norma NLT-175/73.

4.4 CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

En mezclas densas, semidensas y gruesas, la densidad media obtenida no deberá ser inferior a la especificada en el apartado 3.3.3 del presente Artículo; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen de la prescrita en más de dos (± 2) puntos porcentuales.

En mezclas abiertas, la media de los huecos de la mezcla no deberán diferir en más de dos (2) puntos porcentuales de los prescritos en el apartado 3.3.3 del presente Artículo; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que difieran de los prescritos en más de tres (± 3) puntos porcentuales.

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en el apartado 3.3.5.2 del presente Artículo; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en más de un diez por ciento (10%).

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, así como las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse según las instrucciones del Director de las Obras.

El Director de las Obras podrá modificar los criterios de aceptación o rechazo en función de las características específicas de las mismas.

5. MEDICION Y ABONO

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente y por lo tanto no habrá lugar para su abono por separado.

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), obtenidas mediante la aplicación de la dotación media de ligante (%), deducida de los ensayos de control, sobre las toneladas de mezcla abonables, de acuerdo con el precio correspondiente al Artículo 535.- "Ligantes hidrocarbonados en mezclas bituminosas", del Cuadro de Precios Nº 1.

El polvo mineral de aportación empleado en la fabricación de las mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), obtenidas mediante la aplicación de la dotación media del polvo mineral de aportación (%), deducida de los ensayos de control, sobre las toneladas de mezcla abonables, de acuerdo con el precio correspondiente al Artículo 537.- "Polvo mineral de cemento", del Cuadro de Precios Nº 1.

En cualquier caso, el cemento será de abono independientemente de la mezcla y en la cantidad realmente aportada, siempre dentro de las tolerancias, como máximo, pero nunca será de abono el polvo mineral procedente de los áridos.

El polvo mineral procedente de los áridos no dará lugar a medición y abono independiente.

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), deducidas de las secciones tipo señaladas en los Planos y de los resultados medios de las probetas (densidad Marshall) extraídas diariamente en obra, descontándose las toneladas de ligante hicrocarbonado y polvo mineral de aportación que se abonarán por separado. El abono de esta unidad de obra se realizará según los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1, aplicando la penalización por falta de compactación y/o exceso/defecto de betún sobre la fórmula de trabajo.

El abono de los áridos gruesos y finos, así como el de los eventuales aditivos, empleados en la fabricación de las mezclas bituminosas en caliente, se considerará incluido en la fabricación y puesta en obra de las mismas.

Dentro del precio de esta unidad de obra, está incluido y, por lo tanto, no se considera de abono, la sobreexcavación de un metro (1 m) de banda lateral de la capa intermedia, extendida primeramente como semicalzada en rodadura provisional, cuando el ancho total de la plataforma se extienda en dos etapas.

5.1 MEDICION DE LAS MEZCLAS

Siendo:

N = Toneladas de mezcla asfáltica empleadas.
b = Contenido, en tanto por 1, de betún sobre mezcla obtenido como media de las extracciones.
q = Contenido, en tanto por 1, de filler de aportación obtenido de los ensayos de información y control.
Ab = Valor absoluto de la diferencia entre el betún sobre áridos de la mezcla y el de la fórmula de trabajo.
C = Compactación expresada en tanto por ciento.
P = Penalización expresada en tanto por ciento.

Se obtiene:

Medición de betún = N x b expresado en toneladas.
Medición de filler = N x q expresado en toneladas.
Medición de mezcla = N x (1-b-q) expresado en toneladas.

5.2 PENALIZACION

Ambito de aplicación

La falta de calidad en la fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente podrá ser opcionalmente penalizada o la obra demolida, a juicio de la Dirección de la Obra, cuando se produzcan las desviaciones que se citan más adelante respecto a la fórmula de trabajo aprobada.

Queda así mismo a cargo de la Dirección de Obra la decisión de aplicar o no el presente sistema cuando circunstancias especiales así lo aconsejaran.

Aplicación

La penalización es aplicable de forma aislada a cualquier capa y/o tipo de mezcla bituminosa en caliente, ya sea utilizada como capa de base, intermedia o rodadura y siempre que se produzca que la compactación de la mezcla extendida y puesta en obra sea inferior al 97 %, o que la diferencia del contenido en betún de la mezcla con respecto al fijado en la fórmula de trabajo sea superior al 0,3 % tanto por exceso como por defecto.

Penalización

La penalización se determinará mediante la aplicación de la fórmula:

$$P = 10 + 4\,(97-C) + 28{,}57\,(Ab-0{,}3)$$

Si el contenido de betún en capa de rodadura es igual o mayor al 0,5 % por exceso al de la fórmula de trabajo, se establece una penalización supletoria del 10 % a sumar a la obtenida por aplicación de la fórmula anterior.

Condiciones para la aplicación

La aplicación de la penalización requiere el cumplimiento de una serie de condiciones referentes al tipo y cantidad de ensayos necesarios para efectuar el seguimiento y control de la fabricación y puesta en obra, condiciones expuestas en los apartados siguientes.

Tipo de ensayos

La densidad de referencia para el cálculo de la compactación se obtendrá según la Norma NLT-159/75 referente al ensayo Marshall.

El contenido en betún del aglomerado se obtendrá como el valor medio de los resultados de los ensayos de extracción realizados sobre el mismo según la Norma NLT-164/76.

La compactación del aglomerado se determinará calculando el valor medio de los testigos extraídos en cada capa y/o tipo de mezcla por separado.

Cantidad de ensayos

La penalización será aplicable si el número de ensayos realizados para la determinación del contenido en betún, la densidad Marshall y la medición del porcentaje de compactación mediante la extracción de testigos cumple lo establecido en el cuadro siguiente que en algunos casos, tal como se indica en el mismo, es el máximo resultante entre las dos posibilidades que se presentan.

CAPA BITUMINOSA (TN)	EXTRACCION	DENSIDAD MARSHALL	TESTIGOS
> 5.000	Min. de - 1 de cada 2.000 TN - 3	Min. de - 1 de cada 2.000 TN - 3	Min. de - 1 de cada 1.000 TN - 7
2.550 a 5.000	3 mínimo	3 mínimo	Min. de - 1 de cada 750 TN - 5
< 2.500	2 mínimo	2 mínimo	Min. de - 1 de cada 500 TN - 3

Estudios contradictorios

El Contratista podrá presentar resultados de ensayos realizados por un Laboratorio Oficial u Homologado siempre que los mismos se efectúen bajo la inspección total de los Servicios Técnicos de la Diputación Foral de Bizkaia, y si existieran discrepancias importantes, de manera que su aplicación resultara una penalización igual o inferior a la mitad de la inicialmente propuesta, se procederá a un nuevo estudio por parte de la Dirección de Obra, pero si no fuera así, se aplicaría la penalización previa, con consideración de los datos aportados a los efectos de obtener valores medios.

Errores y equivocaciones

En estos planteamientos se contemplan los errores humanos y de ensayo normales, por lo que no pueden ser causa de reclamación salvo justificación de "duda razonable" de existencia de equivocaciones en la realización del estudio.

CUADRO Nº 1

C AB	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
97	--	12,9	15,7	18,6	21,4	24,3	27,1	30
96,5	12	14,9	17,7	20,6	23,4	26,3	29,1	32
96	14	16,9	19,7	22,6	25,3	28,3	31,1	34
95,5	16	18,9	21,7	24,6	27,4	30,3	33,1	36
95	18	20,9	23,7	26,6	29,4	32,3	35,1	38
94,5	20	22,9	25,7	28,6	31,4	34,3	37,1	40
94	22	24,9	27,7	30,6	33,4	36,3	39,1	42
93,5	24	26,9	29,7	32,6	35,4	38,3	41,1	44
93	26	28,9	31,7	34,6	37,4	40,3	43,1	46
92,5	28	30,9	33,7	36,6	39,4	42,3	45,1	48
92	30	32,9	35,7	38,6	41,4	44,3	47,1	50

BIZKAIKO FORU ALDUNDIA
SAILA: HERRI LANAK
DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA
DEPARTAMENTO: OBRAS PUBLICAS

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

CUADRO Nº 2

C'	P
0,1	0,40
0,2	0,80
0,3	1,12
0,4	1,16

Observaciones

1.- El cuadro nº 1 se aplica cuando el valor de la primera cifra decimal de la compactación es cero (0) ó cinco (5).

2.- Si el valor de la primera cifra decimal de la compactación no es ni cero (0) ni cinco (5), se procede de la manera siguiente: Se toma del cuadro nº 1 la penalización correspondiente al valor de la compactación inmediatamente superior al que se trata de determinar. Al valor así logrado, se le suma el valor "p" del cuadro nº 2 correspondiente al valor "C'" obtenido por diferencia entre la compactación utilizada en el cuadro nº 1 y la compactación real obtenida en obra.

M2 FRESADO

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define como fresado la operación de corrección superficial o rebaje de la cota de un pavimento bituminoso, mediante la acción de ruedas fresadoras que dejan la nueva superficie a la cota deseada.

Esta unidad de obra incluye:

- La preparación de la superficie.
- El replanteo.
- El fresado hasta la cota deseada.
- La eliminación de los residuos y limpieza de la nueva superficie.
- El transporte a vertedero de los residuos obtenidos.
- Cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para su completa ejecución.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

El fresado se realizará hasta la cota indicada en los Planos u ordenada por el Director de las Obras.

La fresadora realizará las pasadas que sean necesarias, en función de su potencia y ancho de fresado, hasta llegar a la cota requerida en toda la superficie indicada.

Las tolerancias máximas admisibles, no superarán en más o menos las cinco décimas de centímetro (± 0,5 cm).

Una vez eliminados los residuos obtenidos se realizará una correcta limpieza de la nueva superficie, de modo que permita realizar cualquier operación posterior sobre la misma.

5. MEDICION Y ABONO

Esta unidad de obra se medirá por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados y medidos en obra, considerándose incluidas todas las operaciones necesarias para su correcta ejecución.

El abono se obtendrá por la aplicación de la medición resultante al precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1, según la profundidad del fresado.

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.

M. CORTE DE PAVIMENTO EXISTENTE

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define como corte de pavimento a la ejecución de una incisión vertical plana en toda la altura de las capas de aglomerado de forma que se facilite la posterior operación de cajeo de uno de los lados del firme.

El corte de pavimento solo dará lugar a medición y abono cuando se refiera a pavimentos existentes ajenos a la ejecución de las obras. Cualquier tipo de corte sobre pavimentos extendidos dentro del contrato de la obra, se encuentran incluidos en la propia unidad de extendido y compactación de mezcla bituminosa, aunque dichas capas no se encuentren previstas en el propio proyecto y ya sean provisionales o definitivas.

Esta unidad de obra incluye, el replanteo y la ejecución del corte.

5. MEDICIONES Y ABONO

En el precio se incluye la preparación de la superficie, el replanteo, el corte, la eliminación de los sobrantes y cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para una completa ejecución.

El corte de pavimento se medirá por metros lineales (m) realmente ejecutados, medidos sobre planos.

Se abonarán de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

M2 SOLADO DE HORMIGON IMPRESO

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define como pavimento de hormigón impreso al resultado de la aplicación de un mortero endurecedor, generalmente con color, en la superficie del hormigón fresco, la posterior textura con moldes de distintas formas y diseños y la aplicación del producto de terminación y protección (resina), además de realizar los procedimientos propios de la ejecución de un pavimento de hormigón.

Se consideran incluidas en esta partida las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento.
- Suministro y colocación de los encofrados laterales.
- Suministro y colocación de los elementos de las juntas.
- Extendido del hormigón.
- Colocación de moldes
- Realización de la textura superficial.
- Protección del hormigón fresco y curado.

2. MATERIALES

2.1 HORMIGÓN

Se utilizará un hormigón tipo HM-20 con un tamaño máximo del árido de 25 mm. Cumplirá todo lo que sobre el particular se indica en el Artículo 610.-"Obras de hormigón" del presente Pliego.

2.2 MORTERO ENDURECEDOR

Será un material premezclado compuesto por cemento, colorante si fuera necesario en su caso y áridos seleccionados. Deberá cumplir las condiciones siguientes:
- Los áridos seleccionados se compondrán por un 100% de partículas silíceas, según NLT-371, que procedan de un árido grueso cuyo coeficiente de pulimento acelerado no sea inferior a cuarenta y cinco centésimas (0,45).
- Deberá ser estable, inorgánico y no alterarse a la intemperie.
- Proporcionará al hormigón una coloración uniforme.
- Será químicamente compatible con la cal y no deberá descomponerse bajo la acción de la que se libere durante el fraguado y endurecimiento del cemento.
- No debe alterar las resistencias mecánicas del hormigón ni la estabilidad del volumen.
- Deberá reaccionar con el cemento y agua del hormigón, embebiéndose en el mismo sin aporte adicional de agua.
- El tamaño máximo del árido del mortero será de 2 mm.
- Dotación de entre 4 kg/m2 (colores oscuros) y 6 kg/m2 (colores claros).

- La resistencia a la flexotracción a 28 días (determinada según UNE-EN 1015-11) debe ser:
  - >5 MPa sin tráfico o tráfico ligero
  - >7 MPa para tráfico medio-pesado
  - >8 MPa para Tráfico pesado o uso industrial

2.3 DESMOLDEANTE

Deberá cumplir las condiciones siguientes:
- Proporcionará protección a la desecación del hormigón (funciones de curado).
- No alterará ninguna de las propiedades del hormigón.
- Deberá ser estable.
- Tendrá que ser químicamente compatible con el mortero coloreado endurecedor.
- Permitirá realizar textura en las superficies de hormigón sin que se produzcan arranques o arrastres del mismo al retirar los moldes.
- La dotación a emplear será la especificada en cada producto, no siendo inferior a 150 g/m2.

2.4 RESINA DE ACABADO

Deberá cumplir las condiciones siguientes:
- Penetrará dentro de los poros del hormigón sellando la superficie, formando una capa impermeable y resistente a las heladas.
- Será hidrofugante, oleoretardante, transpirable, y proporcionará una penetración tal en la matriz del pavimento que pueda considerarse monolítico con ésta.
- Su formulación estará compuesta por polímeros acrílicos o poliuretanos en base disolvente o, preferiblemente, en base agua.
- La dotación media será de 0,25 l/m2 salvo indicación expresa del fabricante.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

La ejecución de las obras, es decir, la puesta en obra del hormigón, impresión y terminaciones se realizará según los siguientes pasos:
- Se extenderá el hormigón según las indicaciones del artículo 610 del presente pliego y la instrucción EHE-08.
- Se nivelará y fratasará manualmente el hormigón.
- Curado superficial mediante humectación en el caso de que la aplicación del mortero coloreado no sea inmediata por no disponer de la consistencia adecuada para el marcado.
- Se deberá asegurar la adherencia del mortero con la base en fresco. La adherencia es el mecanismo fundamental para el correcto funcionamiento y durabilidad del pavimento, por lo que se prestará una atención especial a que:
  - La aplicación de mortero endurecedor se realice antes del comienzo de fraguado de éste.
  - El hormigón de base tenga la consistencia de Proyecto.
  - El hormigón, después de vibrado y terminado, presente una cantidad de mortero en la superficie superior a tres milímetros (3 mm). Para asegurar esto se realizará una inspección visual con ayuda de una rasqueta o paleta.
- Se suministrará o aplicará el mortero coloreado endurecedor cuando el hormigón esté todavía en estado plástico, dentro de su tiempo de trabajabilidad y sin esperar al comienzo del fraguado en ningún caso, pero sin que se aprecien excesos de humedad en superficie. Esta operación se realizará en dos fases: tras el espolvoreo de los primeros dos tercios del producto, se realizará un nuevo enlucido mediante fratás de magnesio, y posteriormente se verterá el tercio restante de producto, reforzando las zonas que visualmente denoten una menor dotación inicial. En ningún caso se añadirá agua, debiendo hidratarse el producto con el agua del propio hormigón. Finalmente se realizará el fratasado

definitivo con una talocha de acero.
- Se suministrará y aplicará manualmente, mediante pulverizado o brocha, el desmoldante a los moldes de impresión.
- Se realizará la impresión del hormigón con el molde elegido. Esta operación se ha de realizar mientras el hormigón siga en estado plástico, previo al fraguado, y con un ritmo similar al de la puesta en obra, para conseguir así una impresión homogénea.
- Se cantearán los bordes, tanto de juntas de trabajo como de dilatación y en los encuentros con elementos rígidos, para evitar roturas.
- Corte de juntas de retracción. El serrado se realizará lo antes posible, en cuanto se constate que las operaciones de corte no producen desportilles de la junta. Como norma general deberán transcurrir menos de 24 horas.
- La limpieza del desmoldante se realizará con agua a presión (exenta de contaminantes) en toda la superficie, después de transcurrir, al menos, siete días desde que se realice la impresión.
- Se aplicará la resina de acabado mediante un pulverizador a mano o mediante máquina con pistola rociadora, formando una película fina y homogénea, una vez que se haya retirado el desencofrante y esté seca la superficie. Deberá ser aplicado a una temperatura mínima de 5ºC y máxima de 30ºC.
- Antes de la apertura al tránsito peatonal o tráfico de vehículos, se comprobará que se han superado los plazos de secado y endurecimiento de la resina.

4. CONTROL DE CALIDAD

La superficie del pavimento presentará una textura uniforme y estará exenta de segregaciones, no presentando grietas.

Los cantos de las losas y los labios de las juntas que presenten astilladuras se repararán con resina epoxi, según las instrucciones de la Dirección de la Obra.

La elección de los materiales, la fabricación, la puesta de obra del hormigón y el control se debe realizar según lo dispuesto en el artículo 610 del presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

La anchura y el espesor del solado no será inferior, en ningún caso, al previsto en el proyecto.

La profundidad de la textura superficial determinada por el círculo de arena, según la Norma NLT-335/87, estará comprendida entre 0,70 mm y 1 mm.

La resistencia a compresión del hormigón, en ningún caso será inferior a 200 kp/cm^2.

Las tolerancias de ejecución serán las siguientes:

- En planta: ± 30 mm

- En cota: ± 10 mm

5. MEDICION Y ABONO

La preparación de la superficie existente no da lugar a abono por separado, considerándose ésta incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente.

El solado de hormigón completamente terminado, se medirá por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, no abonándose los excesos no aprobados por el Director de las Obras ni los debidos a las tolerancias admisibles.

Se abonará de acuerdo con los precios correspondientes contenidos en el Cuadro de Precios Nº 1, según el espesor del solado de hormigón que figura en los Planos.

Dentro de esta unidad se considera incluido el abono de los aditivos previstos en proyecto y/o autorizados por el Director de las Obras, así como el abono de las juntas y del tratamiento superficial del solado previsto en el proyecto o aprobado por la Dirección de la Obra.

Los sobrerrellenos que se generen en las capas superiores al no haberse alcanzado la cota de proyecto, a pesar de estar comprendida dentro de las tolerancias, no darán lugar a medición y abono de dicho exceso.

No será de abono la reparación de juntas defectuosas, ni de losas en las que se acusen irregularidades superiores a las tolerables o que presenten textura o aspecto defectuoso.

M2. PAVIMENTO DE MORTERO EPOXI ANTIDESLIZANTE

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define como pavimento de Mortero Epoxi a aquel tratamiento que permite realizar pavimentos "in situ" con gran variedad de acabados y características a medida de los requerimientos, y que fundamenta su formulación en los compuestos epoxi de buenas cualidades de resistencia mecánica y química.

Esta unidad comprende las siguientes operaciones:

- Preparación del soporte, losa de hormigón armado.
- Protecciones de elementos circundantes como bordillos, barandillas, impostas, etc.
- Tratamiento de juntas de retracción y grietas.
- Tratamiento general de consolidación.
- Aplicación de capa de mortero epoxi.
- Aplicación de capa de rodadura antideslizante.

Los trabajos que este artículo incluye para la realización de las operaciones antes citadas, son el suministro de los materiales, mano de obra, medios auxiliares (andamios, lonas, etc.), maquinaria, herramientas, equipos, etc., en las cantidades necesarias para el cumplimiento de los plazos establecidos.

2. MATERIALES

Todos los productos a utilizar en el sistema serán del mismo fabricante o suministrador, siendo éste una primera firma del mercado.

Los materiales que componen el sistema vendrán acompañados de la correspondiente información técnica.

Las características técnicas del sistema serán como mínimo las siguientes:

- Adherencia a hormigón seco ..... > 20 kg/cm^2
- Adherencia a hormigón húmedo ..... > 12 kg/cm^2
- Adherencia al acero ..... > 70 kg/cm^2
- Resistencia a tracción ..... > 470 kg/cm^2
- Elongación a rotura por tracción ..... > 4,5 %
- Abrasión TABER (1.000 ciclos CS-10) ..... 10 mg
- Resistencia al impacto ..... 5 kg.cm/cm^2
- Absorción de agua (equilibrio en 55 días) ..... < 2 %
- Brillo inicial (60º) 61

Variación de propiedades después de envejecimiento en agua a 60º C y radiación en cámara SOLARBOX 1.200 W/m^2.

- Adherencia ..... mantenida
- Adherencia máxima a tracción ..... 440 kg/cm^2
- Elongación a rotura por tracción ..... 4,258 %

- Abrasión TABER (1.000 ciclos CS-10) ..... 15 mg
- Impacto ..... 7,8 kg.cm/cm^2
- Absorción de agua ..... < 2 %
- Brillo final (60º) 51
- Agrietamiento ..... nulo
- Caleo ..... nulo

Se garantizará en todo caso la compatibilidad entre capas con los espesores requeridos.

Todos los productos a utilizar se entregarán en sus envases originales, precintados, sin muestra de deterioro y acompañados de los certificados de fábrica y las instrucciones de almacenamiento y aplicación.

Los envases deberán llevar claramente visibles la firma del fabricante, la designación del producto, color, número de lote de fabricación y fecha de fabricación.

Se inspeccionarán los envases de los materiales comprobando que llegan precintados y sin deterioros y que cada envío va acompañado de los correspondientes certificados de control de calidad del suministrador.

El almacenamiento se realizará conforme a las instrucciones del suministrador, conservándose los envases bajo techo, en lugar ventilado y protegido contra el fuego.

Los productos se prepararán y aplicarán de acuerdo con las instrucciones del suministrador, debiendo estar perfectamente mezcladas y manteniendo consistencia uniforme durante la aplicación. La cantidad de producto a mezclar dependerá de las condiciones atmosféricas reinantes y de la cantidad de producto a aplicar, todo ello según las instrucciones del suministrador. Solamente se utilizarán disolventes, espesadores o estabilizadores suministrados y recomendados por el fabricante y siempre siguiendo sus instrucciones.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Para la realización de este pavimento se parte de un soporte de hormigón resistente, con sus correspondientes juntas para el control de la retracción, sin aditivos ni lacas de postcurado y con un acabado fratasado pulido. El pavimento se aplicará después de 20 días de curado como mínimo.

Estos productos son de alta conversión en ensayo de curado bajo agua. Se exigirá una conversión mínima del 70 % antes de poder realizar algún tránsito sobre el pavimento. El tiempo correspondiente a esa conversión del 70 % dependerá de la curva de conversión concreta del producto aplicado, que es función de la temperatura ambiente y humedad.

Las condiciones atmosféricas admisibles durante la aplicación de los diversos productos que componen el sistema serán las especificadas para el por el fabricante del mismo, debiendo el contratista cumplirlas estrictamente.

Proceso de ejecución (Sistema NU-KLAD o similar).

1.- Una vez finalizada la limpieza de la capa de sorporte, sobre esta capa se puede espolvorear una pequeña cantidad de árido como promotor para la siguiente capa. Una vez seca esta capa, se procederá con los siguientes pasos:

- Verter en tiras la cantidad calculada de la mezcla.
- Repartir de forma inmediata con llana de acero o cuchilla sueca, nivelando hasta el espesor especificado.

- Usar un rodillo de púas para eliminar el aire atrapado.
- Pulverizar el agregado mineral antideslizante sobre el revestimiento húmedo.
- Aplicar la resina epoxi en las áreas de encuentro.
- Al mismo tiempo hacer una pulverización total de agregado mineral en la zona anterior.
- Seguir este procedimiento para todas las áreas.
- Eliminar el exceso de agregado antideslizante después del curado.

Se pueden usar diferentes tamaños de áridos antideslizantes, dependiendo de la rugosidad deseada. El árido deberá estar seco, limpio y libre de cualquier contaminación orgánica.

En el caso de que la superficie sobre la cual se aplicará el revestimiento así lo requiera, porque presente irregularidades o inestabilidad de elementos, se usará adicionalmente una malla para garantizar la estabilidad y evitar agrietamientos futuros.

El pavimento así obtenido es de características antideslizantes y con un espesor de entre2-3 mm.

El contratista tendrá especial cuidado en la protección de bordillos, barandillas, imposta, elementos de estructura, etc. para no ser salpicados o manchados por estos productos, y en caso de producirse algún deterioro en los mismos se ejecutarán las reparaciones pertinentes.

El color de acabado será el definido en Proyecto o en su defecto lo será por la Dirección de Obra.

4. CONTROL DE CALIDAD

Se realizará un control de recepción tendente a la comprobación del material suministrado a obra y en él se realizarán ensayos rápidos de identificación y el control de las etiquetas identificativas.

Dado que el uso y manejo inadecuado del producto puede ser peligroso para la salud, todas las precauciones de seguridad incluidas en la correspondiente Ficha Técnica y Ficha de Seguridad deberán ser seguidas durante todas las fases de almacenamiento, manejo, uso y periodos de secado.

Quedará prohibido todo tipo de circulación sobre el pavimento durante las 72 horas siguientes a su realización, excepto la necesaria para realizar los trabajos de ejecución de juntas y control de obras.

Salvo especificación en contra en el Proyecto o indicación del Director de Obra, la superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m) en la zona más desfavorable.

El control de aplicación tiene por objeto eliminar los fallos del sistema que tuviesen su origen en una mala aplicación. Por este motivo se deberán observar estrictamente las condiciones indicadas por el fabricante del sistema.

El contratista asegurará el cumplimiento de dichos controles y el seguimiento de los procedimientos indicados.

Al contratista se le exige una garantía expresa de dos (2) años a partir de la recepción definitiva de la obra.

De la garantía solo pueden excluirse los daños causados por fuerza mayor o terceros, pero no ninguno de los achacables a la calidad de los productos o a su correcta ejecución.

BIZKAIKO FORU ALDUNDIA SAILA: **HERRI LANAK** DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA DEPARTAMENTO: **OBRAS PUBLICAS**	**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES**	CAPITULO	III
		ARTICULO	574
		PAGINA	4 de 4

El contratista deberá corregir los desperfectos a la mayor brevedad posible. A partir de las reparaciones, se volvería a empezar a contar el plazo de dos (2) años sobre las zonas reparadas.

5. MEDICION Y ABONO

Esta unidad se medirá por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados y la medición será la obtenida de los planos y aprobada por la Dirección de Obra. Se abonará según el precio unitario correspondiente recogido en el Cuadro de Precios Nº 1.

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente y por lo tanto no habrá lugar para su abono por separado.

Dentro del precio de esta unidad de obra están incluidos y por tanto, no se consideran de abono, todos los medios auxiliares necesarios para ejecutar la unidad, así como protecciones a elementos circundantes y reparaciones de daños en los mismos si fuese el caso, interrupciones en la aplicación por condiciones atmosféricas y juntas de interrupción de aplicación.

El tratamiento de fratasado-pulido sobre la superficie de hormigón, así mismo, se encuentra incluido en el precio de la presente unidad.

KG. ACERO EN ARMADURAS PARA HORMIGON ARMADO

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

Se definen como mallas electrosoldadas a los paneles rectangulares formados por barras lisas de acero trefilado, soldadas a máquina entre sí, y dispuestas a distancias regulares.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes barras y mallas electrosoldadas de acero.
- Su corte, doblado y colocación, así como su posicionamiento y fijación para que no sufran desplazamientos durante el vertido y vibrado del hormigón.
- Los solapes no indicados en los planos, las mermas y los despuntes.

2. MATERIALES

Los aceros a emplear en armaduras y mallas cumplirán las condiciones especificadas en el Artículo 241 del presente Pliego.

Las armaduras estarán formadas por aceros del tipo AEH-400 S ó AEH 500 S, según se indique en los planos.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Las barras y mallas electrosoldadas se fijarán convenientemente de forma que conserven su posición relativa durante el vertido y compactación del hormigón, siendo preceptivo el empleo de separadores que mantengan las barras principales y los estribos con los recubrimientos mínimos exigidos por la Instrucción para el Proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado. (EHE).

El doblado de la armadura se realizará en frío. No se enderezarán codos, excepto si se puede verificar que no se estropearán.

Las restantes condiciones de la ejecución de esta unidad de obra serán las indicadas en la misma Instrucción EHE.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 12 y 13 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en el artículo 600 del PG-3.

4. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de los materiales se efectuará de acuerdo con lo indicado en el correspondiente Capítulo del presente Pliego.

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en el presente capítulo, especialmente en lo referente a dimensiones y recubrimientos así como el diámetro y el tipo de acero empleado. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

No se podrá proceder al hormigonado hasta recibir, por parte de la Dirección de Obra, la aceptación de la colocación de las armaduras.

Las desviaciones permisibles (definidas como los límites aceptados para las diferencias entre dimensiones especificadas en proyecto y dimensiones reales en obra) en el corte y colocación de las armaduras serán las siguientes:

A) Longitud de corte, L

Si L < 6 metros: ± 20 mm
Si L > 6 metros: ± 30 mm

B) Dimensiones de barras dobladas, L

Si L < 0,5 metros: ± 10 mm
Si 0,5 metros < L < 1,50 metros: ± 15 mm
Si L > 1,50 metros: ± 20 mm

C) Recubrimiento

Desviaciones en menos: 5 mm
Desviaciones en más, siendo h el canto total del elemento:

Si h < 0,50 metros: 10 mm
Si 0,50 m < h < 1,50 metros: 15 mm
Si h > 1,50 metros: 20 mm

D) Distancia entre superficies de barras paralelas consecutivas, L.

Si L < 0,05 metros: ± 5 mm
Si 0,05 m < L < 0,20 metros: ± 10 mm
Si 0,20 m < L < 0,40 metros: ± 20 mm
Si L > 0,40 metros: ± 30 mm

E) Desviación en el sentido del canto o del ancho del elemento de cualquier punto del eje de la armadura, siendo L el canto total o el ancho total del elemento en cada caso.

Si L < 0,25 metros: ± 10 mm
Si 0,25 m < L < 0,50 metros: ± 15 mm
Si 0,50 m < L < 1,50 metros: ± 20 mm

Si L > 1,50 metros: ± 30 mm

5. MEDICION Y ABONO

Las armaduras se medirán por kilogramos (kg) colocados en obra, deducidos de los planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos teóricos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de los mismos. Dichos pesos teóricos serán los siguientes:

DIAMETRO NOMINAL (mm)	PESO (kg/m)
4	0,10
5	0,15
6	0,22
8	0,39
10	0,62
12	0,89
16	1,58
20	2,47
25	3,85
32	6,31
40	9,86
50	15,41

No será de abono el exceso de obra que por su conveniencia, errores y otras causas ejecute el Contratista, así como ningún porcentaje en concepto de recortes, patillas, ganchos, separadores, soportes, alambre de atado, etc., ni los solapes que, por su conveniencia, realice y no se encuentren acotados en los planos. Tampoco serán de abono los solapes no especificados en los planos, que se consideran incluidos en el precio.

Las armaduras se abonarán según los precios unitarios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

MI. ANCLAJE MONOBARRA

1. DEFINICION Y ALCANCE

El anclaje monobarra, inyectado y pretensado tanto en tierra como en roca, es aquel elemento estructural que permite garantizar tanto un equilibrio de fuerza como una limitación de las deformaciones de los taludes, planos o paramentos a estabilizar mediante la transmisión de las cargas activas a las zonas estables del terreno.

Dicho elemento de sostenimiento resulta adecuado para anclajes en suelos (zona de adherencia en suelos) y aquellos anclajes que aunque la zona de adherencia se sitúe en roca, el elemento de contención (muro, pantalla, placas de anclaje) actúan, sostienen y equilibran fuerzas producidas por suelos.

Los anclajes monobarra transmiten las fuerzas desde la cabeza de anclaje a la zona de adherencia, a través de una longitud libre de anclaje, siendo luego postensados. Se instalan en las perforaciones practicadas y se inyectan con mortero de cemento. La transmisión de cargas se produce mediante una cabeza de anclaje a disponer en el extremo opuesto, en el exterior del paramento a estabilizar, para lo cual deberá estar provisto de una placa de reparto de acero y de una tuerca hexagonal. La placa de acero podrá situarse, según los casos, sobre una cabeza de mortero o directamente sobre un paramento de hormigón.

Los anclajes monobarra están constituidos por barras corrugadas de alto límite elástico 900/1030 N/mm2 y 1080/1230 N/mm2 que son pretensadas hasta el 85% de su Carga de Servicio.

Al objeto de garantizar la deformación del acero que permita alcanzar las cargas de servicio ya sea por pretensado o deformación, se deberá disponer de una zona libre que permita realizar movimientos relativos entre barra y recubrimiento.

Los límites de la capacidad portante están generalmente determinados por el rozamiento que se puede alcanzar en la totalidad de la longitud de adherencia.

Al objeto de garantizar la durabilidad de los anclajes monobarra permanentes, éstos deberán ir provistos de las siguientes protecciones:

- Zona adherencia:
  * Recubrimiento de mortero de cemento de 5 mm
  * Vaina corrugada de PVC
  * Relleno con mortero de cemento

  Zona libre:
  * Recubrimiento de mortero de cemento de 5 mm
  * Vaina corrugada de PVC
  * Vaina de P.E.
  * Relleno posterior con lechada de mortero en la perforación libre.
- Cabeza de anclaje:
  * Barra zincada.
  * Tuerca hexagonal zincada
  * Placa reparto galvanizada.
  * Caperuza de protección rellena con masa protectora contra la corrosión.
- Manguitos de unión.
  * Tubos de PVC rellenos con masa protectora.
  * Sellados mediante manguera termo retráctil.

Al objeto de garantizar el recubrimiento total del anclaje por el mortero, se colocarán centradores.

Dentro de esta unidad se incluye:

- El replanteo.
- El suministro del equipo de elevación (grúa más plataforma de maniobra) en caso de que se necesitara ejecutar el anclaje cuando la excavación del talud se encontrara en una cota muy inferior, de tal forma que resultara inaccesible para los equipos de trabajo.
- La perforación y limpieza de la misma. Entubamiento de aquellos tramos de suelos, huecos o materiales descompuestos.
- El suministro e inyección del mortero de anclaje, acelerantes y cualquier tipo de aditivo que sea necesario.
- Las operaciones de post-inyección que sean necesarias en suelos (especialmente cohesivos) para aumentar el rozamiento en la zona de adherencia, así como el suministro del mortero, válvulas de post-inyección dispuestas cada 1,5 m en la zona de anclaje, tubos de inyección, etc.
- El suministro de las barras roscadas tipo DYWIDAG, con los tratamientos específicos de protección según se corresponda a la:

  * Zona libre.
  * Zona de adherencia.
  * Cabeza de anclaje.

  Así como manguitos de unión, centradores, tubos flexibles de inyección del mortero de cemento, equipo guía para la introducción del anclaje en la perforación, etc.
- La ejecución, en su caso, de la cabeza soporte de la placa de reparto, realizado a base de mortero de cemento III-I/35/MRSR y con forma prisma tronco piramidal cuya cara de apoyo de la placa de anclaje queda ortogonal a la directriz del anclaje.
- Suministro de la placa y la tuerca roscada y la realización de la prueba de tesado, comprobando hasta la carga de servicio, aumentada en un 50%, descarga y retesado posterior hasta tensión remanente con los escalones de carga que se especifican más adelante.
- La inyección del mortero de la zona libre de anclaje en el caso de que no se hubiera inyectado a la vez que la zona de adherencia, así como el suministro y colocación del tubo de retorno de la inyección y su posterior tapado y mantenimiento de 2 Kp/cm2 durante 1 minuto en el mortero.
- Parte proporcional de pruebas necesarias para conocer la longitud de zona de adherencia.
- Despuntes, recortes y sobredimensionamiento necesario para poder actuar el gato de tesado.
- Suministro y colocación de la caperuza de protección de la cabeza de anclaje y cuantas otras operaciones,

equipos y suministros, sean necesarios para una correcta ejecución de la unidad.

CUADRO DE ANCLAJES MONOBARRA

CALIDAD N/mm2 Fy/fs	ϕ NOM. M.m.	CARGA SERVICIO Tn.	Max. TESADO FINAL Tn	PLACA ANCLAJE m.m.	ϕ PERF. MINIMA m.m.	L. MINIMA ZONA ADH. EN SUELOS m. (*)	L. MINIMA ZONA ADH. EN ROCA m. (*)
900/1030	26,5	30	25	150 x 30	73	5	1.5
900/1030	32	45	40	200 x 35	88	6	2
900/1030	36	60	50	250 x 40	108	7	2.5
900/1030	40	70	60	250 x 45	125	8	2.5
1080/1230	26,5	35	30	200 x 35	83	5	2
1080/1230	32	55	45	200 x 40	98	7	2.5
1080/1230	36	70	60	250 x 45	125	8	2.5

(*) Las longitudes mínimas han sido establecidas para los ϕ mín. de perforación. En el caso de que la Dirección de Obra estimara oportuno ampliar dichos diámetros de perforación, habría que establecer una nueva longitud mínima de zona de adherencia mediante la relación: $l_2 / l_1 = D_1$ perf. / D_2 perf.

- Nunca deberá ser inferior a 1 m.
- Nunca se permitirá reducir los ϕ mín. de perforación del cuadro para un ϕ nom. determinado.

2. MATERIALES

2.1. BARRA DE ACERO

Se emplearán redondos de acero corrugado de alto límite elástico 900/1.030 N/mm^2 y 1.080/1.230 N/mm^2 tipo DYWIDAG. Las barras tendrán la longitud expresada en los planos, o en su defecto, la indicada por la Dirección de la Obra. La corruga permitirá los roscados a través de ella, de manera que no se necesite mecanización posterior.

Las barras para los anclajes permanentes deberán ser preinyectados, preferentemente en fábrica, con un recubrimiento de mortero de cemento de 5 mm en el interior de vaina de PVC corrugada. La preinyección en obra únicamente se podrá realizar cuando sea aprobada expresamente por la Dirección de Obra y siguiendo los procedimientos y controles que ella determine.

2.2. SISTEMA DE ANCLAJE

El sistema de anclaje consistirá en un mortero, que se situará en el fondo de la perforación. Como aglomerante se utiliza únicamente cemento Portland de resistencia mínima 350 Kp/cm2.

BIZKAIKO FORU ALDUNDIA
SAILA: HERRI LANAK
DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA
DEPARTAMENTO: OBRAS PUBLICAS

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

CAPITULO III
ARTICULO 605

MI. ANCLAJE MONOBARRA dic-97

Para reducir el contenido de agua y mejorar la fluidez se emplean aditivos. La relación agua-cemento para la inyección primaria debe estar comprendida entre 0,36 y 0,44. Para la post-inyección en suelos cohesivos la relación agua-cemento debe ser de 0,5.

La longitud de la zona de anclaje dependerá básicamente de las características del terreno y del diámetro de perforación, y se determinará realizando pruebas de tracción sobre varios anclajes con distinta longitud de adherencia. En ningún caso se emplearán diámetros de perforación inferiores a las indicadas en el cuadro anterior. Si la Dirección de obra optara por un diámetro de perforación mayor, se podrá disminuir la longitud de adherencia según D2/D1 = l1/l2 en ningún caso resultará una l inferior a 1 m.

La Dirección de Obra podrá ordenar que la inyección del mortero de adherencia no se utilice para rellenar también la perforación de la zona libre entre el terreno y la vaina lisa. En este caso deberán utilizarse los tubos de inyección, obturadores y otros elementos que resulten necesarios y proceder posteriormente a la inyección en la zona libre.

2.3. PLACA DE REPARTO

Tiene por objeto transmitir el esfuerzo de tracción del anclaje sobre un dado de mortero que se sitúa sobre la superficie del paramento del elemento de contención o directamente sobre éste. Será de acero σe= 3600 Kg/cm^2 y cuadrada con unas dimensiones mínimas determinadas en el cuadro anterior. Dispondrá de un taladro en el centro de diámetro superior en un centímetro (1 cm.) o centímetro y medio (1,50 cm.) al diámetro de la barra empleada.

Dicha placa deberá disponer de dos orificios para los tubos de inyección y desaireación.

La placa de reparto deberá galvanizarse una vez se hayan realizado los taladros pertinentes.

2.4. TUERCA HEXAGONAL

Se situará en el extremo de la barra roscada y resistirá la tracción del anclaje. Será de acero y deberá tener un paso de rosca idéntico al de la barra y un diámetro exterior ligeramente superior al del orificio de la placa de reparto. La tuerca hexagonal irá zincada.

2.5. ARANDELAS CONICAS

Si una vez ejecutado el dado de la cabeza de anclaje se comprobara que la superfie del mismo sobre la que apoya la placa de reparto, no es perpendicular a la dirección del anclaje, deberá disponerse de dos arandelas cónicas por anclaje con objeto de permitir un buen apoyo de la tuerca sobre la placa de reparto. El diámetro interior de las arandelas será similar al del orificio de la placa de reparto y el exterior, ligeramente superior al de la tuerca. Su espesor mínimo deberá ser superior a medio centímetro.

Podrá prescindirse de las arandelas cuando la superficie en que apoye la placa sea perpendicular a la dirección del anclaje.

Dichas arandelas deberán ser galvanizadas.

2.6. LECHADA DE CEMENTO

Se utilizará si la zona de adherencia ha sido rellenada previamente con objeto de rellenar el taladro en la zona libre de anclaje.

En los anclajes monobarra se inyectará una lechada de cemento cuya relación, en peso, entre el cemento y el agua sea de uno a dos (1/2).

Para reducir en lo posible la retracción, se añadirá a la mezcla un pequeño porcentaje de aluminio en polvo (0,005% del peso del cemento) o algún otro aditivo similar.

2.7 MORTERO EN CABEZA DE ANCLAJE

Se empleará para obturar el orificio del taladro una vez introducida la lechada y para la construcción de un dado entre la placa de reparto y el elemento de contención que se ancle donde este dado resulte necesario. Para esta operación se utilizará un mortero de fraguado rápido, formado a partir de un volumen de arena y dos de cemento Portland, con una relación agua/cemento inferior a 0,5.

El mortero a utilizar en la cabeza del anclaje será III-1/35/MRSR. El dado tendrá forma de tronco-piramidal con la cara de menores dimensiones ortogonal al eje del anclaje. La cara exterior o de menores dimensiones, será cuadrada con un enmarque de 5 cm. a cada lado de la placa de acero de reparto.

2.8. CAPERUZA DE PROTECCION

Deberá disponerse en la parte exterior de la cabeza de anclaje al objeto, de que el extremo de la barra y la tuerca de apriete queden protegidas ante la corrosión. A tal efecto se rellenará con masa protectora homologada, que se rellenará mediante dos orificios dispuestos para la inyección y purga.

2.9. GATO HIDRAULICO

Para realizar el tesado de los anclajes que garantice una tensión de tesado de al menos el doble de la tensión de servicio y que permita medir las deformaciones. Lleva incluido el sistema de colocación e izado.

La central hidráulica estará dotada de un manómetro calibrado con otro patrón al inicio de la obra y cuando la Dirección de Obra así lo solicite.

2.10 PROTECCION CONTRA LA CORROSION

Además de la protección de la cabeza de anclaje indicada, los principales componentes de la protección contra la corrosión son:

Mortero de cemento

Se empleará mortero de cemento, que al tener un valor del pH de hasta 12,6, es una protección activa contra la corrosión. La superficie de acero se volverá eléctricamente pasiva por el medio alcalino del mortero de cemento, por lo que independientemente del potencial existente no se producirá corrosión.

Vainas de material plástico

Se utilizarán vainas lisas y corrugadas, que separarán el mortero de cemento interior y exterior y crearán una barrera estanca al gas.

Debido a sus exigencias mecánicas, transporte y condiciones de montaje, se utilizarán tubos de P.V.C., PPh o PE con un espesor de pared como mínimo de un milímetro (1 mm) en vainas corrugadas. Las calidades del material se controlarán según las especificaciones de las normas.

Masas protectoras contra la corrosión de plasticidad permanente.

Estas masas tienen que rellenar los huecos existentes y permitir las deformaciones durante el tensado. Los requisitos impuestos a estas masas son en parte muy distintos a los impuestos a las grasas convencionales. Este hecho es tenido especialmente en consideración en los certificados de homologación y catálogos especiales. Tienen que cumplir determinadas exigencias desde el punto de vista de la calidad (pureza, absorción de agua, resistencia eléctrica, saponificación, durabilidad) y aplicación (viscosidad, resistencia a la temperatura).

Barras de anclaje

Con objeto de proteger la barra, irán zincadas la cabeza de anclaje y la tuerca hexagonal de fijación.
La barra dispondrá de una doble protección contra la corrosión formada por mortero de cemento, que se inyecta en el espacio anular entre la barra roscada centrada, y la vaina de PVC nervada a lo largo de toda su longitud.

El anclaje podrá ser inyectado en fábrica. En la longitud adherente, las corrugas transmiten la carga al mortero en la perforación. En la longitud libre se impide la transmisión de la fuerza por medio de una vaina lisa adicional. El mortero de cemento en el interior será la primera medida de protección, dado que las grietas que se produzcan forzosamente durante el proceso de tensado, se mantienen por debajo de los 0,1 mm.

Una segunda medida de protección estará constituida por la vaina corrugada de P.V.C., que es suficientemente impermeable al gas.

La vaina lisa en la zona libre será una protección mecánica adicional para la vaina corrugada inyectada con mortero de cemento y la inyección se traduce en una mayor resistencia mecánica en la cabeza del anclaje.
Una junta deslizante en un tubo relleno con masa protectora contra la corrosión, permite la absorción de la dilatación de la barra debido al tensado y a la carga del ensayo.

La barra y la tuerca de anclaje que sobresalen de la placa de anclaje se taparán con una caperuza rellena con masa protectora contra la corrosión. Esta disposición permite en todo momento el postensado, relajamiento o vigilancia mediante gatos de tensar hidraúlicos.

Los manguitos al igual que la cabeza de anclaje, estarán en un tubo relleno de masa protectora contra la corrosión, que se cerrará por medio de juntas deslizantes.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

3.1 PERFORACION

El diámetro de la perforación debe garantizar, bajo el supuesto de barra centrada en la misma, una separación mínima entre pared y elemento más exterior del anclaje de 10 mm. La longitud de la perforación viene determinada por la necesidad de atravesar las zonas a estabilizar a partir de cuyo momento se define el inicio de la longitud de adherencia,

la cual vendrá determianda, por las pruebas previas a realizar, en ningún caso inferiores a las determinadas en el cuadro anterior.

Una vez terminada la perforación se limpiará ésta con aire comprimido o agua, con objeto de asegurar una correcta adherencia del mortero.

Se deberán entubar aquellos tramos de suelos atravesados u oquedades en zona de roca. En este último caso la perforación se prolongará los metros que sean necesarios hacia el interior del macizo rocoso de manera que la zona de adherencia no se sitúe en zona de oquedades.

Según los tipos de terrenos a perforar se deberán utilizar distintos métodos de perforación que, a su vez, exigen que se tomen precauciones específicas.

3.2. INSTALACION DE LOS ANCLAJES

Una vez limpia la perforación debe introducirse hasta el fondo una barra de diámetro igual al anclaje preinyectado, para verificar que ésta es rectilínea y sin resaltos.

Posteriormente se introducirá el anclaje (sin la tuerca) con un dispositivo de guiado que asegure una perfecta unión entre la perforación y el anclaje. A este efecto, hay que hacer notar que se debe disponer de un número suficiente de estos dispositivos en la obra, ya que no deberán soltarse hasta que el mortero se haya endurecido.

Durante la operación de introducción deberá mantenerse el anclaje en el eje de la perforación. Para ello en la zona de adherencia se dispondrán de centradores.

A continuación, tras haberse comprobado las preceptivas pruebas de adherencia, se procederá a la ejecución del bulbo de anclaje mediante lechada de cemento, incluyendo, en su caso, las operaciones de post-inyección que sean necesarias, de acuerdo con lo especificado más adelante.

Las uniones de tramos de anclaje en obra se harán, en caso de ser necesario, mediante manguitos roscados.

3.3. TRANSMISION DE LAS FUERZAS DE ANCLAJE AL SUELO

Anclajes inyectados en roca

Para la transmisión se fuerzas de anclaje muy elevadas es necesario que la roca no tenga fisuras u otros defectos que provoquen un desplazamiento bajo los efectos de las cargas. Por tanto, antes de instalar el anclaje se procederá a la consolidación de las rocas fisuradas por inyección a través de la perforación.
Mediante la introducción de lanzas de inyección y obturadores, se inyectará el terreno que rodea la perforación realizada para el anclaje y volverá a comenzarse el ciclo, perforando las veces que fuese preciso hasta alcanzar la estanqueidad necesaria.

Anclajes en tierra

Con objeto de incrementar el rozamiento del anclaje en la zona de adherencia se recurrirá a la post-inyección.

Se entiende por post-inyección el proceso de volver a inyectar el anclaje después de la inyección primaria. Se inyecta a

altas presiones, con lo que se somete al terreno a tensiones radiales, lo que da lugar a un rozamiento más alto y, por otra parte, se produce una superficie irregular que provoca un entrelazamiento del cuerpo inyectado con el terreno.

La post-inyección se compone de una tubería de inyección de polietileno de alta densidad adosada a lo largo del anclaje, desde la boca de la perforación hasta la zona de adherencia así como de válvulas de inyección fijadas a la barra de anclaje cada 1,5 m.

Al final de la tubería de inyección se coloca un elemento intercambiador para el retorno de dicha tubería hasta la boca de la perforación.

Las válvulas de post-inyección estarán construídas de tal forma que ocasionen sólo un pequeño aumento de diámetro del anclaje y pese a ello permitan alcanzar una gran presión para romper el mortero de la inyección primaria.

La post-inyección se efectuará a las 24 horas de realizada la inyección primaria. Se comienza inyectando agua hasta que se elimina el aire de los tubos de post-inyección, lo que se aprecia por su salida por el tubo de retorno, momento en que éste se tapona. A continuación se incrementa la presión del agua hasta que se rompe el mortero de la inyección anterior, lo que se advierte por el descenso de presión que registra el manómetro del equipo hidráulico. A partir de este momento se vuelve a incrementar la presión durante un periodo de dos minutos, lo que es suficiente, en general, para que la presión se estabilice en los máximos del equipo, que no deben ser inferiores a 50 Kp/cm^2.

Una vez efectuada la operación descrita en el párrafo anterior, se procederá a repetirla inyectando, en esta ocasión, lechada de cemento. Después de finalizado el proceso se limpiarán los tubos de post-inyección haciendo circular agua por ellos, en el caso de que estuviera prevista la realización de una segunda post-inyección.

3.4 RELLENO DEL TALADRO

El relleno del taladro se efectuará normalmente en la totalidad de su longitud de una sola vez. No obstante, la Dirección de Obra podrá ordenar que se inyecten de forma independiente la zona de adherencia y la zona libre.

La lechada deberá utilizarse inmediatamente después de efectuada la mezcla de cemento y agua.

La placa de reparto deberá disponer de dos ranuras que permitirán instalar dos tubos de polietileno, con objeto de poder inyectar la lechada una vez tesado el anclaje. Uno de los tubos deberá llegar hasta las proximidades de la zona previamente inyectada, a fin de depositar la lechada desde el fondo del taladro; el otro tubo, de unos 10 a 15 cm. de longitud permitirá la salida del aire y de la propia lechada cuando el taladro esté totalmente relleno, confirmando así que la inyección ha sido correcta. El relleno se efectuará mediante una bomba de inyección. Una vez que aflore la lechada de cemento por el tubo de retorno se tapona ésta y se da una presión por el otro de 2,0 Kp/cm2 durante, al menos, 1 minuto.

Una vez relleno se colocará un tapón de mortero de endurecimiento rápido, haciéndolo penetrar lo más posible en el interior del taladro e inmediatamente después, con objeto de que no haya fraguado la lechada ni el mortero, se instalará la placa, las arandelas y la tuerca, dándole a la barra la tensión deseada mediante gato hidráulico.

3.5. CABEZAS DE TESADO

Se dispondrán placas de acero de reparto, arandelas cónicas de apoyo sobre la placa, arandela de acero endurecido y rosca hexagonal de presión.

La transmisión de las compresiones desde la cabeza de anclaje (placa, tuerca y anclaje) sobre el paramento del elemento de contención a estabilizaer se efectúa directamente o bien por medio del citado prisma tronco-piramidal de mortero de cemento, con la cara de dimensiones menores contenida en un plano perpendicular al eje del anclaje. En su caso, el lado del plano perpendicular al anclaje tendrá como mínimo 5 cm. más de longitud por cada extremo que la placa de reparto que sustenta.

La puesta en carga del anclaje ha de producirse en el momento que quede asegurada una resistencia mínima a compresión de 250 kg/cm2. Para ello se obtendrán las roturas a 24 h., 72 h. y 1 semana de las probetas obtenidas al efecto.

La sección de anclaje en la zona libre deberá estar protegida mediante un tubo de plástico, con objeto de que al aplicar la tensión se transmita a la zona de anclaje.

La placa de reparto deberá quedar apoyada, en su totalidad, sobre el paramento a estabilizar o sobre la cara del dado si éste es necesario.

3.6. TESADO DEL ANCLAJE

Una vez instalada la placa, colocada la tuerca y, en su caso las arandelas cónicas, y asegurada la resistencia del conjunto, se procederá al tesado del anclaje mediante un gato hidráulico.

En la parte final del anclaje se presentará la rosca hexagonal de manera que se pueda apretar en el momento de su colocación definitiva dejando el extremo libre disponible para la colocación de un manguito de unión al que se le acoplará un tramo de barra de iguales características (calidad de acero y sección) al objeto de que sea retirado por el gato hidraúlico.

La tuerca de anclaje en anclajes monobarra tiene que desplazarse durante el tensado y proceso de destensado con los cambios de longitud elásticos y únicamente tras la conclusión del ensayo serán definitivamente fijados a la carga de fijación. Durante el desplazamiento se girará continuamente la tuerca de anclaje al mismo ritmo que el alargamiento.

Una vez puesto el gato en posición, se tensará hasta el 15% de la carga de servicio, a partir de este momento se comenzará a medir las deformaciones y tensiones del gato, mediante tres escalones de carga: 50%, 100% y uno final del 150% de la carga de servicio.

En los dos últimos escalones (correspondientes a la carga de trabajo y a la carga de ensayo) se miden los desplazamientos durante un periodo de tiempo hasta su estabilización. Este periodo es de cinco (5) minutos como mínimo en suelos de roca y suelos no cohesivos, y de quince (15) minutos en suelos cohesivos.

A continuación se procede a disminuir la carga nuevamente hasta el 15% de la carga de servicio registrando también los desplazamientos en los escalones intermedios.

Por último, se aplicará la tensión final de pretensado (carga de fijación) reflejada en los cuadros (que corresponde al 85% de la carga de servicio). En este proceso se miden desplazamientos al cincuenta por ciento (50%) y al cien por cien (100%) de la carga de fijación.

No obstante, la Dirección de Obra podrá determinar las tensiones últimas que estime oportunas sin suponer incremento presupuestario alguno dichas medidas.

Para cada anclaje se obtendrá el cuadro tensión - deformación correspondiente a todo el proceso descrito, para la aprobación por parte de la Dirección de Obra, de manera que si se hubiera producido arrastre, o la pendiente resultante se desviara de la del módulo de elasticidad teórico, se rechazaría el anclaje, debiendo reperforarse uno nuevo y no dando lugar a abono alguno por el anclaje no apto.

Todos los anclajes se numerararán y se anotará en la cabeza de anclaje la fecha de tesado.

Periódicamente, y a lo largo de la ejecución de los trabajos, la Dirección de la Obra revisará la situación, número, longitudes y tensiones de los anclajes.

3.7 DEFECTOS A EVITAR DURANTE LA EJECUCION

a) Perforación

Durante la ejecución de las perforaciones los defectos más corrientes se refieren a los aspectos siguientes:

- Perforaciones mal orientadas en dirección.

- Perforaciones con diámetro demasiado grande o demasiado pequeño.

- Ejecución de perforaciones de diámetro irregular (ovalizaciones en el comienzo) demasiado largos (lo que tiene como consecuencia una falta de relleno en la obra) o demasiado cortos (el anclaje sale demasiado).

- Falta de limpieza de la perforación y de los anclajes.

b) Anclaje

- Introducción parcial del anclaje.
- Utilización de un mortero o lechada mezclados con demasiada antelación.
- Colocación de un volumen insuficiente de mortero.
- Empleo de productos de baja resistencia mecánica.

c) Colocación de las placas de apoyo

- Es frecuente en la práctica que las placas de apoyo estén mal colocadas y no apoyen contra la superficie de colocación, lo que disminuye la eficacia del anclaje.

  Un anclaje correctamente colocado debe sobresalir del plano de la placa de anclaje al menos 10 centímetros.

  Con el certificado de garantía de fabricante podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción de los distintos elementos que compone el anclaje.

  El Director de Obra podrá ordenar la toma de muestras que considere oportuna, tanto del propio acero como de la lechada o de los distintos elementos de la cabeza de anclaje (placa de reparto, tuerca roscada, dado de mortero y arandelas cónicas) y de la lechada del mortero de inyección para la protección del anclaje.

4. CONTROL DE CALIDAD

Para asegurarse de la calidad y eficacia de los anclajes se pueden realizar cuatro tipos de control:

- Un control de calidad de los componentes (anclajes, lechadas, morteros, etc.) .

- Control estadístico de la longitud no sellada de los anclajes. Para ello se quitarán las placas de apoyo midiendo a continuación con una varilla de acero la longitud sin relleno.

- Ensayos destructivos in situ por tracción y torsión.

- Medidas de tensión en la cabeza del anclaje con células dinamométricas introducidas entre la placa y la tuerca midiendo las deformaciones periódicamente con un comparador.

En primer lugar debe considerarse el proceso de tesado antes descrito como un ensayo de aceptación. Tras el dibujo del diagrama de fuerza-desplazamiento se registrará la línea de rozamiento cero, en la mediana entre las líneas de descarga y de carga del ciclo. A partir de estos resultadoses preciso comprobar para cada anclaje:

- Si se cumplen los límites permisibles de la longitud de la barra libre.

- Si se ha tenido encuenta el desplazamiento en la carga de fijación para que la carga efectiva alcance la magnitud proyectada.

Asimismo, se llevará a cabo en los tres (3) primeros anclajes que se realicen en cada capa de terreno una prueba de aptitud que tiene por objeto comprobar la aptitud del suelo para soportar la carga del anclaje. A diferencia de la prueba de recepción, en este caso se descarga hasta la carga previa (15% de la carga de servicio) cuando alcanza por vez primera cada escalón de carga y registra la deformación remanente. En cada escalón se efectúa una medición en función del tiempo, mientras se mantiene constante la carga.

Los ensayos de tracción y de torsión sobre los anclajes colocados pueden hacerse con un gato hueco que permita tirar de la cabeza del anclaje apoyándose en la superficie anclada en las cercanías de la placa de apoyo.

El alargamiento del anclaje y de su relleno de mortero se mide con un comparador, pudiéndose así elaborar la curva tensión-deformación característica del anclaje.

Se anotará el valor de la fuerza necesaria para arrancar el anclaje o para que éste resbale con relación al relleno o, en fin, para que se rompa.

En tal sentido, para los anclajes determinados con los diámetros de perforación mínimos establecidos y para cada tipo de terreno o zona en que se utilicen anclajes monobarra, se realizarán los siguientes anclajes de prueba con las siguientes longitudes de adherencia referidos a la longitud mínima establecida en el presente pliego (L. mín.):

a) Zona de adherencia situada en roca sana

Si la zona de adherencia se encuentra situada en su totalidad en roca sana se realizarán, en principio, 4 anclajes de prueba:

1.- 0,50 L. mín.
2.- 0,75 L. mín.
3.- 1,00 L. mín.
4.- 2,00 L. mín.

Se procederá a tesar el primero de ellos (0,5 L.mín) hasta producir o el arrastre del bulbo de anclaje o la rotura de la barra.

Si se produjera la rotura de la barra quiere decir que resulta suficiente la longitud mínima establecida en el pliego. Comprobándose que la carga de rotura coincide con la teórica del acero. En tal caso se seguiría haciendo la prueba con el de 0,75 L.mín. y en caso de coincidir que la rotura se ha producido por la barra se dejaría de hacer pruebas y los otros dos anclajes realizados, 1,00 L.mín y 2,00 L.mín se tratarían como anclajes de obra.

En el caso de que el anclaje 0,50 L.mín deslizara, se realizará la prueba con el de 0,75 L.mín de manera que si éste no deslizara y tampoco el de 1,00 L.mín., la nueva longitud de adherencia mínima habría que aumentarla hasta 1,50 L.mín. y ésta regiría para la totalidad de los anclajes.

Si se hubiera deslizado con 0,75 L.mín. se probaría con 1,00 L.mín. repitiéndose de igual manera que lo indicado anteriormente, si no desliza se adoptaría 2,00 L.mín. como nueva longitud mínima de anclaje.

Si a pesar de todo, deslizara se realizará otra serie de 4 anclajes con 2,00, 3,00, 4,00, 5,00, L.mín. hasta obtener la longitud mínima que será igual a 2 veces la 1ª longitud en la que no se deslice.

b) Zona de adherencia situada en suelos

Si se trata de suelos granulares se podrá, siempre que la Dirección de Obra lo autorice, proceder a realizar únicamente 4 anclajes de prueba y ensayarlos según el procedimiento descrito anteriormente para anclajes en roca. En el caso de suelos cohesivos o cuando la Dirección de Obra lo considere oportuno se procederá a la realización de 6 anclajes de prueba:

1.- 0,50 L. mín.
2.- 0,50 L. mín.
3.- 0,75 L. mín.
4.- 0,75 L. mín.
5.- 1,00 L. mín.
6.- 2,00 L. mín.

provistos con válvulas de post-inyección cada 1,50 m, con excepción del primero.

Como en el caso de anclajes con la zona de adherencia en roca, se procederá, en primer lugar, a tesar el primero de ellos (0,5 L.mín, sin post-inyección) hasta producir o el arrastre del bulbo de anclaje o la rotura de la barra.

Si se produjera la rotura de la barra, se seguiría haciendo la prueba con uno de los de 0,75 L. mín pero sin utilizar sus válvulas de post-inyección y, en caso de que la rotura se produjera también por la barra, se dejaría de hacer pruebas y los anclajes de 1,00 L. mín y 2,00 L.mín se tratarían como anclajes de obra con post-inyección, sin necesidad de post-inyección, debiendo descartarse el sobrante de 0,75 L.mín. En este supuesto, se adoptarían las longitudes mínimas del cuadro sin post-inyección.

En el caso de que no se diera el supuesto del párrafo anterior, se procedería como en el caso de anclajes con la zona de adherencia situada en roca, partiendo del anclaje de 0,50 L. mín pero procediendo a la post-inyección en todos los casos, por lo que las longitudes de anclajes que se determinen en este caso se entenderán válidas con las características de las operaciones de post-inyección utilizadas en las pruebas.
Las características de las operaciones de post-inyección a utilizar en los anclajes de prueba (número de operaciones de post-inyección, presiones, duraciones, etc.) deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

Si, a pesar de todo, las longitudes de los anclajes de prueba no resultaran suficientes, se realizará otra serie de 4 anclajes con 2,00, 3,00, 4,00, 5,00, L.mín., todos provistos con válvulas de post-inyección cada 1,50 m, hasta obtener la longitud mínima que será igual a 2 veces la 1ª longitud en la que no se deslice.

Con el certificado de garantía de fabricante podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción de los distintos elementos que compone el anclaje.

El Director de las Obras podrá ordenar la toma de muestras y la realización que considere oportunas, tanto de la propia barra de acero de alta resistencia como del anclaje preinyectado, del mortero, de los distintos elementos de la cabeza de anclaje (placa de reparto, tuerca roscada, dado de mortero y arandelas cónicas) y de la lechada del mortero de inyección para la protección de la zona libre del anclaje.

Las piezas o elementos se suministrarán en envases adecuados, suficientemente protegidos para que los golpes de un transporte ordinario no dañen las mismas.

En cuanto al control estadístico de longitudes libres, placas de apoyo-final de bulbo de anclaje, se realizará cada cinco (5) anclajes según su longitud.

Los ensayos destructivos de arranque y determinación de la zona de adherencia se producirán cada cien (100) unidades de cada tipo, o fracción, cuando ésta supera las cuarenta (40) unidades. La existencia de fallos en este ensayo obligará a la realización de subdivisiones en lotes de veinte (20) y repetir el ensayo o recepcionado de lotes en la medida que sean favorables y siempre que los resultados negativos no se deban a falta de calidad de los materiales.

Los ensayos de evolución de tensiones, quedan recogidos en la unidad: Ud. Medición de las tensiones desarrolladas en un bulón.

5. MEDICION Y ABONO

Se medirá por metro lineal (m) de anclaje totalmente colocado, medido entre la placa de anclaje y el límite extremo de la barra dentro de la perforación según la carga nominal y calidad del acero (límite elástico 900/1.030 ó 1.080/1.230 N/mm2) en función de la longitud ejecutada, según resulte inferior o igual/superior a 12 m; incluyendo la instalación del equipo de perforación, realización del bulbo de anclaje, cabeza de anclaje, tesado, inyección de lechada, resto de sistemas de protección contra la corrosión, piezas especiales, tuercas, manguitos, centradores y ensayos especificados en este Artículo, así como cuantas operaciones fuera necesario realizar para una correcta ejecución de la unidad.

En el caso de anclajes en suelos estarán incluidos en el precio todos los materiales y dispositivos y el empleo de los

equipos necesarios para post-inyección de los anclajes.

Se incluye, además, los materiales, maquinaria, accesorios y aditivos necesarios para su correcta ejecución, así como el precio de grúa o andamio preciso para acceder a la ubicación del anclaje.

No se establecerá ninguna distinción entre los anclajes a ejecutar en la obra, en base a las distintas fechas en que se ordenen ejecutar y el estado en que se encuentren los terrenos afectados. Cualquiera que sea el método de perforación empleado, o los medios auxiliadores necesarios, el precio para la unidad será fijo y no sujeto a variación de ningún tipo.

Se consideran también incluidos los cajetines a realizar en los paramentos de los muros de hormigón, que se dispongan sobre los taludes a estabilizar, con objeto de ocultar las cabezas de los anclajes.
No será objeto de medición, y por tanto de abono, aquellos anclajes que:

- No hayan sido señalados por la Dirección de las Obras para su ejecución.
- Hayan sido empleados en ensayos destructivos de arranque y determinación de la zona de adherencia.

- Hayan sido arrancados al realizar el tesado hasta el último escalón de carga del proceso de tesado señalado en el presente artículo.

- No contengan el dado de anclaje o dispositivo de cabeza (placa, tuerca roscada, longitud libre de barra roscada) indicados en los planos o requeridos según las especificaciones anteriores.

Asimismo, el exceso de mortero de inyección que sea necesario introducir debido a pérdida por grietas, coqueras, sobreperforación, etc., no dará lugar a abono complementario. Así como el cambio de diámetro de perforación sea cual fuere la razón que lo motivara.

Tampoco será de abono el exceso de mortero empleado en la formación del dado de anclaje, por irregularidades del talud una vez esté saneado ni las sobredimensiones con respecto a las indicaciones de la Dirección de las Obras en la ejecución de cada anclaje.

Esta unidad de obra se abonará según el tipo, la carga de servicio y en función de si la longitud realmente ejecutada es <, = ó > de 12 m para los anclajes colocados, de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº1.

No dará lugar a modificación del precio unitario a aplicar a la longitud total del anclaje ejecutado, la necesidad de variar las longitudes de adherencia ni la longitud total del anclaje, cuando estas variaciones de longitud no afecten al límite inferior o superior a 12 m. Cabe exclusivamente la posibilidad de cambiar de grupo, cuando habiéndose previsto una longitud superior a 12 m, el anclaje ejecutado realmente es clasificable como inferior o igual a dicha longitud y viceversa, es decir, anclajes previstos para longitudes menores o iguales a 12 m que después de su ejecución resultan con longitudes superiores a esa medida. En todo caso el precio a aplicar será el del grupo al que pertenezca la longitud del anclaje realmente ejecutado (menor o igual a 12 m, o superior a 12 m), sin otro suplemento o compensación alguna por tal concepto.

En el supuesto de que los anclajes se realicen directamente sobre un paramento sin que sea necesario ejecutar el dado de mortero a la medición resultante, se le aplicará un coeficiente corrector de 0,95.

Las entalladuras o resaltos sobre muros o paramentos, no tendrán el carácter de dado y por tanto, serán susceptibles de la aplicación de dicho coeficiente corrector.

M3. OBRAS DE HORMIGON

1. DEFINICION Y ALCANCE

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.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- La fabricación o el suministro del hormigón.
- Su puesta en el interior del molde, formado por los encofrados, utilizando los medios necesarios, tales como canaletas, bombas, grúas, etc.
- El vibrado con el objeto de evitar la formación de coqueras.
- El curado del hormigón y la protección contra lluvia, heladas, etc.

2. MATERIALES

Los hormigones a utilizar cumplirán lo especificado en el correspondiente capítulo del presente pliego.

Dichos hormigones serán:

ELEMENTO	RESISTENCIA MINIMA (kg/cm2)	TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO (mm)
Limpieza	150	40
Relleno	150	40
Cimentaciones	150, 175, 200, 250	25, 40
Pilas	175, 200, 250, 300	25, 40
Muros y estribos	175, 200, 250, 300	25, 40
Losas y tableros	200, 250, 300, 350	25, 40
Tableros pretensados	300, 350, 400	25, 40
Falso túnel	200, 250, 300	25, 40
Marcos	175, 200, 250, 300	25, 40
Muros de gravedad	175	40
Canalizaciones	200	40
Bajantes	200	40
Arquetas	200	40
Cunetas	175	40

La consistencia del hormigón a la salida de la central sin la adición de aditivo alguno garantizará un cono inferior a 4 cm.

Los aditivos que en su momento puede aprobar el Director de las Obras con motivo de aumentar su trabajabilidad se añadirán sobre el camión hormigonera una vez llegado al tajo de obra, garantizándose, al menos, un amasado enérgico durante diez minutos. La trabajabilidad en ningún caso podrá lograrse a base de aireantes.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

3.1 CONDICIONES GENERALES

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye entre otras las operaciones descritas a continuación.

3.1.1 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.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cementos, se limpiará cuidadosamente el material 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-3/75.

3.1.2 Preparación del tajo

Antes de verter el hormigón fresco sobre la roca o suelo de cimentación o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

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 si 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.

Previamente a la colocación en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón HM-15 de diez centímetros (10 cm) de espesor mínimo para limpieza de igualación, y se cuidará de evitar que caiga tierra sobre ella, o durante el subsiguiente hormigonado.

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

3.1.3 Dosificación y fabricación del hormigonado

Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala la Instrucción EHE y el correspondiente Artículo del Capítulo II del presente Pliego.

Los aditivos se añadirán de acuerdo con la propuesta presentada por el Contratista y aprobada expresamente por la Dirección de Obra.

3.1.4 Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora (1 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.

Deberán disponerse andamios, castilletes, pasarelas y todos aquellos elementos necesarios para la circulación del personal, de vertido, puesta en obra y compactación, sin que por ello tenga derecho a abono de ningún tipo.

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

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

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

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 y puesta en obra, personal maquinaria y medios auxiliares que se vayan a emplear 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, lo 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 artículo 16 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.8 del PG-3.

3.1.5 Compactación del hormigón

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo 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.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear no deberá ser inferior a seis mil ciclos por minuto. Estos aparatos deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigonee 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 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 existentes en cada momento en cada tajo, así como el número de grupos electrógenos o compresores, según el tipo de vibrador, disponibles en la obra. En cualquier caso, en un tajo donde se produzca el hormigonado, deberá existir, como mínimo, un vibrador de repuesto, y en el conjunto de la obra, asimismo, un grupo electrógeno o compresor de reserva. Si, por el motivo que fuera, se avería uno de los vibradores empleados y no se puede 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 apartado 16.2 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.9 del PG-3.

3.1.6 Juntas de hormigonado

Las juntas de hormigonado no previstas en los planos se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas de esta manera, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. 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. Asimismo en aquellas piezas que por sus especiales características lo ordene la Dirección de Obra, se dispondrán llaves en las juntas horizontales y bandas de P.V.C. en las verticales.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su visto bueno o reparos, 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 especialmente 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 artículo 17 de la Instrucción EHE y sus comentarios, y en su defecto, en el apartado 610.11 del PG-3.

3.1.7 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 de cemento utilizado y las condiciones climatológicas.

Como norma general se prolongará el proceso de curado un mínimo de siete (7) días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos, que en su caso determinará la Dirección de Obra. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, es conveniente aumentar el citado 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 la Instrucción EHE.

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 aprobada por la Dirección de la Obra.

En todo aquello que no contradiga la indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 20 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.12 del PG-3.

3.1.8 Acabado de hormigón

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

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.

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.

3.1.9 Observaciones generales respecto a la ejecución

Será de aplicación lo indicado en el artículo 23 de la Instrucción EHE 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.

3.1.10 Prevención y protección contra acciones físicas y químicas

Será de aplicación lo indicado en el artículo 24 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

3.1.11 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 de la Instrucción EHE, siendo opcional para ésta la autorización correspondiente.

No serán de abono los aditivos que pudieran ser autorizados por la Dirección de Obra a petición del Contratista.

3.2 HORMIGONADO EN TIEMPO LLUVIOSO

3.2.1 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, deberá ser aprobada, eventualmente 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 comerzarse 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.

3.2.2 Hormigonado en tiempo frío

Se seguirán las directrices del artículo 18 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

Si la superficie sobre la que se ha de hormigonar ha sufrido helada, se eliminará previamente la parte afectada.

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.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 18 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.10.1 del PG-3.

3.2.3 Hormigonado en tiempo caluroso

Se seguirán las directrices de la Instrucción EHE y sus comentarios.

En cualquier caso, la decisión de hormigonar a temperaturas superiores a cuarenta grados centígrados (40ºC) deberá ser adoptada por la Dirección de Obra.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 19 de

la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.10.4 del PG-3.

3.3 HORMIGON DE LIMPIEZA Y RELLENO

Previamente a la construcción de toda obra de hormigón apoyada sobre el terreno, se recubrirá éste con una capa de hormigón de limpieza de diez centímetros (10 cm) de espesor mínimo y calidad HM-15 con tamaño máximo de árido igual o menor a cuarenta milímetros (40 mm).

Cuando no sea posible esta operación, por haber sido eliminado el terreno por su mala calidad, se procederá al relleno con hormigón de calidad HM-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.

Se evitará que caiga tierra o cualquier tipo de materia extraña durante el hormigonado.

3.4 HORMIGONES ESTRUCTURALES

Bajo ningún concepto se comenzará el hormigonado de un elemento estructural mientras la Dirección de Obra no de su aprobación al replanteo, alineación, nivelación y aplomado de las armaduras y encofrados.

En el siguiente cuadro se reflejan las tolerancias dimensiones máximas permitidas a 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

Cuando como consecuencia de un hormigonado defectuoso o de cualquier otra causa aparezcan coqueras en los paramentos de hormigón, éstas serán tratadas por el Contratista, sin derecho a abono de ningún tipo. Las coqueras de poca importancia superficial y que no pongan al descubierto armaduras se limpiarán con agua, tratándose a continuación con un latex de imprimación y rellenándose por último con mortero sin retracción fratasado. En las coqueras importantes por su superficie o por dejar al descubierto armaduras se picará el hormigón, lavándolo con agua para, a continuación, proceder al tratamiento con resina epoxi de imprimación y agarre y, rellenar, por último, el hueco con mortero sin retracción previo encofrado con los correspondientes bebederos.

3.4.1 Hormigón en masa o armado en cimentaciones

Se utilizarán hormigones HM-15 (sólo en masa), HA-17,5, HA-20 y HA-25, con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Estos hormigones normalmente se verterán y sólo excepcionalmente se colocarán por bombeo.

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 serán las que se expresan en los planos o las que en su caso determine el Director de Obra.

Las armaduras se colocarán antes de verter el hormigón, sujetando la parrilla superior con los suficientes soportes metálicos para que no sufra deformación, y la parrilla inferior tendrá los separadores convenientes para guardar los recubrimientos indicados en los planos.

El hormigón se vibrará por medio de vibradores, ya sean de aguja o con reglas vibrantes.

En las soleras, la superficie de acabado se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos perfectamente nivelados con las cotas del proyecto. En caso necesario se fratasarán para conseguir las tolerancias pedidas. 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 previamente indicado.

3.4.2 Hormigón armado en muros

Se utilizarán hormigones HA-17,5, HA-20, HA-25 y HA-30, con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Estos hormigones se colocarán, generalmente, por medio de bombas.

El hormigonado en muros, alzados, estribos y estructuras análogas se realizará de forma continua entre las juntas de dilatación, retracción y 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 Pliego.

Previamente al hormigonado se comprobarán los taludes, mechinales, berenjenos y juntas de cuadradillo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto o especificado por la Dirección de Obra.

No se permitirá el hormigonado de más de dos metros (2 m) de altura por día de trabajo, siendo la tongada máxima de cincuenta centímetros (50 cm).

3.4.3 Hormigón armado en pilas y capiteles

A todos los efectos se entienden por pilas los elementos cuya dimensión vertical sea mayor que tres veces la máxima dimensión horizontal. Se entiende por capitel el elemento de remate superior de las pilas sobre el que se apoyan las vigas, losas o tableros.

Se utilizarán hormigones HA-17,5, HA-20, HA-25 y HA-30, con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Estos hormigones se colocarán generalmente por medio de bombas.

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas de construcción fijadas en los planos. Sólo podrán establecerse juntas de construcción en lugares diferentes a los señalados en los planos si lo autoriza el Director de Obra y siempre de acuerdo con lo indicado en el mencionado apartado de juntas de hormigonado.

No se permitirá el hormigonado de más de dos metros de altura por día de trabajo.

3.4.4 Hormigón armado en vigas y losas no pretensadas

Se utilizarán hormigones HA-20, HA-25, HA-30 y HA-35, con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Estos hormigones se colocarán, generalmente, por medio de bombas.

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 de reserva siempre que 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.

3.4.5 Hormigón pretensado en losas

Se utilizarán hormigones HP-30, HP-35 y HP-40, con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta milímetros (40 mm).

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas fijadas en los planos para separar los diferentes elementos isostáticos. No podrán establecerse en ningún caso juntas de construcción.

4. CONTROL DE CALIDAD

El Control de Calidad de los materiales se efectuará de acuerdo con lo indicado en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en la Documentación Técnica, 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 todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 72 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en el caso de que fuese necesario, se aplicará lo señalado en el artículo 73 de la citada Instrucción.

5. MEDICION Y ABONO

5.1 CONDICIONES GENERALES

Los precios incluyen el suministro de los materiales, la limpieza de encofrados y armaduras, la preparación de juntas, la fabricación, el transporte y puesta en obra, incluso bombeo cuando fuera necesario de acuerdo con las condiciones del presente pliego y el vibrado y curado del hormigón, incluso las protecciones por tiempo lluvioso, caluroso o frío.

Asimismo, en la aplicación de los precios se entienden incluidos las obras necesarias para el adecuado vertido del hormigón. Tampoco se abonarán por separado las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las tolerancias, o que

presenten defectos.

5.2 HORMIGON DE LIMPIEZA

El hormigón de limpieza se medirá por metros cúbicos (m^3), aplicando un espesor constante de quince centímetros (15 cm) a las dimensiones teóricas de excavación de la cimentación indicadas en los planos, se supondrá equivalente a las dimensiones en planta del elemento aumentadas en ochenta centímetros (80 cm) en dirección perpendicular a cada paramento.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

5.3 HORMIGON DE RELLENO

El hormigón de relleno se medirá por metros cúbicos (m^3) de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos si se trata de rellenos previstos, o, en otro caso, con las indicaciones de 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.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

5.4 HORMIGONES ESTRUCTURALES

Los hormigones estructurales se medirán por metros cúbicos (m^3), de acuerdo con las dimensiones teóricas indicadas en los planos.

A efectos de medición y abono se diferenciarán los siguientes grupos de hormigones:

- Hormigón en masa en cualquier elemento y armado en soleras, cimentaciones, zapatas y encepados.
- Hormigón en muros, alzados, estribos y pórticos o marcos de luz inferior a cinco metros (5 m).
- Hormigón en pilas, columnas y capiteles.
- Hormigón en vigas, forjados, losas (no soleras) y tableros no pretensados.
- Hormigón en tableros pretensados.

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.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

5.5 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, en 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.

M3. MORTERO DE CEMENTO

1. DEFINICION Y ALCANCE

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.

Dentro del alcance de esta unidad de obra se incluirán las siguientes operaciones:

- Amasado del mortero en las proporciones que se marquen en Proyecto o que dicte la Dirección de Obra.
- La adición en su caso de aditivos o colorantes previa aprobación por parte de la Dirección de Obra.
- La puesta en obra del mortero utilizando los medios necesarios.
- El curado del mortero y la protección contra la lluvia, heladas, etc.

2. MATERIALES

Los morteros deberán cumplir lo especificado en el Artículo 216 del presente Pliego.

Los morteros deberán estar perfectamente batidos y manipulados ya sea a máquina o a mano de forma que siempre resulte una mezcla homogénea sin presentar grupos apelotonados de arena que indiquen una imperfección en la mezcla, un batido insuficiente o un cribado defectuoso de la arena.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

La ejecución de las obras se realizará siguiendo las operaciones indicadas en el apartado 1 del presente Artículo, y de acuerdo en todo momento con las apreciaciones y órdenes marcadas por la Dirección de Obra.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación. Como norma general, los morteros de cemento se emplearán dentro del plazo de los treinta minutos que sigan a su preparación. Este plazo podrá modificarse previa autorización del Director de Obra.

Deberán disponerse andamios, pasarelas y todos los elementos necesarios para la puesta en obra del mortero sin que ello tenga derecho a abono de ningún tipo.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 611 del PG-3/75.

4. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de los materiales se efectuará de acuerdo con lo indicado en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en la Documentación Técnica especialmente lo referente al tipo de mortero a emplear. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

5. MEDICION Y ABONO

Los precios incluyen las obras necesarias para la adecuada puesta en obra del mortero. Tampoco se abonarán por separado las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar y reparar las superficies de mortero en las que se acusen irregularidades o que presenten defectos.

La medición se realizará por metros cúbicos (m^3) realmente puestos en obra siempre y cuando el mortero no forme parte de otra unidad de obra.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

M. IMPOSTA

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define como imposta el remate de la coronación de los muros y tableros de puentes. Las impostas pueden ser prefabricadas, "in situ" o mixtas. En muros, reciben la denominación de albardillas cuando son planas y de pequeño espesor.

Esta unidad incluye:

- El suministro de todos los materiales necesarios para la construcción, incluidos los elementos prefabricados.
- La preparación del asiento sobre la coronación de los muros.
- La construcción, montaje y colocación de los diferentes elementos, así como todas las uniones con el resto de los elementos, de acuerdo con lo indicado en los planos.
- Todos los medios auxiliares, personal y maquinaria necesarios para la ejecución de los trabajos.

2. MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción deberán cumplir lo especificado en los correspondientes Artículos de este Pliego para los diferentes materiales, encofrados, hormigones, aceros, elementos prefabricados, etc.

Las impostas prefabricadas no podrán ser de longitud superior a 2,5 m ni inferior a 0,5 m.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Las impostas y albardillas se ejecutarán de acuerdo con lo indicado en el presente Pliego para los diferentes elementos que las integran, aceros, hormigones, encofrados, elementos prefabricados, etc.

Si el proyecto prevé prefabricar las impostas o albardillas o el Director de Obra lo autoriza a petición del Contratista, éste presentará a aquél, para su aprobación o comentarios un documento en el que consten las características esenciales de la imposta o albardilla a fabricar, materiales a emplear, proceso de fabricación, detalles de la instalación del taller, tolerancias y controles durante la fabricación, pruebas finales, precauciones durante su manejo, transporte y almacenamiento, detalles concretos del procedimiento de montaje, tratamiento de juntas, tolerancias de colocación, detalles de acabado, plan de trabajo y montaje, etc.

La aprobación por el Director de Obra de la imposta o albardilla implica la aceptación de ésta, que queda supeditada al resultado de los ensayos pertinentes.

El Contratista no podrá reclamar incremento económico sobre el costo de la obra si ésta no hubiera sido ejecutada según proyecto cuando el cambio haya sido realizado a petición suya.

La colocación de las impostas lleva incluido el anclaje al elemento portante (tablero o coronación) de manera que garanticen los esfuerzos a los que va a ser sometido durante el período de vida de la estructura. Para ello se habrán dispuesto "esperas" en el tablero o muro, ya sean por placas ancladas y soldadas o bien por cercos pasantes. En su defecto, se procederá al picado de la estructura hasta garantizar el anclaje de los elementos a las armaduras descubiertas. A continuación se ejecutará el hormigonado del elemento de conexión. En cuanto a las albardillas, las piezas se asentarán en su posición mediante un lecho de mortero de cemento. Las juntas, de la menor abertura posible, se rellenarán con lechada de cemento.

Sobre las impostas de hormigón en masa no se podrán colocar ningún tipo de barandillas, ni tampoco sobre aquellas de hormigón armado en las que no se haya previsto su colocación.

Se proscribe la colocación de barreras de seguridad sobre la imposta.

4. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista efectuará los ensayos que se indican en los apartados correspondientes de este pliego para comprobar que los diferentes materiales de las impostas o albardillas tienen las calidades exigidas.

Se efectuará un ensayo de carácter destructivo por cada cincuenta (50) piezas prefabricadas o fracción de un mismo lote, repitiéndose el ensayo con otra pieza si la primera no hubiese alcanzado las características exigidas y rechazándose el lote completo si el segundo ensayo fuese también negativo. Las piezas utilizadas en estos ensayos serán de cuenta del Contratista.

El Director podrá efectuar los ensayos complementarios que considere necesarios para comprobar que el elemento prefabricado de hormigón cumple las características exigidas. Las piezas deterioradas en los ensayos de carácter no destructivo por no haber alcanzado las características previstas, serán de cuenta del Contratista. Los ensayos destructivos complementarios que realice el Director de la Obra los hará abonando las piezas al Contratista si se cumplen las condiciones exigidas, pero no abonándoselas si no las cumplen y, en cualquier caso, el incumplimiento en dos ensayos de un mismo lote de cincuenta piezas o menos, autoriza a rechazar el lote completo.

5. MEDICION Y ABONO

IMPOSTAS

Las impostas se medirán por metros lineales (m) y se abonarán de acuerdo con el correspondiente precio del Cuadro de Precios nº 1, en función de la tapada, entendiéndose por tal la distancia existente entre la parte inferior de la imposta (una vez colocada) y el plano horizontal inferior de la imposta, sobre el que se apoya ya sea en el tablero como en la coronación del muro. En esta unidad de obra, están incluidos todos los gastos de suministro, fabricación, transporte a obra, colocación, anclaje, hormigonados de conexión y control de calidad de las impostas sea cual fuere el tipo de acabado y materiales que fije el proyecto o exija el Director de Obra, así como todos los medios auxiliares, personal y maquinaria necesarios para la ejecución de los trabajos.

ALBARDILLAS

Las albardillas se medirán por metros lineales (m) y se abonarán de acuerdo con el correspondiente precio del Cuadro de Precios nº 1. En esta unidad de obra, están incluidos todos los gastos de suministro, fabricación, transporte a obra, colocación, rejunteo, limpieza y control de calidad de las albardillas sea cual fuere el tipo de acabado y materiales que fije el proyecto o exija el Director de Obra, así como la parte proporcional de cortes y remates y todos los medios auxiliares, personal y maquinaria necesarios para la ejecución de los trabajos.

KG. ACERO LAMINADO EN ESTRUCTURAS METALICAS

1. DEFINICION 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.

2. MATERIALES

2.1 ACEROS LAMINADOS

Los materiales de aceros laminados para Estructuras Metálicas deberán cumplir con las condiciones indicadas en el artículo 250 del presente Pliego.

2.2 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 las normas NBE-MV-106 y NBE-MV-107.

2.3 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 14-003 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 14-038.

Las dimensiones de los electrodos se ajustarán a la Norma UNE 14-220.

La determinación de la humedad total de los electrodos revestidos de ajustará a la Norma UNE 14.211.

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.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

3.1 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:

Normas NBE del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo

NBE 101: Acciones en la Edificación.
NBE 102: Acero para estructuras en edificación.
NBE 103: Cálculo de estructuras de acero laminado en edificación.
NBE 104: Ejecución de las estructuras de acero laminado en edificación.
NBE 106: Tornillos ordinarios y calibrados para estructuras de acero.
NBE 107: Tornillos de alta resistencia para estructuras de acero.
NBE 111: Placas y paneles de chapa conformada de acero para edificación.

Norma EM 62 Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento

Normas UNE

UNE 7.010: Ensayo a la tracción de materiales metálicos a la temperatura ambiente.
UNE 7.014: Determinación cuantitativa del carbono en los aceros empleados en la construcción.
UNE 7.019: Determinación cuantitativa del azufre en los aceros empleados en la construcción.
UNE 7.028: Determinación cuantitativa del silicio en los aceros empleados en la construcción.
UNE 7.029: Determinación cuantitativa del fósforo en los aceros empleados en la construcción.
UNE 7.292: Ensayo de doblado de metales a la temperatura ambiente.
UNE 7.306: Ensayo de metales a flexión por choques.
UNE 7.262: Ensayo en tracción para productos de acero.
UNE 7.278: Inspección de chapas por ultrasonido.
UNE 7.282: Toma de preparación de muestras y probetas de productos de acero laminado y forjado.
UNE 7.290: Ensayo de flexión por choque con probeta entallada de productos de acero.
UNE 14.010 1ª R: Examen y calificación de soldadores destinados a soldeo por arco eléctrico.
UNE 14.011: Cualificación de soldadura por rayos X.
UNE 36.007: Condiciones técnicas generales de suministro de productos siderúrgicos.
UNE 36.080 3ª R: Aceros comunes.
UNE 36.100: Clasificación de la chapa gruesa según el examen por ultrasonido.

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 8570:Tolerancias para construcciones soldadas.

Normas INTA

INTA 164101 A
INTA 164201 A
INTA 164202 A
INTA 164218
INTA 164401 A
INTA 164407
INTA 164408
INTA 164702 A
INTA 164703
INTA 164705

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.

3.2 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.

3.3 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.

3.3.1 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.

3.3.2 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 prohibe 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.

Los soldadores, tanto de soldaduras provisionales como definitivas, deberán estar calificados según UNE 14-010-71-1 R o ASME IX para las posiciones previstas en el procedimiento de soldadura.

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 prohibe 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.

3.3.3 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 electrodos que a pesar de las precauciones tomadas por el Contratista haya resultado en su opinión contaminado.

3.4 PLANOS DE TALLER

El adjudicatario, siguiendo las notaciones y directrices de la Norma NBE MV-104, 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 a lo establecido en el capítulo 6 de NBE MV-104. 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.

3.5 EJECUCION 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 a lo establecido en el capítulo 6 de NBE MV-104. 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.

3.6 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.

3.7 MONTAJE

3.7.1 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 los apartados 6.3 a 6.6 de la norma NBE-MV-104.

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.

3.7.2 Condiciones particulares de montaje

El despiece propuesto para el transporte a la obra de la estructura metálica de la pasarela Bidegorri es el siguiente:

- Rampa 1: dos partes (según el eje longitudinal de la estructura).
- Arco: cuatro partes (dos según el eje longitudinal de la estructura y a su vez cada una de éstas en dos partes).
- Rampa 2: seis partes (dos según el eje longitudinal de la estructura y a su vez cada una de éstas en tres partes).

En la obra se procederá al ensamblaje de cada una de las estructuras. Todas las soldaduras para la unión de las distintas partes que constituyen cada una de las estructuras se realizarán a tope.

Seguidamente se colocarán las estructuras Rampa 1 y Rampa 2, mediante izado con grúas, sobre los elementos de apoyo previamente construidos. A continuación se procederá al izado del arco para su colocación sobre los apoyos a media madera de las rampas.

Se terminará con la colocación del solado y remates.

En cualquier caso el constructor deberá presentar un plan de ejecución para estructura pasarela Bidegorri que incluya: despiece de la estructura para su transporte a obra, relación de soldaduras a realizar en obra, medios humanos, maquinaria y materiales para el montaje e izado de la estructura, secuencia de montaje y control de calidad. Este plan deberá someterse a la aprobación del Director de la obra.

4. 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 a 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.

4.1 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.

4.2 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 la norma NBE-MV-102.

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.

4.3 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, asi como los certificados de regulación de amperímetros, voltímetros, etc.

5. MEDICION Y ABONO

La unidad de medición, a efectos de pago, será el kilogramo 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 segun el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

El precio a aplicar será único y en él se incluye: el suministro y la elaboración completa del acero en taller, su transporte hasta pié de obra, descarga ordenada y posible almacenamiento, manipulación, izado, presentación, ajuste, soldadura, atornillado, esmerilado y cuantas operaciones sean necesarias para conseguir la calidad de las uniones en los ajustes y tolerancia exigidas en los Planos y en este Pliego de Condiciones.

Asimismo, se incluye la tornillería 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 otro 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 también todas las operaciones y medios necesarios para las operaciones descritas en el apartado 3.7.2

BIZKAIKO FORU ALDUNDIA SAILA: **HERRI LANAK** DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA DEPARTAMENTO: **OBRAS PUBLICAS**	***PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES***	CAPITULO	III
		ARTICULO	620
		PAGINA	16 de 16

"Condiciones Particulares de Montaje".

Se incluye asimismo, la cualificación personal, y todos los costes de ensayos mecánicos de composición química, controles por líquidos penetrantes, partículas magnéticas, radiografías o ultrasonidos, etc., de acuerdo don las condiciones exigidas por este Pliego y la normativa vigente.

HOJA A SUSTITUIR POR LOS DIBUJOS
ESPECIFICOS CORRESPONDIENTES AL
PROYECTO DE QUE SE TRATE.

UD. CONECTADORES

1. DEFINICION Y ALCANCE

Los conectadores empleados deberán ser del tipo Nelson de geometría Ø22 H175 o similar.

2. MATERIALES

El acero de los conectadores será S235 J2G3+C450.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Los conectadores se soldarán a la estructura metálica, siguiendo las recomendaciones e indicaciones del fabricante, según la disposición indicada en los planos del presente proyecto.

Una vez colocados, deberá asegurarse su correcta unión y aspecto, sin que presenten deformaciones, golpes, abolladuras u otros daños.

4. MEDICION Y ABONO

La medición de los conectadores se realizará por unidad de conectador realmente colocado, incluyendo suministro, transporte, medios auxiliares u otros elementos hasta su completa colocación.

UD. AUSCULTACION

1. DEFINICION

En el marco de las mediciones geomecánicas está previsto observar esencialmente:

- Deformaciones del sostenimiento (medidas de convergencia y asientos en clave y hastiales).

- Tensiones en la estructura (células de presión radial y tangencial).

El suministro y montaje de todos los dispositivos y equipos de medición corre a cargo del Contratista; la medición e interpretación de los datos estará a cargo del equipo de supervisión que funcionará a las órdenes de la Dirección de Obra. El Contratista facilitará, al máximo, el trabajo del equipo de supervisión, que tendrá prioridad, previa comunicación escrita al Contratista del programa diario de mediciones.

Medidas de convergencia y asiento.

En principio únicamente se medirán dos secciones por estructura. Las secciones estarán equipadas con 6 pernos de medición, 1 en clave, dos en riñones, dos en hastiales y uno en solera.

Células de presión.

Se ha previsto la colocación de 2 parejas de células de presión (radial y tangencial). La frecuencia de medición será de una por mes.

2. MEDICION Y ABONO

La instrumentación se mediará y abonará por las siguientes unidades, realmente colocadas.

632.101 UD Perno de medición de convergencia o asiento, incluso perforación y colocación, totalmente terminado.

632.201 UD Célula de presión situada en la estrcutura, incluso colocación y p.p. de conductos totalmente terminada.

El precio indicado incluye el suministro y montaje correcto de la instrumentación en el interior del túnel, en las condiciones descritas, así como su mantenimiento.

M2. APLACADO DE PIEDRA

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define como aplacado de piedra todo revestimiento de los paramentos de una obra de fábrica, ejecutado con elementos de piedra en forma de placas o losas, en la que su tizón o espesor, sin exceder de quince centímetros (15 cm) sea inferior a la quinta parte de la altura de hilada.

2. MATERIALES

2.1 MORTERO

Salvo especificación en contrario, el tipo de mortero a utilizar tendrá una dosificación de doscientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (250 kg/m^3).

2.2 PIEDRA

La piedra a emplear en aplacados deberá cumplir las características marcadas en el Artículo 227 del capítulo II del presente Pliego.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Las piezas de piedra se mojarán previamente a su colocación, así como el paramento de la fábrica que se reviste. Se asentarán sobre baño flotante de mortero, en las juntas y en el trasdós, para unirlas con la fábrica. Las placas se fijarán con grapas de latón de 5 milímetros (5 mm) de diámetro, de forma que resulten todas las piezas perfectamente unidas y sujetas.

Por excepción, se permitirá el engrapado con redondos de acero; pero para su uso será precisa la autorización expresa del Director de las Obras.

Se proscribe en absoluto el empleo de yeso.

Las carpinterías, barandillas y todos los elementos de sujeción irán fijados sobre la fábrica, nunca sobre el aplacado.

Las juntas de dilatación de la obra de fábrica se mantendrán en el aplacado.

4. CONTROL DE CALIDAD

Los materiales y la ejecución de esta unidad se controlarán mediante inspecciones periódicas a efectos de comprobar que unos y otra cumplen las condiciones anteriormente establecidas.

El Director de Obra podrá ordenar la realización de ensayos sobre muestras de los materiales para comprobar alguna de sus características.

Se rechazarán los materiales o unidades que no cumplan estrictamente lo especificado.

5. MEDICION Y ABONO

Los aplacados de piedra se abonarán por metros cuadrados (m^2) de aplacado de un determinado espesor realmente colocados en obra, incluyendo mochetas y descontando huecos.

M. MICROPILOTE

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define como micropilote el realizado mediante una perforación del terreno de diámetro no superior a 300 mm en la que se introduce una camisa de acero, de diámetro algo inferior, con una armadura complementaria en su eje, inyectando posteriormente el conjunto con una lechada de cemento.

Estos micropilotes, tal y como se han definido, pueden según los usos, emplearse en los siguientes casos:

- Cimentaciones profundas.
- Recalces de estructuras.
- Pantallas, con separaciones de 0,50 m entre ejes de pilotes.
- Paraguas protectores para el arranque de la excavación en túneles.

En esta unidad de obra se consideran incluidos:

- El replanteo.
- Las pistas y excavaciones auxiliares que sea necesario ejecutar para facilitar el acceso, ubicación y comienzo de las labores de la maquinaria de perforación, soldadura, inyección y cuantas sean necesarias para la ejecución de las obras.

  Así mismo quedan incluidas las labores y suministro del material para conformar y retirar los andamiajes, castilletes y plataformas auxiliares que se precisen disponer para realizar alguna de las operaciones incluidas en esta unidad.
- La perforación, ya sea vertical, horizontal o con la inclinación determinada en proyecto con un empotramiento mínimo en roca a señalarse más adelante en función de su uso, con el sostenimiento de sus paredes, si así lo requiriera, así como la retirada de los productos sobrantes al vertedero.
- El suministro y colocación de la armadura (tubo de acero) dispuesta perfectamente centrada en la perforación, según los diámetros y espesores señalados en el proyecto, así como los ranurados y dispositivos de obturación que permitan la inyección en diferentes fases y a distintas profundidades.
- El suministro y colocación de la armadura suplementaria, que consiste en la colocación de una barra con corrugado helicoidal de 5000 kp/cm2 de límite elástico y 40 mm de diámetro dispuesta en el eje de la perforación.
- El suministro y colocación de los elementos metálicos que garantizan la transmisión de cargas de los micropilotes a los encepados.
- La inyección con lechada de cemento en todo el conjunto.

2. MATERIALES

Salvo indicación en contra por parte de la Dirección de la Obra, los micropilotes se perforarán con diámetros no superiores a 300 mm, realizándose el armado con un tubo de acero.

El tubo de acero de armado de los micropilotes será de acuerdo a la norma DIN 2448 (UNE 19050) con o sin soldadura en los distintos diámetros y espesores según se requiera por los cálculos correspondientes. El material del tubo será acero de calidad AE 355.

Los tramos de tubería irán roscados en sus extremos de manera que la continuidad del conjunto de la armadura quede garantizada, prohibiéndose específicamente la continuidad por soldadura.

En el cuadro que sigue se indican las relaciones de los diámetros de las perforaciones con los diámetros mínimos de los tubos a emplear en cada caso y las cargas nominales, en toneladas, de cada micropilote, sin armadura suplementaria.

Diámetro perforación (mm)	Diámetro x espesor mínimos del tubo de acero (mm x mm)	Carga Nominal Axil de uso y mayorada para pilote sin armadura suplementaria(2,3 t/cm^2) (t)
300	193,70 x 10	130
280	177,80 x 10	120
260	159,00 x 10	105
240	139,70 x 8	75
220	121,00 x 8	65
200	101,60 x 8	50
180	82,50 x 6,3	30
160	63,50 x 6,3	25
140	63,50 x 6,3	25
120	63,50 x 4	15
100	63,50 x 4	15

El cemento, agua y arena cumplirán lo especificado en sus correspondientes artículos, 202, 280 y 217.

La lechada de cemento tendrá una composición por unidad de amasado de 100 l de agua, 200 kg de cemento y 100 kg de arena, si bien en función de los ensayos, pruebas y características granulométricas de la arena podrá variar la dotación de ésta, pudiendo la dirección de obra reducirla hasta cero.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

3.1. Replanteo

El replanteo se realizará mediante aparatos taquimétricos, habiéndose obtenido previamente las coordenadas x, y del eje de cada micropilote.

Una vez realizada la plataforma de trabajo y efectuado el replanteo, se estará en disposición de ejecutar la perforación.

5. MEDICION Y ABONO

Los micropilotes se medirán por metros lineales (m) de longitud realmente ejecutada, medida entre la embocadura del taladro y el fondo del mismo, o a través del varillaje utilizado, si fuera accesible, no dando lugar a sobremedición los excesos de armadura (tubo), por disposición del encepado, en cotas superiores a las de perforación.

En el caso de que la dirección de obra no estimara conveniente la colocación de la armadura suplementaria (diámetro 40 mm Gewi) la medición obtenida se verá modificada por un factor corrector igual a ochenta y cinco centésimas (0,85).

El abono se realizará, según los diámetros especificados y según sus cargas nominales de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

Dentro de este precio se considera incluido, el replanteo, la perforación y limpieza del taladro con el sostenimiento de sus paredes si fuera necesario, la armadura (tubo de acero), la armadura suplementaria (Gewi ø 40 mm), la ejecución de la inyección con lechada de cemento y todos los elementos auxiliares, maquinaria y trabajo utilizados en su correcta ejecución.

3.2. Perforación

La perforación tendrá un empotramiento mínimo, en roca, según el cuadro siguiente en función de la carga nominal y diámetro de micropilote.

EMPOTRAMIENTO EN ROCA (m)									
DIAM. MICROP.	**CARGA NOMINAL AXIL DE USO Y MAYORADA (t)**								
mm	**15**	**30**	**40**	**50**	**65**	**100**	**130**	**165**	**190**
300	--	--	--	--	--	--	--	--	4,0
280	--	--	--	--	--	--	--	4,0	4,5
260	--	--	--	--	--	--	3,5	4,0	5,0
240	--	--	--	--	--	3,0	3,5	4,5	--
220	--	--	--	--	2,0	3,0	4,0	--	--
200	--	--	--	2,0	2,5	3,5	--	--	--
180	--	--	1,5	2,0	2,5	--	--	--	--
160	--	1,5	2,0	2,0	--	--	--	--	--
140	1	1,5	2,0	--	--	--	--	--	--
120	1	2,0	--	--	--	--	--	--	--
100	1	--	--	--	--	--	--	--	--

Los paraguas y recalces podrán ir completamente perforados en roca, indicándose en el proyecto la longitud de los mismos.

Si fuera necesario se aplicará el sostenimiento necesario en las paredes de la excavación hasta la introducción del tubo de acero.

El taladro se limpiará cuidadosamente con agua a presión, eliminándose posteriormente el agua mediante aire comprimido.

3.3. Tubo de acero y armadura suplementaria

Inmediatamente a la realización de la limpieza del taladro, se introducirá el tubo hasta el fondo del mismo, perfectamente centrado con las paredes de la perforación, continuando con la introducción de la barra GEWI (ø = 40 mm) en el eje del taladro.

La Dirección de la Obra podrá admitir el cambio del diámetro y espesor del tubo, siempre que éste sea superior a los mínimos establecidos en el cuadro anterior y se mantenga la inercia del tubo proyectado.

El tubo deberá ir provisto de las ranuras longitudinales y dispositivos de obturación que permitan la inyección en distintas fases y a distintas profundidades, si la Dirección de Obra lo estimara conveniente.

3.4. Inyección

Posteriormente se procederá a la inyección de lechada de cemento que rellenará perfectamente el espacio comprendido entre las paredes del taladro y el tubo de acero, así como el interior de éste.

Una vez que la lechada de cemento haya alcanzado la boca de la perforación, se mantendrá la inyección hasta que la Dirección de Obra estime oportuno, de manera que se haya garantizado el reflujo y lavado del primer mortero inyectado, el cual arrastra materiales no aptos. El criterio que seguirá la Dirección de Obra será la continuidad del flujo de mortero con características organolépticas que garanticen un mortero limpio.

A medida que se vaya introduciendo la inyección se podrá ir retirando la entubación de revestimiento, pero con un decalaje de al menos tres (3) metros entre la parte superior del mortero y la inferior de la entubación, de manera que se garantice la continuidad del mortero de revestimiento.

4. CONTROL DE CALIDAD

4.1 LECHADA DE CEMENTO

Antes de iniciar la fabricación de la inyección se deberán efectuar una serie de ensayos de calidad de los componentes.

Paralelamente se deberá proceder a la realización de una serie de ensayos destinados a obtener la formulación óptima de la inyección susceptible de tener las resistencias a compresión siguientes:

	MEDIA (kg/cm^2)	**VALOR MINIMO (kg/cm^2)**
1 d	90	80
3 d	130	110
7 d	200	180
28 d	300	250

Las probetas serán cúbicas (10 cm de arista) hasta una edad del hormigón de 36 h. A partir de esta edad las probetas serán cilíndricas, de 12 cm de altura y 6 cm de diámetro. Las resistencias obtenidas deberán ser superiores o iguales a las exigidas. En caso de que se observen resistencias inferiores, la dirección de obra tomará las medidas pertinentes para remediar la situación.

4.2 TUBO DE ACERO

En el tubo de armado deberá constar la calidad y marca de procedencia, debiéndose entregar los certificados de calidad en origen de todo el material, así como los certificados del ensayo de presión interna realizados a todas las unidades de tubería.

M2 ENCOFRADO

1. DEFINICION Y ALCANCE

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.

2. MATERIALES

Los materiales a utilizar en los encofrados cumplirán las características señaladas en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Los encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas fijas, cargas variables y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de cinco milímetros (5 mm) para los movimientos locales y la milésima (1/1000) de la luz para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los seis metros (6 m), se dispondrá el encofrado de manera que, una vez desencofrada y cargada la pieza, ésta presente una ligera contraflecha del orden del milésimo (1/1000) de la luz, para conseguir un aspecto agradable.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de los muros y pilas, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control de dimensión suficiente para permitir la compactación del hormigón a través de las mismas. Estas aberturas se dispondrán a una distancia horizontal y vertical no mayor de un metro (1 m) y se cerrarán antes de que el hormigón llegue a su altura.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas de hormigón resulten bien acabadas, colocando berenjenos para achaflanar dichas aristas, sin que éstos sean de abono. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, para cualquier tipo de encofrado, una propuesta incluyendo tipo de encofrado, materiales, modulación, métodos de colocación, maquinaria de traslado de paneles, número de elementos a emplear, rendimiento, número de puestas a realizar para cada elemento, etc. La Dirección de Obra podrá exigir la modificación de determinados elementos de la propuesta como condición previa para su aprobación, así como podrá comprobar la existencia del suficiente número de módulos en obra para garantizar la continuidad de la obra y el cumplimiento de los plazos.

Las juntas de paños, o paneles verticales y horizontales, así como las juntas de construcción, irán completamente alineadas a lo largo de todo el frente y, en los muros y elementos de gran superficie, llevarán berenjenos en las mismas. Cuando el acabado debido al encofrado no quede estéticamente correcto por la necesidad de utilizar medios paneles y siempre que la Dirección de Obra lo ordene por razones de estética, se utilizarán berenjenos y/o vierteaguas. Unicamente en este último supuesto darán derecho a abono independiente del correspondiente precio de encofrado, siempre y cuando no se encuentren definidos en los planos.

El encofrado de las juntas se realizará de forma que disponga de los huecos necesarios para que lo atraviesen las armaduras pasantes y, a su vez, el hormigón no pueda fluir por dichos huecos. Cuando se prevea la utilización de juntas de estanqueidad o construcción provistas de bandas de PVC, ésta se colocará de tal forma que la mitad de la misma pueda fácilmente ser separada del hormigón sin daño.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán al ras del paramento y se sellarán, excepto en los hormigones vistos, en cuyo caso quedará prohibido este sistema. Los agujeros dejados en los paramentos por los elementos de fijación del encofrado se rellenarán posteriormente con mortero en la forma que indique la Dirección de Obra, pudiendo ser necesaria la utilización de cemento expansivo, cemento blanco o cualquier otro aditivo que permita obtener el grado de acabado especificado en el proyecto. Asimismo, en las estructuras que deban ser estancas, los elementos de atado y sujeción de los encofrados que atraviesan la sección de hormigón estarán formados por barras o pernos diseñados de tal forma que puedan extraerse ambos extremos y no quede ningún elemento metálico embebido dentro del hormigón a una distancia del paramento menor de veinticinco milímetros (25 mm). El Contratista no tendrá derecho a percibir labor alguna por la realización de estas labores complementarias.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados, podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, ya que los mismos, fundamentalmente, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón. En ningún caso será objeto de abono o suplemento de uso la utilización de estos productos.

A título de orientación se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o en grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

El empleo de encofrados deslizantes para la ejecución de las obras de fábrica requerirá la presentación a la Dirección de Obra para su estudio, de la información complementaria necesaria, con indicación expresa de las características del mismo, planos de detalle del sistema, materiales a emplear, maquinaria, medios auxiliares y personal necesario, fases de trabajo, tiempos de desencofrado para elementos horizontales y verticales, plan de obra, etc.

La Dirección de Obra, una vez estudiada la propuesta en un plazo máximo de dos semanas a partir de la fecha de entrega de la totalidad de la documentación, resolverá, bien aceptando la propuesta, rechazándola o indicando sus comentarios.

El Contratista quedará obligado a la resolución que adopte la Dirección de Obra, sin más limitaciones que las que pudieran derivarse de la aplicación del Reglamento General de Contratos de Estado.

La resolución de la propuesta no supondrá una ampliación del plazo de ejecución ni incremento del precio ofertado, sea cual fuere la misma.

Se pondrá especial atención en retirar todo elemento del encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como las articulaciones si las hay.

No se procederá al desencofrado de ningún elemento sin la autorización previa de la Dirección de Obra.

Orientativamente pueden utilizarse los plazos de desencofrado o descimbramiento dados por la fórmula expresada en el Artículo 21 de la Instrucción EHE. La citada fórmula es sólo aplicable a hormigones fabricados con cemento portland y en el supuesto de que su endurecimiento se haya llevado a cabo en condiciones ordinarias.

En elementos verticales que no soporten su peso propio en flexión, se mantendrá el encofrado durante un mínimo de once horas (11 h), para encofrados impermeables, de tiempo equivalente a quince grados centígrados (15ºC) de temperatura ambiente. Para evaluar el tiempo equivalente se tendrá en cuenta la siguiente relación:

- 11 horas a 15ºC= 8 horas a 20ºC= 15 horas a 10ºC= 24 horas a 5ºC.

- 8 horas a 15ºC= 6 horas a 20ºC= 12 horas a 10ºC= 18 horas a 5ºC.

Cuando los elementos soporten cargas debidas al viento, no se desencofrarán hasta que hayan alcanzado la resistencia suficiente para resistirlas.

En la operación de desencofrado es norma de buena práctica mantener los fondos de vigas y elementos análogos durante doce horas (12 h), despegados del hormigón y a dos o tres centímetros (2 ó 3 cm) del mismo, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.

El desencofrado de los costeros de vigas y de los alzados de muros y zapatas deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 11 y 21 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en los apartados 680.2.1 y 680.2.2 del PG-3.

4. CONTROL DE CALIDAD

Los materiales cumplirán lo especificado en el correspondiente Artículo del presente Pliego o, en su defecto, de la normativa vigente.

El Director de Obra podrá inspeccionar visualmente, así como exigir los correspondientes certificados de calidad de los materiales.

5. MEDICION Y ABONO

Los encofrados se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie en contacto con el hormigón medidos sobre planos o, en el supuesto de que no fuese posible, en la obra. A tal efecto, los forjados se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales y las vigas por sus laterales y fondos.

A efectos de medición y abono se diferenciarán seis unidades de encofrados:

- Encofrados de pilas y sus capiteles. A estos efectos se entienden por pilas los elementos cuya dimensión vertical sea mayor que tres veces la máxima dimensión horizontal. No se incluye en este apartado la cimentación de las pilas.

- Encofrado recto con acabado visto de cualquier otra estructura.

- Encofrado recto con acabado no visto de cualquier otra estructura.

- Encofrado curvo con acabado visto de cualquier otra estructura.

- Encofrado curvo con acabado no visto de cualquier otra estructura.

M2 LAMINA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD

1. DEFINICION Y ALCANCE

Esta unidad consiste en la aplicación contra el terreno de una lámina de nódulos de polietileno de alta densidad, con lámina deslizante de separación de polietileno y filtro de geotextil incorporados, para su posterior hormigonado contra el mismo de la correspondiente obra de fábrica, con objeto de proporcionar la impermeabilización y drenaje de su trasdós.

En esta unidad de obra, quedan incluidos:

- La colocación, en una sola operación, de los tres elementos que consta la citada lámina.
- La fijación de la lámina al terreno, mediante clavos de fijación con botón de montaje o la utilización de bulones de disparo.
- Los solapes necesarios entre los diferentes rollos, así como la banda adhesiva a colocar en los solapes entre dos láminas, con objeto de mejorar su impermeabilidad.
- El perfil que cubre el borde superior de las láminas de nódulos para evitar la entrada de material del terreno.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de cada unidad de obra.

La utilización de la lámina lisa de polietileno (una sola capa), únicamente cumple funciones de aislamiento e impermeabilización.

En caso de colocarse, únicamente, la lámina lisa de polietileno, se considerarán igualmente incluidas, todas las operaciones anteriormente descritas.

2. MATERIALES

Los materiales que se utilicen deben cumplir los requisitos que se especifiquen en el Artículo 288 del Capítulo II del presente Pliego para láminas de nódulos de polietileno.

La lámina de polietileno es un sistema completo de impermeabilización y drenaje que está compuesto por un filtro geotéxtil, una lámina de nódulos de polietileno de alta densidad y una lámina deslizante de separación de polietileno.

En lo que respecta a sus características técnicas deberá cumplir todo lo que sobre el particular se indica en el citado Artículo 288.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

La puesta en obra de la lámina de nódulos de polietileno, garantizará el perfecto estado de conservación de la misma, a fin de que pueda cumplir las funciones para las que se coloca en la unidad de obra.

El medio de fijación de la lámina al terreno irá en función del tipo de soporte, pudiendo utilizarse clavos de fijación con botón de montaje o la utilización de bulones de disparo. Si se utilizan tacos con brida, puede fijarse a esta la armadura para el hormigón.

El borde superior de las láminas de nódulos debe cubrirse con un perfil, para evitar la entrada de material del terreno.

Los solapes serán como mínimo de 15 cm, y para mejorar su impermeabilidad se colocará una banda adhesiva entre ambas láminas.

En cuanto al manejo de las láminas, no son precisas medidas de seguridad especiales, debiendo seguirse las reglas de seguridad habituales de la obra.

Para el montaje de la lámina lisa de polietileno (una capa), se seguirá el mismo procedimiento de montaje descrito en este apartado.

4. CONTROL DE CALIDAD

Los materiales a utilizar deberán cumplir los requisitos especificados en el apartado de control de recepción del Artículo 288 del Capítulo II del presente Pliego para láminas de nódulos de polietileno (tres capas) y láminas lisas de polietileno (una capa).

La lámina de polietileno completa (tres elementos) o lisa (un solo elemento) una vez fijada al terreno no deberá presentar rasgaduras, rotos o cualquier deterioro que permita el paso del agua a través de ella, en cuyo caso se sustituiría la zona de lámina deteriorada por otra en buen estado.

5. MEDICION Y ABONO

Esta unidad de obra se medirá por metros cuadrados (m2) realmente colocados de lámina de polietileno completa, compuesta de las tres capas diferenciadas citadas o de lámina lisa de polietileno, según el caso, y medidas sobre el plano que conforma el terreno, no siendo objeto de abono, ni el perfil superior, ni los solapes, ni la banda adhesiva de juntas, ni los medios de sujeción.

La lámina de polietileno completa, compuesta de las tres capas, o lámina lisa de polietileno de una sola capa, se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1, estando incluidas todas las operaciones y materiales definidos anteriormente.

M2. IMPERMEABILIZACION DE TABLEROS DE PUENTE

1. DEFINICION Y ALCANCE

Esta unidad comprende los trabajos y materiales necesarios para la impermeabilización de tableros de puentes. En ellos se consideran comprendidos:

- Las operaciones de limpieza de la superficie a impermeabilizar.
- Los materiales necesarios para la ejecución de la capa de impermeabilización.
- El suministro, almacenaje y conservación en obra de estos materiales.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad.

El material de impermeabilización consistirá en una pintura de dos componentes basada en una mezcla de resinas epoxi y alquitrán de hulla, con cargas minerales y con un alto contenido de sólidos.

2. MATERIALES

Los materiales a emplear cumplirán lo establecido para los mismos en el presente Pliego, y en su defecto lo señalado en la Instrucción EH-91.

Los materiales a emplear así como la proporción de los mismos y las características que adquiere la mezcla deberán ser comunicados con anterioridad a la Dirección de Obra, la cual dispondrá de cinco (5) días para examinar sus características y decidir sobre su validez o no.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Antes de proceder a la aplicación del producto es necesario proceder a una limpieza manual de la superficie, dejando ésta seca, limpia, libre de polvo, eliminando partículas sueltas, restos de aceites y grasas, etc.

Si es posible, y en caso de que sea necesario, se procederá a una limpieza con chorro de arena, lo cual contribuye a aumentar notablemente la adherencia.

Las coqueras, desconchones, etc. que existan deberán ser reparados previamente con un mortero de reparación adecuado.

A continuación se procederá al mezclado de un endurecedor (alquitrán de hulla) con resina, mezclándose preferiblemente con una batidora eléctrica de baja velocidad (600 r.p.m.), moviéndola de arriba a abajo hasta conseguir una masa homogénea.

Si el endurecedor estuviese cristalizado, se calentará en agua al "baño maría" hasta una temperatura de +40ºC a +50ºC, dejándolo enfriar hasta temperatura normal de +15ºC a +20ºC, antes de mezclarlo con la resina.
Una vez limpia la superficie se aplicará una capa de mezcla impermeabilizante a modo de imprimación con un consumo de trescientos gramos por metro cuadrado (300 gr/m^2).

Sobre esta capa se aplicará una capa de acabado constituida por la mezcla anterior con un consumo de seiscientos gramos por metro cuadrado (600 gr/m^2).

Por último se procederá al espolvoreo de sílice de granulometría adecuada sobre la capa anterior aún fresca para favorecer la adherencia con el aglomerado asfáltico.

4. CONTROL DE CALIDAD

El producto deberá ser almacenado en lugar seco y fresco, a una temperatura comprendida entre los 5ºC y los 25ºC.

La temperatura mínima de la superficie sobre la que se aplica el soporte será de 5ºC.

El plazo máximo de repintado será de tres (3) días, a 20ºC y sin sol.

El contenido de sólidos, en volumen, de la mezcla será de aproximadamente el 80%.

La proporción de la mezcla en peso será del 88% de resina y del 12% de endurecedor.

La mezcla no será válida si su aplicación se hiciese cuatro (4) horas después de su elaboración.

5. MEDICION Y ABONO

La medición se hará por metros cuadrados (m^2) de superficie de puente, medidos sobre planos de acuerdo a la anchura y longitud del tablero.

El precio de la unidad se obtiene aplicando a la medición obtenida el correspondiente precio del Cuadro de Precios Nº 1.

En este precio quedan incluidos todos los materiales utilizados para la ejecución de la unidad, así como todas las operaciones necesarias para su correcta puesta en obra.

M2. IMPERMEABILIZACION EN TRASDOS DE OBRA DE FABRICA

1. DEFINICION Y ALCANCE

Consiste en los trabajos para impermeabilizar los paramentos de los hormigones en trasdós de obra de fábrica con pintura asfáltica.

Quedan incluidos dentro de esta unidad de obra:

- El suministro, transporte y manipulación de la pintura asfáltica.
- La limpieza y preparación de la superficie a pintar.
- La aplicación de la pintura a los paramentos.
- Todo el material auxiliar necesario para la ejecución de las operaciones anteriores y aquellas que pudieran aparecer ocasionalmente y sean consideradas necesarias por la Dirección de Obra para conseguir la correcta impermeabilización.

2. MATERIALES

El material empleado consistirá en un producto asfáltico en dos capas, una de imprimación y una de cobertura.

Poseerá unas características tales que cumpla las especificaciones que para materiales impermeabilizantes para la construcción se señalan en la norma UNE 104-235-83.

3. EJECUCION

Previamente a la aplicación de la pintura asfáltica se procederá a la preparación de la superficie a través de la limpieza de todo tipo de polvo y suciedad mediante chorro de aire, cepillado o método similar. Las manchas de grasa y aceite se eliminarán mediante lavado con soluciones de alcálisis.

La superficie resultante debe tener un aspecto de acabado fino, debiendo realizarse la impermeabilización cuando la misma esté seca, evitando la presencia de humedad para evitar futuros despegues.

La capa de cobertura se ejecutará en tantas manos como lo requiera el producto que se utiliza.

Las aguas superficiales que pueden afectar los trabajos se desviarán y conducirán fuera del área a impermeabilizar, debiéndose corregir antes de la ejecución aquellas zonas que por su forma puedan retener agua en su superficie.

No se realizará la aplicación de la pintura cuando la temperatura descienda por debajo de los 8ºC.

BIZKAIKO FORU ALDUNDIA SAILA: **HERRI LANAK** DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA DEPARTAMENTO: **OBRAS PUBLICAS**	***PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES***	CAPITULO	III
		ARTICULO	690
		PAGINA	2 de 2

4. CONTROL DE CALIDAD

El paramento impermeabilizado estará totalmente recubierto de la pintura bituminosa, no presentando grietas, fisuras ni desconches.

5. MEDICION Y ABONO

Se medirá por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados medidos sobre planos. En el precio unitario quedan incluidos los materiales utilizados, la preparación de la superficie y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad.

Se abonará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1, en función de la dotación total aplicada.

La dotación de la capa de imprimación será de 0,5 kg/m^2 que junto con la dotación de la capa de cobertura permitirá determinar la aplicación total.

4. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista comprobará la perfecta colocación de la banda elastómera y del resto de los elementos previamente al hormigonado, no pudiendo procederse al mismo si existiese algún defecto, el cual debe subsanarse para poder continuar con los trabajos.

5. MEDICION Y ABONO

Se efectuará por metros lineales (m) de junta ejecutada, dependiendo de su funcionalidad:

- Junta de dilatación estanca.
- Junta de dilatación no estanca.
- Junta de construcción estanca.

Y dentro de las de construcción estancas, en función de la anchura de la cinta impermeabilizante.

El abono de las juntas incluye el encofrado de las mismas, es decir, no dará derecho al abono del encofrado que conforma la junta en ninguno de los hormigonados.

En las juntas de dilatación, el precio será independiente de la anchura de la junta.

Las juntas de construcción con continuidad estructural sin cinta impermeabilizante no darán lugar a medición y abono.

Dentro de los precios se encuentran incluidos el picado, lavado con chorro de agua y/o aire, limpieza del paramento, resina epoxi, suministro de la junta, colocación, cortes, soldadura, sellado incluso formación de diedros, triedros, fijación, materiales y trabajos necesarios para su correcta ejecución, incluso la dificultad del sistema de encofrado.

Esta unidad se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

Cuando la junta se ejecute entre un hormigón de nueva construcción y una obra de fábrica existente se habla de juntas de sellado, a tope o empotradas. Incluyéndose en ambas los cordones de impermeabilización y grapas de anclaje a la obra existente, y en las primeras el mástic de sellado posterior al hormigonado a tope "en las juntas vistas". Y en las segundas el picado del hormigón existente hasta diez centímetros (10 cm) como mínimo. Limpieza con chorro de arena e imprimación con resina epoxi de la superficie a hormigonar.

APOYOS DE MATERIAL ELASTOMERICO

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se definen así los aparatos de apoyo constituidos a partir de material elastomérico que permite, con su deformación elástica, deformaciones o giros de los elementos estructurales que soportan.

Los apoyos podrán ser armados, constituidos por capas de material elastoméricos separadas por zunchos de chapas de acero que quedan unidos fuertemente al material elastomérico durante el proceso de fabricación.

En esta unidad de obra se consideran incluidos el mortero de asiento y cuantas operaciones sean necesarias para que la unidad quede perfectamente ejecutada.

En esta unidad se incluyen también los apoyos de neopreno teflón en caja.

Los aparatos de neopreno teflón en caja son dispositivos de apoyo en puentes y estructuras formados por material elastomérico confinado en una caja de acero debidamente protegida contra la corrosión. El confinamiento permite que tanto la resistencia como la capacidad de giro del apoyo sean superiores a las de un apoyo de neopreno zunchado de iguales dimensiones.

La capacidad de desplazamiento horizontal está garantizada por la presencia de una placa de acero sobre la que se dispone una capa de teflón sobre los que se desliza una placa de acero con una chapa de acero inoxidable dispuesta sobre la estructura.

Dependiendo de los ejes en que esté permitido el movimiento horizontal de los apoyos éstos podrán ser: libres si el movimiento está permitido en todas direcciones, guiados si solamente está permitido el movimiento en una dirección o fijos si no está permitido el movimiento horizontal.

Los apoyos quedarán caracterizados por su capacidad de carga vertical, el desplazamiento máximo admisible y el tipo de movimiento permitido.

Los apoyos incluidos en este proyecto han de cumplir las siguientes características:

Kadagua			Subestructur	Superestructura		fuerzas ELU *				Movimientos *						Envolventes	
Línea	copias	clase	MatPil	MatTab	Placa Reparto	Vmax [kN]	Vmin [kN]	HXmax [kN]	HYmax [kN]	dX- [mm]	dX+ [mm]	dY- [mm]	dY+ [mm]	Rotx [mrad]	Roty [mrad]	L [mm]	B [mm]
Viga interior	1	PM	Hormigón	Metálico	VERDADERO	21956	13448			85	239	17	6	3,4	3,3	1138	903
Viga interior	1	PM	Hormigón	Metálico	VERDADERO	14141	10164			69	162	10	13	1,8	9,1	904	734
Viga interior	1	PM	Hormigón	Metálico	VERDADERO	14141	10164			31	86	10	13	1,8	9,1	790	734
Viga interior	1	PT	Hormigón	Metálico	VERDADERO	21956	13448	1878				17	6	3,4	3,3	963	963
Viga Exterior	1	PG	Hormigón	Metálico	VERDADERO	21956	13448		1139	85	239			3,4	3,3	1143	966
Viga Exterior	1	PG	Hormigón	Metálico	VERDADERO	14141	10164		1486	69	162			1,8	9,1	910	791
Viga Exterior	1	PG	Hormigón	Metálico	VERDADERO	14141	10164		1486	31	86			1,8	9,1	796	791
Viga Exterior	1	PF	Hormigón	Metálico	VERDADERO	21956	13448	1878	1139					3,4	3,3	1056	1056
	8																

2. MATERIALES

2.1 NEOPRENO

El material elastomérico deberá cumplir lo especificado en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

Los materiales que componen cada uno de los apoyos presentarán las siguientes características:

- Steel elements [1], [2], [3], dowels and masonry plates

Element	Parameter	EN 1337-5 (EN 10025)	AASTHO (ASTM A709)
Steel elements [1], [2], [3], etc	Standard and grade	S355 acc. To EN 10025	ASTM A709-11 GR.50 TYPE 1

- Rubber element [4]

Element	Parameter	EN 1337-5 (ISO 6446)	AASTHO (ASTM D 4014)
Nat Ruber NR Clorophrene CR	Hardness	50 ± 5 HSh	50 ± 5 HSh
	Tensile strength	≥ 15,5 MPa	≥ 15,5 MPa
	Elongation	≥ 400 %	≥ 400 %
	Compression set (22 h, 70°C)	≤ 25 %	≤ 25 %

- Brass Seals

Element	Parameter	EN 1337-5 (EN 12167)	AASTHO (ASTM B36)
Brass seal	Standard and grade	CuZn39Pb3 acc.EN 12163 - 12167 (A.2.1)	ASTM B36M C26800 H02 half hard

- Sliding surface [SD1]: PTFE dimpled sheet vs Stainless Steel

Element	Parameter	EN 1337-5 (EN 1337-2)	AASTHO (ASTM 4894)
PTFE dimpled sheet	Stand specc gravity	2.14 – 2.20 gr/cm³	2.13 – 2.19 gr/cm³
	Tensile strength	29.0 – 40.0 MPa	≥ 27.6 MPa
	Elongation	300 %	300 %
Element	**Parameter**	**EN 1337-5 (EN 337-2)**	**AASTHO (SAE)**
Lubrifiant		Silicon grease acc. to EN 1337-2	Silicon Grease acc. To SAE AS 8660
Element	**Parameter**	**EN 1337-5 (EN 1337-2)**	**AASTHO (ASTM A 240)**
Stainless steel sheet	Standard and grade	1.4404+2B acc. EN 10088-2 (AISI 316)	ASTM A 240 gr. 304 (AISI 304)

- Sliding surface on guides: CM1 vs Stainless Steel
- Bolts: 10.9

2.2 ACERO

La caja, chapa intermedia y la placa de deslizamiento serán de acero debidamente protegidos contra la corrosión mediante pintura o galvanización con espesores superiores a 150 micras.

La placa de deslizamiento deberá poseer una chapa de acero inoxidable perfectamente pulida de al menos 2 mm de espesor.

El acero tendrá una resistencia mínima a la tracción de tres mil quinientos kilogramos por centímetro cuadrado (3.500 kg/cm^2), medido según la NORMA CETA 20115. El límite elástico será al menos de dos mil doscientos kilogramos por centímetro cuadrado (2.200 kg/cm^2), medido según la NORMA CETA 20205.

2.3 UNION CAUCHO ACERO

De acuerdo con la NORMA UNE 53565, la unión caucho acero tendrá una resistencia mínima de diecisiete y medio kilogramos por centímetro (17,50 kg/cm).

2.4 LAMINA DE ACERO

La lámina de teflón será del espesor necesario y dispondrá de los dispositivos precisos que permitan mantener sus propiedades de deslizamiento durante la vida útil de la obra.

El material elastomérico estará constituido por caucho clorado completamente sintético (cloropreno, neopreno), cuyas características deberán cumplir las especificaciones siguientes:

- Dureza Shore a ASTM D-676) 60±3
- Resistencia mínima a tracción ± 170 Kp/cm^2
- Alargamiento en rotura 350 %

Las variaciones máximas admisibles de estos valores para probeta envejecida en estufa en setenta (70) horas y a cien (100) grados centígrados son las siguientes:

- Cambio en dureza Shore a +10%
- Cambio en resistencia a tracción ± 15%
- Cambio en alargamiento -40%
- Deformación remanente 35%

El conjunto teflón acero inoxidable tendrá un coeficiente de deslizamiento máximo del 3,5% para una tensión media vertical de 100 Kp/cm2.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Los apoyos de material elastomérico se asentarán sobre una capa de mortero de cemento de cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento III-1-35-MRSR por metro cúbico de mortero (450 kg/m^3), de al menos un centímetro (1 cm) de espesor, de forma que quede su cara superior perfectamente horizontal, salvo que se indique expresamente en los planos que deben quedar con determinada pendiente. Se vigilará que la placa esté libre en toda su altura, con objeto de que no quede coartada su libertad de movimiento horizontal.

La fabricación, traslado, puesta en obra se realizará según indicaciones del fabricante y bajo supervisión de la Dirección de Obra.

4. CONTROL DE CALIDAD

El fabricante deberá presentar un certificado de Ensayos efectuados en Laboratorio Oficial, realizados como máximo un año antes de la fecha de suministro, en el cual se demuestre el cumplimiento de los valores de los ensayos de los correspondientes Artículos de materiales del presente Pliego.

BIZKAIKO FORU ALDUNDIA SAILA: **HERRI LANAK** DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA DEPARTAMENTO: **OBRAS PUBLICAS**	**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES**	CAPITULO	III
		ARTICULO	692
		PAGINA	4 de 3

APOYOS DE MATERIAL ELASTOMERICO dic-97

Por lo que se refiere al apoyo completo, el fabricante deberá presentar certificado de haber efectuado en el Laboratorio Oficial un Ensayo de resistencia del apoyo bajo el efecto de como mínimo 2 millones de ciclos alternativos de carga. Las cargas serán 0,5 veces la de trabajo indicada por el fabricante como mínimo en el umbral inferior, y 1,5 veces la de trabajo indicado por el fabricante como mínimo en el umbral superior. El apoyo a la terminación del ensayo no deberá presentar ningún desprendimiento entre la chapa de acero y el caucho, ni agrietamiento de éste. Dada la tipología del ensayo, una vez efectuado, será válido por un período de 10 años.

El aparato de apoyo deberá estar uniformemente comprimido y no habrá espacios vacíos entre él y las bases de nivelación, comprobándose que la citada superficie en contacto con las caras superior e inferior del aparato de apoyo son planas y horizontales.

Se comprobará asimismo que el aparato de apoyo no presenta empotramientos parciales en las zanjas de nivelación.

Los aparatos de apoyo no deberán tener grasas, aceites, gasolina, barro o cualquier otro material que pueda perjudicar el correcto comportamiento del apoyo.

Las tolerancias de ejecución son las siguientes:

- Posición en planta ± 1 mm
- Replanteo de cotas ± 10 mm

5. MEDICION Y ABONO

El neopreno en apoyos se abonará por litros (l) realmente colocados en obra y contados sobre los planos, según el correspondiente precio del Cuadro de Precios nº 1.

En el precio unitario quedarán incluidos el mortero de asiento y cuantas operaciones sean necesarias para que la unidad quede perfectamente ejecutada.

Los apoyos de neopreno teflón en caja se abonarán por ud realmente colocada en obra y contados sobre los planos, según el correspondiente precio del Cuadro de Precios Nº 1, estando incluidas así mismo en el precio cuantas operaciones sean necesarias para la que la unidad quede perfectamente ejecutada.

PRUEBA DE CARGA

1. DEFINICION Y ALCANCE

1.1 DEFINICION

La prueba de carga de una estructura es un proceso que, mediante la reproducción de un estado de carga sobre la misma, pretende obtener datos suficientes de su respuesta frente a dicho estado, de forma que pueda deducirse su comportamiento frente a las cargas actuantes.

Las pruebas de recepción de obra nueva son para controlar la adecuada concepción y la buena ejecución de las obras, demostrando experimentalmente, antes de su puesta en servicio, su capacidad para resistir adecuadamente las cargas de explotación.

1.2 CAMPO DE APLICACION

El contenido de este Artículo es de aplicación para obras de paso de carreteras (puentes, viaductos, pontones, etc.) y pasarelas. Se excluyen los casos singulares, tales como puentes mixtos de carretera y ferrocarril, de acueducto y carretera, etc.

En el caso de puentes nuevos la prueba de carga estática es preceptiva, según la "Instrucción de Acciones" vigente, que establece lo siguiente:

"Todo puente deberá ser sometido a una prueba de carga antes de su puesta en servicio. Las pruebas podrán ser estáticas o dinámicas. Las primeras serán siempre obligatorias; las segundas lo serán en aquellas estructuras en las que se prevea un efecto considerable de vibración".

Los ensayos dinámicos estarán indicados y se recomienda su realización en los puentes de gran luz, puentes de diseño inusual y en el caso de utilización de nuevos materiales.

Los casos de pruebas de carga a realizar tras obras importantes de reforma o refuerzo de la estructura se considerarán del mismo modo que si se tratase de una obra nueva.

No se considera sin embargo objeto de este Artículo la comprobación de elementos estructurales aislados, tales como pilotes, vigas prefabricadas, etc., consideradas como unidades parciales de la estructura global. Las pruebas que podrían llamarse de recepción de tales elementos o unidades estructurales corresponden a ensayos de control a realizar antes o después de la ejecución de las obras, aunque a veces un comportamiento distinto al supuesto para tales elementos sea detectado en la prueba de carga.

3. EJECUCION

3.1 DIRECCION DE LAS PRUEBAS

La dirección de las pruebas estará a cargo del Ingeniero Director de la Obra, el cual podrá ante las incidencias habidas durante la ejecución de la misma, introducir cuantas modificaciones al programa general sean necesarias, ordenar la realización de pruebas complementarias, modificar o adaptar el tren de carga a las condiciones de las pruebas o a las características de la estructura, intensificar las medidas a realizar, ampliar los tiempos de carga, etc.

El Director de Obra será quien una vez que las considere realizadas en todas sus fases, dará por terminadas las pruebas y deberá en su caso ordenar la suspensión de las mismas cuando así lo exija el comportamiento de la estructura durante el ensayo.

Se deberá efectuar una inspección previa a la realización del ensayo y otra posterior al mismo en la que se refleje el estado final de la obra después del proceso de carga. Con todos estos datos, descripción del ensayo, incidencias y presentación de resultados, redactará el Acta de la prueba.

El Director de Obra podrá encargar la realización de las pruebas a personal cualificado, al frente del que figurará un Ingeniero especializado en este tipo de trabajos, a quien en adelante denominaremos Director de las pruebas. En el caso de obras singulares, entendiendo por tales bien las de cierta magnitud o bien las que presenten alguna característica técnica no usual, puede ser conveniente la Asesoría del autor del Proyecto.

3.2 PREPARACION DE LA PRUEBA

Deberá tenerse conocimiento exacto del tren de cargas a utilizar, de los puntos de medida y de las características y condicionantes de los aparatos de medida utilizados; deberán preverse e inspeccionarse los medios auxiliares necesarios para el acceso a todos los puntos de medida que lo requirieran y a las zonas que deban ser observadas o controladas durante la prueba, y deberá estudiarse la distribución y organización del personal que interviene en la misma, los movimientos del tren de carga en las distintas fases de la prueba, tiempos para cada estado de carga, criterios de aceptación de resultados, etc.

La preparación completa de la prueba incluye también un estudio previsto y pormenorizado del Proyecto de la misma, que permita prever el comportamiento de la obra durante las distintas fases del ensayo, así como los puntos en que se producirán los esfuerzos o movimientos más desfavorables y que habrá que observar para evaluar los resultados que se vayan produciendo.

3.3 INSPECCION DE LAS OBRAS

Antes de realizar cualquier prueba de carga se realizará una inspección de la obra que incluirá, además de la estructura resistente, los aparatos de apoyo, juntas y otros elementos singulares.

Durante la prueba se realizarán controles periódicos de los elementos más característicos de la obra, señalándose los defectos que se vayan observando.

En las estructuras de hormigón es fundamental y del mayor interés un control riguroso del posible proceso de fisuración.

Al finalizar las pruebas volverá a realizarse una última inspección de la obra.

3.4 NIVELACION DE LA OBRA

En el caso de puentes con luces superiores a 25 m, así como en el caso de estructuras con sustentación hiperestática o de estructuras de hormigón en las que se prevea la existencia de deformaciones diferidas de cierta importancia, se realizará una vez concluida la prueba de carga, una nivelación general de la obra referida a puntos fijos que deberán quedar materializados en el terreno circundante y de cuya situación se dejará constancia en el Acta de la prueba.

3.5 APARATOS DE MEDIDA

Los aparatos de medida que se utilicen deberán estar sancionados por la experiencia en pruebas similares y deberán garantizar una apreciación mínima del orden de un 5% de los valores máximos esperados de las magnitudes que se vayan a medir.

Su campo deberá ser como mínimo superior al 50% a los valores esperados de dichas magnitudes.

3.6 PRUEBAS DE CARGA ESTATICA

3.6.1 Plazo de ejecución

La prueba de carga de recepción se realizará antes de la puesta en servicio de la estructura.

En el momento de iniciarse las pruebas, el hormigón de cualquier elemento resistente de la obra deberá tener una edad mínima de 90 días. Dicho plazo podrá disminuirse a 28 días siempre que el hormigón hubiese alcanzado en ese plazo la resistencia característica exigida en el Proyecto y que la obra hubiera estado sometida durante su construcción al control normal o intenso (dentro del concepto "hormigón" debe incluirse cualquier unidad resistente a base de cemento, como es el caso de la inyección de los conductos de pretensado).

En los elementos metálicos no se exigen plazos mínimos para la realización de las pruebas.

Si por alguna circunstancia y siempre con autorización del Director de Obra, fuera necesario realizarla antes de la ejecución de algunas de las unidades estructurales que forman parte de la carga permanente, tales como el pavimento, aceras, barandillas, etc., pueden seguirse dos caminos:

a) Materializar una carga permanente supletoria equivalente a esas unidades de obra, colocándola, en este caso, con una antelación no inferior a 12 horas en los puentes de hormigón y de 4 horas en los metálicos.

b) Incrementar la carga de ensayo en la proporción que la ausencia de tales unidades representen.

En cualquier caso esta circunstancia se reflejará en el Acta de la prueba.

3.6.2 Tren de cargas

3.6.2.1 Materialización del tren de cargas

Dada la dificultad práctica de materializar el tren de cargas de la Instrucción, se empleará normalmente un tren de cargas constituido por camiones y otros vehículos análogos, que deberán ser entre si lo más parecidos que sea posible en cuanto a forma, peso y dimensiones. Su número y características deberán ser los necesarios para adaptarse a los

distintos estados de carga definidos en el Proyecto de las pruebas.

En ningún caso las solicitaciones a que de lugar el tren de cargas real podrán ser superiores a los valores que teóricamente produciría la aplicación del tren de cargas definido en la "Instrucción de Acciones". Se aconseja no superar el 90% de dichos esfuerzos, y se estima suficiente que los mismos alcancen entre el 70 y el 80% de los valores máximos producidos por el tren de la Instrucción.

Antes de comenzar el ensayo se deberá disponer de las características de todos los vehículos, tales como sus dimensiones, pesos por eje y distancias entre dichos ejes. Se comprobará especialmente el peso real de cada uno de los vehículos o elementos de carga, debiendo quedar garantizado que su valor se ha obtenido con un error inferior al 5% y que se mantiene sensiblemente constante durante el ensayo.

3.6.2.2 Zonas de aplicación de la carga

Como norma general, la sobrecarga que sustituye al tren de la Instrucción se aplicará solamente en la calzada y arcenes, sin que sea necesario someter a prueba las aceras. Sin embargo, en aquellos casos en que se desee ensayar también las aceras, estando éstas en voladizo, dicha prueba podrá realizarse cargando únicamente una zona de longitud igual al triple del ancho de la misma con una sobrecarga de 0,4 t/m^2 (3.92 KN/m^2). En todo caso, y con objeto de acelerar el proceso de carga y descarga, podrá sustituirse la sobrecarga uniforme (0,4 (t/m^2 según la "Instrucción de Acciones") por cargas puntuales, empleando vehículos de peso apropiado para producir valores aproximados a dicha solicitación.

3.6.2.3 Forma de aplicación de las cargas

3.6.2.3.1 Ciclos de carga

Se efectuarán un mínimo de dos ciclos para cada uno de los estados de carga definidos en el Proyecto de la prueba, con el fin de observar la concordancia de las medidas obtenidas. Una vez realizado el segundo ciclo y a la vista de los resultados obtenidos y del comportamiento general de la estructura, el Director de la prueba podrá determinar la necesidad de realizar algún ciclo adicional.

Asimismo, en el caso de puentes con varios vanos iguales o análogos el Director de la prueba podrá reducir el número de ciclos, incluso a uno sólo, cuando se vayan ocupando posiciones de carga similares en otros vanos, si el comportamiento es satisfactorio y concordante con el de los vanos precedentes.

3.6.2.3.2 Escalones de carga

La carga de ensayo se aplicará en un mínimo de dos escalones, si bien en el caso de puentes con varios vanos iguales o análogos podrán, a juicio del Director de la prueba, reducirse, e incluso limitarse a uno sólo, cuando se vayan ocupando posiciones de carga similares en otros vanos, si el comportamiento en los anteriores ha sido satisfactorio.

También podrá producirse el número de escalones en los ciclos de carga posteriores al primero una vez visto el comportamiento de la estructura en los ciclos anteriores.

La descarga se realizará en general en un solo escalón. No obstante, el Director de las pruebas podrá, si lo juzga oportuno, disponer su realización en escalones análogos a los del proceso de carga.

Los movimientos de los vehículos en cualquier fase del proceso de carga o de descarga se efectuarán con la suficiente lentitud para no provocar efectos dinámicos no deseados, y se organizarán de forma que la realización de cualquier estado de carga no produzca sobre otras partes de la estructura solicitaciones superiores a las previstas.

BIZKAIKO FORU ALDUNDIA
SAILA: HERRI LANAK
DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA
DEPARTAMENTO: OBRAS PUBLICAS

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

Es conveniente, dentro de los márgenes que determinan la realización de una prueba, reducir al mínimo el tiempo de aplicación de las cargas y, en su caso, distinguir entre pruebas normales y aquellas otras que precisen la observación de fenómenos que deban ser considerados de media o larga duración.

3.6.3 Criterios de estabilización

Una vez situado el tren de carga correspondiente, bien a un escalón intermedio o al final de cualquier estado de carga, se realizará una medida de la respuesta instantánea de la estructura, y se controlarán los aparatos de medida situados en los puntos en que se esperen las deformaciones más desfavorables desde el punto de vista de la estabilización.

Transcurridos 10 minutos se realizará una nueva lectura en dichos puntos. Si las diferencias entre los nuevos valores de la respuesta y los instantáneos son inferiores al 5% de estos últimos, o bien son del mismo orden de la precisión de los aparatos de medida, se considerará estabilizado el proceso de carga y se realizará la lectura final en todos los puntos de medida.

En caso contrario se mantendrá la carga durante un nuevo intervalo de 10 minutos debiéndose cumplir al final de los mismos que la diferencia de lecturas correspondiente a ese intervalo no supere en más de un 20% a la diferencia de lecturas correspondiente al intervalo anterior, o bien sea del orden de la precisión de los aparatos de medida.

Si esto no se cumpliera, se comprobará la misma condición en un nuevo intervalo de 10 minutos. Si el criterio de estabilización siguiera sin cumplirse, se procederá a juicio del Ingeniero Director de las pruebas a mantener la carga durante un nuevo intervalo, a suspender dicho estado de carga o bien a reducir la carga correspondiente al escalón considerado.

Una vez alcanzada la estabilización se tomarán las lecturas finales en todos los puntos de medida.

Por otra parte, deberá comprobarse que no se detecta ningún signo o muestra de fallo o inestabilidad en alguna parte de la estructura. Si ésta es de hormigón se comprobará que las fisuras se mantienen dentro de los márgenes admisibles.

Una vez descargada totalmente la estructura se esperará a que los valores de las medidas estén estabilizados, aplicando el mismo criterio seguido para el proceso de carga. La diferencia entre los valores estabilizados después de la descarga y los iniciales antes de cargar serán los valores remanentes correspondientes al estado considerado.

En el caso de que la diferencia entre los valores obtenidos inmediatamente después de la descarga y los obtenidos antes de cargar sea inferior al límite que para cada caso se establece para los valores remanentes, no será necesaria la comprobación del criterio de estabilización y podrá procederse a la lectura definitiva de todos los aparatos de medida.

En ningún caso se iniciará la ejecución de un ciclo de carga antes de haber transcurrido al menos 10 minutos desde la descarga correspondiente al ciclo precedente.

3.6.4 Valores remanentes

Los valores remanentes después del primer ciclo de carga se considerarán aceptables siempre que sean inferiores a los límites previamente establecidos en el proyecto de la prueba y siempre a los siguientes límites:

a) Puentes de fábrica y de hormigón armado:

   25% si la edad de la obra es inferior a dos meses.

10% si la edad de la obra es superior a dos meses.

b) Puentes de hormigón pretensado o mixto:

15% si la edad de la obra es inferior a dos meses.
10% si la edad de la obra es superior a dos meses.

c) Puentes metálicos:

10% cualquiera que sea la edad de la obra.

Estos límites están referidos a las deformaciones máximas y deberán estimarse y prefijarse en cada caso según el tipo de material y la edad de la obra.

Siempre que una vez terminado el primer ciclo de carga se obtengan valores remanentes que superen los límites que se hubieran previsto como admisibles se procederá de la forma siguiente:

- Si los valores remanentes alcanzan el doble de los admisibles se suspenderá la aplicación de la carga.

- Si los valores remanentes superan el límite admisible, pero sin llegar a doblar este valor, se deberá realizar un segundo ciclo de carga, y deberá entonces cumplirse que la deformación remanente correspondiente a este segundo ciclo no supera el 50% de la correspondiente al primer ciclo.

- Si esto no se cumple se realizará un tercer ciclo de carga, y deberá verificarse que la deformación remanente correspondiente al mismo no supere a la correspondiente al segundo ciclo.

Caso de que, realizando el tercer ciclo no se hubieran alcanzado resultados satisfactorios, el Ingeniero Director de las pruebas suspenderá la aplicación de la carga correspondiente, tomando respecto a los demás estados de carga las medidas que crea convenientes.

La realización de nuevos ciclos de carga en un momento determinado de las pruebas podrá ser también decidida por el Director de las mismas a la vista de los resultados observados en el ciclo precedente.

3.6.5 Criterios de aceptación

Además de los criterios expuestos referentes a la estabilización de las medidas y al tratamiento de los valores remanentes, que inciden fundamentalmente sobre el desarrollo del ensayo, se tendrán en cuenta otros criterios referentes a la aceptación de la obra derivados de los resultados de la prueba de carga.

Valores límites para la aceptación de la prueba:

a) Los valores de las magnitudes máximas al finalizar el ciclo de carga, medidas después de la estabilización, no superarán en más de un 15% a los valores previstos en el proyecto de la prueba.

b) Por condiciones de servicio, e incluso por razones estéticas, la relación flecha/luz no superará un valor límite determinado en el proyecto de la prueba. Si dicho proyecto no establece condiciones más restrictivas el citado límite será:

f/l<1/300 para puentes metálicos.
f/l<1/500 para puentes de hormigón o mixtos.

c) En el caso de puentes de hormigón se establecerá una anchura máxima de fisura. Si el Proyecto no establece valores distintos la abertura máxima será:

Hormigón armado: - Ambiente normal, 0,2 mm
- Ambiente agresivo, 0,1 mm

Hormigón pretensado: - Clases I y II no aparecerán
- Clases III, 0,1 mm

d) No deberán aparecer signos de agotamiento de la capacidad portante en ninguna parte de la estructura. Desde el punto de vista experimental estos signos son:

- Destrucción propiamente dicha de la estructura ensayada o de alguno de sus elementos.

- Aparición de tensiones superiores a los límites admisibles, dependientes del tipo de material. A estos efectos, en las estructuras de hormigón, se tendrá en cuenta la variación con el tiempo del módulo de elasticidad.

- Aparición de deformaciones o desplazamientos que crecen rápidamente sin que la carga aumente o con muy pequeños incrementos de ésta.

3.7 PRUEBAS COMPLEMENTARIAS

El Ingeniero Director de la Obra podrá ordenar la realización de pruebas complementarias si lo estima necesario, cuando haya dudas sobre los resultados obtenidos en las pruebas o sobre la correcta ejecución de alguna parte de las mismas. Dichas pruebas complementarias podrán realizarse también en uno o más elementos de la construcción cuando exista sospecha sobre la calidad o comportamiento de dichos elementos.

3.8 EFECTOS AMBIENTALES

Durante la ejecución de las pruebas, los aparatos y sistemas de medida deberán protegerse convenientemente de la influencia del medio ambiente y tomar las precauciones necesarias para asegurar la máxima concordancia entre los valores reales y los resultados medidos.

Se tomarán los datos relativos a las variaciones que se produzcan durante las pruebas debidas a efectos ambientales. En particular se anotará periódicamente la temperatura en los puntos que sea necesario para poder evaluar su influencia sobre los resultados del ensayo, sobre todo en aquellas pruebas, que bien por la tipología y materiales de la obra o por los métodos de medida utilizados los cambios de temperatura e insolación pudieran tener una influencia apreciable en los resultados.

Siempre que sea posible, se procurará elegir para las pruebas las horas del día más apropiadas, de forma que las condiciones ambientales influyan lo menos posible sobre el comportamiento de la estructura y del sistema de medida.

4. CONTROL DE CALIDAD

Finalizadas las pruebas, se redactará un acta en la que, además de cuantas observaciones crea conveniente añadir la Dirección de las Obras se incluirán los siguientes apartados:

- Datos generales de fecha, personas asistentes a la prueba, nombre del Proyecto y finalidad de la prueba.
- Descripción de la obra.
- Estado de la obra previo a la realización de las pruebas.
- Tren de cargas utilizado.
- Aparatos de medida.
- Condiciones climatológicas.
- Puntos de referencia respecto a los que se hayan realizado medidas, dejando constancia de ellos para identificaciones futuras.
- Descripción del ensayo y resultados obtenidos.
- Estado final de la obra.

5. MEDICION Y ABONO

Se medirá por unidad (ud) de prueba de carga; unidad (ud) de redacción de proyecto; unidad (ud) de día de camión cargado.

Se abonará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

Los materiales a amplear en las cintas se clasifican en función de su utilización en:

- No Retirable: cinta de perfil plano (sin resaltes) de espesor nominal mínimo 0,20 mm constituida por una matriz de aluminio y una superficie polivinílica con microesferas de alto índice de refracción (1,90) y partículas antideslizantes de naturaleza mineral. Se emplea esta cinta en capa intermedia de pavimentos flexibles. Las características que deben cumplir estas cintas de acurdo con la Norma UNE 135-276 son los siguientes:
  - Visibilidad nocturna: Coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco, R_L>=350mcd lx^{-1} m^2
  - Visibilidad diurna: Coordenadas cromáticas (x,y) de acuerdo con la Tabla 3 especificada para el color amarillo en la Norma UNE 135-276. Factor de luminancia ß>=0,45.
  - Resistencia al deslizamiento: Valor SRT>=45.

- Retirable: cinta de perfil plano (sin resaltes) de espesor nominal mínimo de 1,30 mm constituida por una matriz estructurada en trama multifilamento, de naturaleza polimérica y una superficie de poliuretano. El sistema óptico estará constituido por una mezcla de microesferas de índice de refracción 1,75 y microesferas de alto índice de refracción de 1,90. Por su parte las partículas antideslizantes, localizadas sobre la superficie de poliuretano, serán de óxido de aluminio. Su utilización se reserva para la capa de rodadura, independientemente de la naturaleza del pavimento. Las características que deben cumplir estas cintas de acuerdo con la Norma UNE 135-276 son los siguientes:
  - Visibilidad nocturna: Coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco, R_L>=500mcd lx^{-1} m^2
  - Visibilidad diurna: Coordenadas cromáticas (x,y) de acuerdo con la Tabla 3 especificada para el color amarillo en la Norma UNE 135-276. Factor de luminancia ß>=0,45.
  - Resistencia al deslizamiento: Valor SRT>=55.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

3.1 CONDICIONES GENERALES

El Contratista deberá especificar el tipo de pintura, esferas de vidrio, maquinaria y medios auxiliares a utilizar, poniendo a disposición del Director de la Obra las muestras de materiales que se consideren necesarios para su análisis en el Laboratorio. Procederá del mismo modo con los adhesivos y con las cintas a emplear para la colocación de este tipo de marcas viales. El coste de estos análisis será por cuenta del Contratista.

Asimismo el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de la Obra los sistemas de señalización para protección del tráfico durante el período de ejecución de las obras.

El Contratista deberá seguir estrictamente las indicaciones que recibe de la Dirección de la Obra, tanto en lo referente a los detalles geométricos de las marcas viales como a los días y horas en que ha de realizarse el trabajo, de acuerdo con las exigencias del tráfico.

Los bordes de las líneas deberán quedar bien definidos y perfilados, sin goteos ni otros defectos que puedan afectar la impresión de los conductores, debiendo eliminar todos los restos de pintura sobre elementos y zonas adyacentes.

En el caso de las marcas viales pintadas, la pintura y las microesferas reflectantes de vidrio deberán suministrarse por separado, debiendo adaptarse la maquinaria a este tipo de empleo.

Las dimensiones geométricas de las marcas serán las indicadas en los planos o por el Director de la Obra y, en su defecto, las recogidas en las normas BAT para la velocidad específica correspondiente.

En cualquier caso, siempre que no se oponga a lo indicado en el presente Pliego o a los Planos, la ejecución de las

marcas viales cumplirá lo indicado en el Artículo 700 del PG-3/75, salvo autorización expresa del Director de Obra.

3.2 REPLANTEO

Antes de proceder a la colocación de las cintas o al pintado de las marcas, es necesario efectuar un cuidadoso replanteo que garantice, para los medios de marcado de que se disponga, una perfecta terminación.

Deben tomarse todas las precauciones precisas para evitar la aparición de garrotes, desviaciones de alineación y cuantos defectos en la aplicación contribuyan a producir un mal efecto en el acabado de la marca. Por ello, será necesario fijar, incluso en alineaciones rectas, puntos muy próximos, separados como máximo cincuenta centímetros (50 cm), del eje de la marca o de su línea de referencia, que permitan guiar sin titubeos el índice de la máquina de pintado o de la máquina de pulverización del adhesivo. . Además será necesario, y en cualquier momento así lo podrá ordenar la Dirección de la Obra, replantear puntos tipográficamente, para conseguir alineaciones correctas.

El Contratista deberá realizar el replanteo de las líneas a marcar, indicando el Director de la Obra los puntos donde comienzan y terminan las líneas continuas de prohibición de adelantar. Estos puntos deberán referirse fuera del eje de la carretera para no tener que efectuar un nuevo estudio de cada curva o cambio de rasante de visibilidad reducida, si se borrasen las marcas.

El personal y la maquinaria que realicen los trabajos de replanteo deberán dotarse de prendas de vestir y distintivos muy visibles en el caso de existir circulación rodada en el momento de ejecutarse la tarea.

3.3 PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE APLICACION

Además de la limpieza normal, indicada en el apartado 700.4.1 del PG-3/75, se hará una última limpieza inmediatamente antes de realizar las marcas viales. Esta limpieza comprende la eliminación del polvo con el chorro de aire que la misma maquinaria debe llevar incorporado. Las pequeñas zonas sucias susceptibles de ser limpiadas con escoba o cepillo, serán limpiadas por los mismos servidores de la máquina.

En el caso de marcas viales formadas por cintas adhesivas, y si fuera necesario, se cepillará la superficie con cepillo de acero, se pulirá y se limpiará con chorro de arena, con el fin de asegurar una superficie suficientemente adherente.

3.4 LIMITACIONES DE EJECUCION

Será de aplicación lo indicado en el apartado 700.5 del PG-3/75.

Cuando haya de pintarse o pegar cinta sobre aglomerado recién extendido, no se procederá al pintado o pegado de las marcas hasta que el aglomerado esté totalmente inerte, salvo indicación en contrario por parte de la Dirección de la Obra.

3.5 APLICACION

En aquellos tramos en los cuales sea necesario mantener la circulación rodada durante los trabajos de marcaje, éstos se efectuarán con intensidades bajas de tráfico, llegando incluso a efectuarse por la noche si fuese adecuado a juicio de la Dirección de la Obra. En este caso, la vía deberá mantenerse iluminada en toda la longitud del tramo a marcar.

El personal y la maquinaria que realicen los trabajos de marcado deberán dotarse de prendas de vestir y distintivos muy visibles en el caso de existir circulación rodada en el momento de ejecutarse la tarea. Asimismo, la señalización provisional que se emplee para proteger las marcas en la fase de secado será bien visible.

3.5.1 Pinturas convencionales

La pintura reflexiva deberá aplicarse con un rendimiento comprendido entre dos metros cuadrados y cuatro décimas y dos metros cuadrados y siete décimas por litro (2,4 a 2,7 m^2/l) de aglomerante pigmentado y mil ciento cincuenta y dos gramos a mil doscientos noventa y seis gramos (1.152 a 1.296 gr) de microesferas de vidrio. En todo caso la superficie pintada resultante deberá ser satisfactoria para la señalización de marcas en carretera, a juicio de la Dirección de la Obra.

La temperatura del firme deberá estar entre cinco grados centígrados (5ºC) y cuarenta grados centígrados (40ºC), su humedad será inferior al cuatro por ciento (4%) y la humedad relativa del aire inferior al noventa y cinco por ciento (95%). En firmes de hormigón no se aplicará antes de cuarenta y ocho horas (48) a partir de la última precipitación.

3.5.2 Pinturas termoplásticas

La pintura puede aplicarse independientemente por extrusión o mediante pulverización con pistola, permitiendo la adición simultánea de microesferas de vidrio en su superficie (retromezclado) para proporcionar retrorreflexión inmediata.

La aplicación se realizará a la temperatura marcada para cada producto y dependiendo del tipo de aplicación.

- Pulverización 190 - 220ºC
- Extrusión 150 - 190ºC

El espesor obtenido, mediante aplicación por pulverizado en caliente, es de un milímetro y cinco décimas (1,5 mm) aproximadamente, y mediante extrusión de tres milímetros (3 mm).

Dada la relación existente entre la temperatura y la viscosidad de estos materiales el ciclo completo de trabajo, salvo autorización en contrario por parte de la Dirección de la Obra, será el siguiente:

- El producto se adiciona a una caldera precalentadora de capacidad mínima quinientos kilogramos (500 kg) que está dotada de los aparatos idóneos donde se calienta y se homogeneiza la mezcla a doscientos grados centígrados (200ºC) para conseguir una consistencia semifluida de la mezcla. Para evitar la decoloración o el resquebrajamiento debido al excesivo calentamiento el material sólido se añade a la caldera precalentadora, provista de baño de aceite para evitar el sobrecalentamiento local, en piezas no mayores de cuatro kilogramos (4 kg) que son mezcladas mediante agitador mecánico.

- Se trasvasa a una caldera presurizada de capacidad mínima quinientos kilogramos (500 kg) y con sistema de calefacción propia de baño de aceite para evitar el sobrecalentamiento local.

- Finalizada esta operación, se regula la temperatura de la pasta a doscientos grados centígrados (200ºC).

- Se presuriza la caldera con aire comprimido, el cual obliga al producto a circular hasta salir por unas pistolas especiales que poseen unas boquillas de salida donde se mezcla una nueva entrada de aire comprimido, pulverizando la pasta (spray), según un cono predeterminado debido a las aletas que recubren las boquillas.

- El material debe usarse tan rápidamente como sea posible, procurando no mantenerlo en las condiciones de temperatura máxima un tiempo superior a cuatro (4) horas.

- Puesto que el material termoplástico es aplicado a alta temperatura, se obtiene normalmente un buen anclaje sobre superficies bituminosas, pero sobre superficies viejas o pulidas o sobre hormigón será obligatoria la utilización de un "tackcoat". Asimismo no se aplicará a superficies sucias, húmedas o excesivamente frías, inferiores a diez grados centígrados (10ºC), ni siquiera con "tackcoat".

El espesor de las marcas no podrá, bajo ningún concepto, superar los cinco milímetros (5 mm). Cuando las marcas cubren una gran superficie en zonas de rodadura este espesor no será superior a tres milímetros (3 mm) y, además, se añadirán materiales pulverulentos de carácter abrasivo.

3.5.3 Cintas de empleo temporal

Una vez limpia la superficie de cualquier objeto suelto, y pulida ésta, se aplicará el adhesivo recomendado por el fabricante, con un sistema de pulverización y en la dosificación recomendada. Dejar secar el adhesivo, y proceder a aplicar la cinta, bien por procedimiento manual, bien con la máquina de aplicación de cintas.

Someter la cinta a presión con un rodillo apisonador que proporcione al menos una presión de 1.500 kg/cm^2. Durante esta operación evitar los giros del carro apisonador sobre la cinta, asegurarse que los bordes están firmemente adheridos, realizar esta operación al menos tres veces y abrir al tráfico tan pronto como la operación de presionado se ha concluido.

3.6 TIPOS DE MATERIALES A APLICAR

Se aplicarán pinturas convencionales o cintas adhesivas no retirables, a todas aquellas marcas de color blanco que se realicen sobre la capa intermedia del firme. La primera pintura sobre la capa de rodadura definitiva se realizará tambi´én con pintura convencional. Asimismo, todas las marcas de color amarillo, a aplicar en zonas de detención prohibida, cualquiera que sea la capa bituminosa del firme de la nueva carretera y las de color anaranjado, a emplear en desvíos provisionales, se realizarán bien con este tipo de pinturas o con cintas adhesivas de cualquiera de los tipos descritos en el presente pliego.

Para la señalización de desvíos provisionales o cualquier otra marca vial horizontal no definitiva que deba ejecutarse sobre mezclas bituminosas drenantes, se utilizarán las marcas reflexivas adhesivas que se describen en el presente pliego.

En el momento que lo indique la Dirección de la Obra, dentro del período de garantía de las obras, se realizará un nuevo pintado de todas las marcas viales de color blanco, a base de pinturas termoplásticas, de aplicación en caliente.

4. CONTROL DE CALIDAD

Durante la ejecución de las obras de señalización, el Director de la Obra podrá exigir la toma de muestras de pintura, directamente de la pistola de la máquina. Las muestras serán de dos (2) botes de dos kilogramos (2 kg) cada uno, uno de los cuales se enviará al Laboratorio Oficial para que se realicen ensayos de identificación, reservándose el otro hasta la llegada de los resultados, para ensayo de contraste si fueran necesarios.

Igualmente, se procederá a la toma de muestras de pintura y microesferas de vidrio aplicadas sobre el pavimento, mediante la colocación de unas chapas metálicas de treinta por quince centímetros (30 x 15 cm) y un espesor entre uno y dos milímetros (1 a 2 mm) sobre la superficie de aquél, a lo largo de la línea. estas chapas deberán estar limpias y secas y, una vez depositada la pintura y las microesferas, se dejarán secar durante media hora antes de recogerlas

cuidadosamente y guardarlos en un paquete para enviarlo al Laboratorio Oficial, para comprobar los rendimientos aplicados.

Se colocará una chapa cada cuarenta metros lineales (40 m) de marca longitudinal o transversal y cada diez metros cuadrados (10 m^2) de cebrado o superficie pintada. Las chapas se marcarán con indicación de la carretera, obra, punto kilométrico y marca vial a la que corresponden.

El valor inicial de la retrorreflexión, medido entre cuarenta y ocho (48) y noventa y seis (96) horas después de la aplicación de la pintura, será, como mínimo, de trescientas (300) milicandelas por lux y metro cuadrado. El valor de la retrorreflexión, a los seis (6) meses de la aplicación de la pintura, será, como mínimo de ciento sesenta (160) milicandelas por lux y metro cuadrado. Estas medidas de la retrorreflexión se realizarán mediante un retrorreflectómetro digital.

El grado de deterioro de las marcas viales, evaluado mediante inspecciones visuales, a los seis (6) meses de la aplicación, no será superior al treinta por ciento (30%) en las líneas del eje o separación de carriles, ni al veinte por ciento (20%) en las líneas del borde de la calzada.

El resultado de la resistencia al deslizamiento no será menor de cuarenta y cinco (45) cuando la medida se realice sobre superficie mojada y por medio del péndulo tipo TRRL (Transport Road Reserch Laboratory).

Las marcas viales confeccionadas con cinta temporal (retirable o no) tendrán el nivel de calidad (evaluado según norma UNE 135/200-1) mínimo, durante su vida útil, que se especifica en la siguiente tabla:

Tipo de cinta	**Parámetro**				
	R_L	ß	(x,y)	SRT	Vida útil (meses)
Retirable	225	0,20	(*)	45	6
No retirable	225	0,20	(*)	45	3
(*) Según tabla 1, para color amarillo en la norma UNE-135-200/1					

Estos valores se deben cumplir independientemente de la posición de la cinta en la calzada.

Si los resultados de los ensayos realizados antes y durante la ejecución de las obras no cumpliesen los requisitos de este pliego, así como de la Normativa legal en él citada, las correspondientes partidas de materiales serán rechazadas y no se podrán aplicar. En el caso de que el Contratista hubiese procedido a pintar marcas viales con estos materiales, debe proceder al borrado de las mismas y, una vez aprobado el mismo por la Dirección de la Obra, volver a realizar la aplicación a su costa.

5. MEDICION Y ABONO

Las marcas longitudinales y transversales se medirán por metros lineales (m) realmente ejecutados, sin diferenciar si se trata de líneas continuas o discontinuas, siempre que se encuentren definidas en los Planos o hayan sido expresamente aprobadas por el Director de la Obra.

Las marcas se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1, para los distintos anchos y según se trate de pintura convencional, termoplástica o marca reflexiva adhesiva.

Los cebrados a realizar en intersecciones se medirán por metros cuadrados (m^2) realmente pintados, siempre que se encuentren definidos en los Planos o hayan sido expresamente aprobados por el Director de la Obra, los cuales se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1, según se trate de pintura convencional, termoplástica o marca reflexiva adhesiva.

Las flechas e indicaciones de "stop", "ceda el paso" o cualquier otra se medirán por metros cuadrados (m^2) realmente pintados, siempre que se encuentren definidas en los Planos o hayan sido expresamente aprobadas por el Director de la Obra, y se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1, según se trate de pintura convencional, termoplástica o marca reflexiva adhesiva.

UD. SEÑALIZACION VERTICAL

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define como señalización vertical el conjunto de placas, debidamente sustentadas, que tienen por misión advertir, regular e informar a los usuarios en relación con la circulación o con los itinerarios.

Se excluyen de esta unidad de obra los pórticos, banderolas o postes elevados (para colocar carteles o señales a una altura superior a 5 m por encima de la rasante), que constituyen otra unidad de obra diferenciada.

Consta de dos elementos, las placas y los elementos de sustención y anclaje.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes señales y placas completamente terminadas, incluyendo el estampado y todos los tratamientos de protección y reflexividad, así como todos los elementos auxiliares, su almacenamiento y conservación hasta el momento de su colocación.

- El replanteo de la ubicación de los diferentes elementos.

- La colocación de la señal o placa, incluyendo todos los elementos de sujeción, como tornillos, arandelas tuercas, etc.

- La limpieza y retirada de todos los elementos auxiliares y restos de obra.

2. MATERIALES

Los materiales a utilizar en señalización vertical se encuentran definidos en el Artículo 189 del presente Pliego.

Salvo indicación en contra por parte de la Dirección de la Obra, se utilizarán carteles formados por placas de acero perfilado, en lugar de utilizar placas de aluminio extrusionado.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

En cualquier caso, siempre que no se oponga a lo indicado en el presente Pliego o en los Planos, la ejecución de las marcas viales cumplirá lo indicado en el Artículo 701 del PG-3/75, salvo indicación expresa del Director de la Obra.

El almacenamiento y transporte de las señales se efectuará de forma que se evite el rayado y deterioro de las mismas. Se protegerán con elementos de plástico acolchado en el interior de cajas de cartón.

La situación de las señales indicadas en los Planos debe considerarse como indicativa, ajustándose la posición exacta, que habrá de ser aprobada por el Director de la Obra, a la vista de las condiciones de visibilidad.

En zonas donde no exista acera, la distancia entre el borde de la calzada y el borde de la señal más próxima será

superior a un metro (1,00 m).

En aquellos tramos dotados de acera, la distancia entre el borde de la calzada y el borde de la señal más próximo a la calzada será superior a medio metro (0,5 m).

La altura de las señales entre el borde inferior de la placa y el nivel de borde de la calzada, será de dos metros (2,00 m) en autopistas, autovías y vías rápidas; un metro y ochenta centímetros (1,80 m) en la Red Básica; y un metro y cincuenta centímetros (1,50 m) en el resto de carreteras. En zonas urbanas, cuando las señales se sitúen sobre aceras o puedan ser tapadas por vehículos estacionados, se situarán a dos metros y veinte centímetros (2,20 m).

Los soportes de las señales y los carteles estarán empotrados en un dado de hormigón H-25 con las dimensiones indicadas en los Planos.

Cuando se aproveche una estructura elevada existente sobre la calzada para la colocación de los carteles, debe procurarse que éstos no rebasen el límite superior de la barandilla.

4. CONTROL DE CALIDAD

Las señales serán fabricadas por un fabricante que haya realizado ensayos y muestras aprobadas y contrastadas oficialmente por el M.O.P.T. en cuanto a resistencia al agua de lluvia y agua salina, humedad, intensidad luminosa, perfecta adherencia de los materiales, flexibilidad y duración.

En cualquier caso los materiales y tratamientos a emplear deberán cumplir con las condiciones de calidad exigidas en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

El Director de la Obra podrá exigir en cualquier momento la presentación de los correspondientes certificados oficiales, así como la realización de cualquiera de los ensayos citados.

Una vez finalizada la instalación de las señales se procederá a efectuar una inspección y limpieza de cada una de ellas. Todos los daños a la pintura, galvanizado, placas, carteles, soportes o elementos de unión deberán corregirse y las señales deberán quedar en perfectas condiciones. Si cualquiera de los elementos componentes de las señales tuvieran arañazos, abolladuras o cualquier otro desperfecto, antes de o durante su emplazamiento, que pudiera considerarse inadmisible, tendrá que cambiarse por otra en perfectas condiciones.

5. MEDICION Y ABONO

Las señales de circulación se medirán por unidades (ud) realmente colocadas en obra, siempre que se encuentren definidas en los Planos o hayan sido expresamente aprobadas por el Director de la Obra, abonándose de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

Las señales no normalizadas, carteles de preaviso, placas y flechas ya sean de dirección, confirmación, situación o de cualquier otro tipo se medirán por metro cuadrado (m^2) realmente colocados en obra, siempre que se encuentren definidos en los Planos o hayan sido expresamente aprobados por el Director de la Obra, abonándose a los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

Los elementos de sustentación, así como los macizos de cimentación, sus excavaciones y rellenos, incluidos los anclajes y protección, ya sea galvanizado o de otro tipo, se consideran incluidos en el precio unitario de las señales o hitos.

UD. PORTICOS, BANDEROLAS Y POSTES ELEVADOS

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se definen en esta unidad los elementos que componen soportes de señalización de grandes dimensiones que tienen como misión sustentar carteles o paneles para advertir, regular e informar a los usuarios en relación con la circulación o con los itinerarios.

Se incluyen en esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- El suministro de los elementos que conforman los pórticos, banderolas y postes elevados, así como todos los elementos auxiliares, su almacenamiento y conservación hasta el momento de su colocación.
- El dado de hormigón constituyente de la cimentación.
- El replanteo de la ubicación de los diferentes elementos.
- La limpieza y retirada de todos los elementos auxiliares y restos de obra.
- La unidad podrá incluir el suministro y colocación de materiales, solamente el montaje y desmontaje, o bien el desmontaje y posterior reutilización de los mismos.

2. MATERIALES

Los materiales a utilizar en esta unidad de obra se encuentran definidos en el Artículo 191 del presente Pliego.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

El almacenamiento y transporte de los elementos constituyentes de los pórticos, banderolas y postes elevados, se efectuará de forma que se evite el rayado y deterioro de los mismos.

La situación de las señales indicadas en los Planos debe considerarse como indicativa, ajustándose la posición exacta, que habrá de ser aprobada por el Director de Obra, a la vista de las condiciones de visibilidad.

Las columnas soporte de los pórticos, banderolas y postes elevados se colocarán de tal manera que su eje quede, al menos un metro (1 m) fuera del arcén derecho, con una separación mínima de tres metros y medio (3,5 m) a partir del borde de la calzada.

Dichos soportes estarán empotrados en un dado de hormigón H-250 con las dimensiones indicadas en los Planos.

4. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra todos los acopios de material que realiza para que ésta compruebe que corresponde al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

En cualquier caso los materiales y tratamientos a emplear deberán cumplir con las condiciones de calidad exigidas en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

Si cualquiera de los elementos componentes de las banderolas, pórticos y postes elevados tuvieran arañazos, abolladuras o cualquier otro desperfecto, antes de o durante su emplazamiento, que pudiera considerarse inadmisible, tendrá que cambiarse por otra en perfectas condiciones.

5. MEDICION Y ABONO

Los pórticos, banderolas y postes elevados necesarios para la sujeción de carteles se medirán por unidades (ud) realmente colocadas en obra, siempre que se encuentren definidas en los Planos o hayan sido expresamente aprobadas por el Director de Obra, abonándose de acuerdo con los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1.

Se considera incluido en esta unidad el dado de hormigón constituyente de la cimentación.

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.

Tanto en los precios de montaje y suministro, como en los de sólo montaje, se incluye la cimentación o sistema de fijación correspondiente. En el caso de ser ya existente la cimentación o sistema de fijación, a la medición se le aplicará un coeficiente reductor de 0,75.

Queda incluido en el precio de montaje, el transporte del pórtico, banderola o poste elevado, desde el lugar de almacenamiento o acopio, pudiendo estar éste fuera de la zona de obra, en cualquier instalación de la D.F.B. o Carretera Foral.

En el caso de desmontaje se entiende incluido el transporte del pórtico, banderola o poste elevado desde el punto de origen hasta el lugar que indique el Director de las Obras, el acopio, almacenaje y conservación de las mismas hasta su posterior reutilización o almacenamiento definitivo. El punto de acopio podrá estar localizado dentro o fuera de la zona de obra, en cualquier instalación de la D.F.B. o en cualquier Carretera Foral.

ML ELIMINACIÓN MARCAS VIALES

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define como eliminación de marcas viales a la eliminación definitiva de las marcas de pintura de la señalización horizontal.

2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El método de ejeucicón de eliminación de la marca vial será ejecutado mediante hidrodesbastado.

3. MEDICION Y ABONO

En el precio se incluye la preparación de la superficie, el replanteo, el microfresado, la eliminación de residuos y cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para una completa ejecución.

El borrado de las marcas viales se abonará por m2 de eliminación de marca vial incluso retirada y transporte del residuo a vertedero autorizado incluso canon de vertido y gestión del tráfico necesaria.

Se abonará de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

M2. DESMONTAJE CARTEL, PLACA COMPLEMENTARIA O SEÑAL DE DIRECCIÓN

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se definen en esta unidad los elementos que componen soportes de señalización de grandes dimensiones que tienen como misión sustentar carteles o paneles para advertir, regular e informar a los usuarios en relación con la circulación o con los itinerarios.

Se incluyen en esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- El desmontaje de pórticos y banderolas, así como de postes elevados y el acopio de las mismas.

5. MEDICION Y ABONO

En el desmontaje se entiende incluido el transporte del pórtico, banderola o poste elevado desde el punto de origen hasta el lugar que indique el Director de las Obras, el acopio, almacenaje y conservación de las mismas hasta su posterior reutilización o almacenamiento definitivo. El punto de acopio podrá estar localizado dentro o fuera de la zona de obra, en cualquier instalación de la D.F.B. o en cualquier Carretera Foral.

M2. PANEL

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se denominan paneles los elementos de señalización de grandes dimensiones formados por perfiles desmontables de aluminio que tienen como misión advertir, regular e informar a los usuarios en relación con la circulación o con los itinerarios.

Se incluyen en esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- El suministro de los elementos que forman el panel, incluyendo el pintado y todos los tratamientos de protección y reflexividad, así como todos los elementos auxiliares, su almacenamiento y conservación hasta el momento de su colocación.

- El replanteo de la ubicación de los diferentes elementos.

- La colocación del panel, incluyendo todos los elementos de sujeción, como tornillos, arandelas, tuercas, etc.

- La limpieza y retirada de todos los elementos auxiliares y restos de obra.

2. MATERIALES

Los materiales a utilizar en esta unidad de obra se encuentran definidos en el Artículo 190 del presente Pliego.

Los paneles de chapa de acero únicamente estarán permitidos para paneles de obra, mientras que los paneles definitivos serán en todo caso de aluminio.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

El almacenamiento y transporte de los elementos constituyentes de los paneles, se efectuará de forma que se evite el rayado y deterioro de los mismos.

Cuando se aproveche una estructura elevada existente sobre la calzada para la colocación de los paneles, debe procurarse que éstos no rebasen el límite superior de la barandilla.

4. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra todos los acopios de material que realiza para que ésta compruebe que corresponde al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

En cualquier caso los materiales y tratamientos a emplear deberán cumplir con las condiciones de calidad exigidas en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

Si cualquiera de los elementos componentes de los paneles tuvieran arañazos, abolladuras o cualquier otro desperfecto, antes de o durante su emplazamiento, que pudiera considerarse inadmisible, tendrá que cambiarse por otra en perfectas condiciones.

5. MEDICION Y ABONO

Los paneles se medirán por metros cuadrados (m^2) realmente colocados, siempre que se encuentren definidos en los Planos o hayan sido expresamente aprobados por el Director de Obra, abonándose de acuerdo con los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1.

UD. ELEMENTO DE BALIZAMIENTO

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se entiende por balizamiento el conjunto de elementos capaces de producir una ayuda visual a los conductores, especialmente de noche y en condiciones de baja visibilidad, formando un sistema óptico continuo de guía, coordinado con la señalización horizontal de borde.

El alcance de las siguientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de los correspondientes hitos captafaros, completamente terminados, así como todos los elementos auxiliares, su almacenamiento y conservación hasta el momento de su colocación.

- Los elementos de soporte y la cimentación.

- La colocación de los hitos, incluyendo todos los elementos de sujeción, como adhesivos, tornillos, arandelas, tuercas, etc.

- La limpieza y preparación de superficies en el caso de aplicación de pinturas reflectantes, así como el suministro y aplicación de la misma.

2. MATERIALES

Los materiales a utilizar en balizamiento se encuentran definidos en el Artículo 192 del presente Pliego.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

3.1 HITOS CAPTAFAROS DE PAVIMENTO

Los captafaros se adherirán al pavimento por medio de un adhesivo de resina epoxi y una ligera presión sobre el hito, quedando terminantemente prohibida la fijación al pavimento mediante elementos que pudieran dejar restos y sobresalir del mismo una vez desprendido el captafaro suponiendo un peligro para la circulación.

Para colocar cada unidad de captafaro se aplicará una cantidad de adhesivo de, aproximadamente, ciento cincuenta gramos (150 gr), previa limpieza de la superficie sobre la que se va a colocar.

Dependiendo del adhesivo empleado y de las condiciones ambientales, el captafaro deberá permanecer entre veinte y cuarenta minutos (20-40 min) antes de ser sometido a la acción del tráfico.

3.2 HITOS CAPTAFAROS DE ARISTA

Se instalarán en posición vertical, en forma tal que los dispositivos retrorreflectantes queden orientados cara al tráfico, a una distancia de cincuenta centímetros del borde de la calzada y con la separación entre los mismos indicada en los Planos y que no podrá ser menor que la señalada en el siguiente cuadro:

RADIO DE LA CURVA (M)	SEPARACION ENTRE HITOS (M)
R≤ 30	5
30< R≤ 50	8
50< R≤ 100	12
100< R≤ 200	20
200< R≤ 400	30
400 < R	50

Irán embebidos en una cimentación de hormigón, salvo que se sitúen sobre una obra de fábrica.

3.3 HITOS CAPTAFAROS EN BARRERAS DE SEGURIDAD

Se sujetarán a las barreras por medio de piezas especiales galvanizadas en caliente, acopladas al poste de barrera, a una altura de cincuenta y cinco centímetros (55 cm) del suelo.

Los captafaros se colocarán en el eje de la barrera, manteniendo una separación constante de cuatro metros (4 m), entre los cinco primeros en el sentido de la circulación de los vehículos por el carril más cercano y de ocho metros (8 m) entre los restantes.

3.4 PINTURAS REFLECTANTES

Previamente a la ejecución de los trabajos, debe eliminarse el polvo y la grasa de las superficies a pintar.

La pintura se aplicará con pistola, siempre y cuando sea posible evitar pintar superficies distintas de las señaladas. En ese caso se procederá a la aplicación de la pintura a brocha.

4. CONTROL DE CALIDAD

Los hitos serán fabricados por un fabricante que haya realizado ensayos y muestras aprobadas y contrastados oficialmente por el M.O.P.T. en cuanto a resistencia al agua de lluvia y agua salina, humedad, intensidad luminosa, perfecta adherencia de los materiales, flexibilidad y duración.

Las pinturas serán fabricadas por un fabricante que haya realizado ensayos y muestras aprobadas y contrastados oficialmente por el M.O.P.T. en relación a las características exigidas en los apartados 278.3 y 278.4 del PG-3, obteniendo una valoración superior a 8, de acuerdo con lo indicado en el apartado 278.5 del citado PG-3.

En cualquier caso los materiales y tratamientos a emplear deberán cumplir con las condiciones de calidad exigidas en el correspondiente Artículo del presente Pliego.
El Director de la Obra podrá exigir en cualquier momento la presentación de los correspondientes certificados oficiales, así como la realización de cualquiera de los ensayos citados.

5. MEDICION Y ABONO

Los hitos captafaros se medirán por unidades (ud) realmente colocadas en obra, siempre que se encuentren definidas en los Planos o hayan sido expresamente aprobadas por el Director de la Obra, abonándose de acuerdo con los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1.

Los elementos de sustención, así como los macizos de cimentación, sus excavaciones y rellenos, incluidos los anclajes y protección, ya sea galvanizado u otro tipo, se consideran incluidos en el precio unitario de los hitos captafaros.

La pintura reflectante en bordillos, isletas, muros, etc., se medirá por metros cuadrados (m^2) realmente pintados, con independencia de las formas o colores, limitada la superficie por los bordes de dichos elementos señalados en Proyecto o indicados por el Director de la Obra, los cuales se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1.

M. BARRERAS DE SEGURIDAD Y M. DE PRETIL DE SEGURIDAD

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se entiende genéricamente por barreras de seguridad aquellos sistemas de contención utilizados para asegurar la retención de un vehículo o la atenuación de la gravedad de un choque contra un obstáculo fijo o móvil por salida de la calzada.

Los sistemas de contención de vehículos considerados en este Artículo se clasifican, más propiamente, de acuerdo con su función y situación, en:

- Barreras de seguridad metálicas, empleadas en los márgenes o, en su caso, en la mediana de las carreteras. Estas barreras cumplen su misión absorbiendo energía por deformación. Las barreras simples permiten unas deformaciones máximas de 1 m. , y las dobles de 0,50 m.

- Barreras de seguridad de hormigón, empleadas en la mediana de la carretera en todo tipo de vías, y en estructuras o coronación de muros exclusivamente en vías sin tráfico de pesados o con una velocidad de proyecto menor de 60 km/h. Se trata de elementos de contención rígidos capaces de redireccionar vehículos en caso de choque sin sufrir deformaciones significativas.

- Pretiles de hormigón, análogos a las barreras de seguridad, pero específicamente diseñados para conseguir un mayor nivel de contención siendo capaces de redireccionar vehículos pesados. Deben ser colocados en bordes de tableros de obras de paso, coronaciones de muros de sostenimiento, y en aquellas zonas de los márgenes de las vías que así lo requieran.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- Replanteo de la ubicación de las barreras.

- Desmontaje de las barreras existentes

- Inspección del estado actual de los elementos de las barreras que puedan ser reutilizados, así como la retirada de los materiales inservibles a lugar de acopio y gestión

- El suministro de los correspondientes perfiles, separadores, etc., incluyendo todos los tratamientos de protección, así como todos los elementos auxiliares, su almacenamiento y conservación hasta el momento de su colocación, en el caso de las barreras metálicas y los elementos prefabricados o el suministro del hormigón y su fabricación "in situ", en el caso de las barreras de hormigón.

- Todos los elementos de soporte y anclaje, así como la cimentación o hinca de los mismos, sean barreras metálicas o de hormigón.

- La colocación de los perfiles o elementos de hormigón, incluyendo todos los elementos de sujeción, con tornillos, arandelas, tuercas, etc., así como su fijación y apriete.

- El pintado de las barreras, ya sean metálicas o de hormigón, así como las barandas o barandillas que pudieran llevar estas últimas, siempre que aparezca reflejado en los planos o lo estime oportuno la Dirección de Obra.

- La limpieza y retirada de todos los elementos auxiliares y restos de obra.

En el caso de discrepancias entre las condiciones estipuladas entre el presente Pliego y la citada Orden, se entiende que las prescripciones para las obras serán las que se señalen en el presente Pliego.

2. MATERIALES

Los materiales a emplear en barreras de seguridad se encuentran definidos en el Artículo 184 del presente Pliego.

Por lo que respecta a las barreras de seguridad, serán de aplicación las siguientes normas:

- EHE-08

- UNE 135 112, UNE 135 121, UNE 135 122, UNE 135 123, UNE 135 124 Y UNE 135 125 en lo que a materiales, geometría, dimensiones, ensayos, condiciones de manipulación y almacenamiento, procedimientos de montaje y ensayos de durabilidad se refiere.

- UNE EN 1317 en lo que respecta al comportamiento frente a impacto de vehículos

Los materiales a utilizar para el pintado de las barreras de seguridad metálicas y de hormigón se encuentran definidos, respectivamente, en los Artículos 270 y 275 del presente Pliego.

Todas las pinturas y los demás componentes a utilizar en un mismo sistema de pintado serán de un mismo fabricante o suministrador, siendo éste una primera firma del mercado.

Las pinturas se prepararán y aplicarán de acuerdo con las instrucciones del suministrador, debiendo estar perfectamente mezcladas y manteniendo consistencia uniforme durante la aplicación. Solamente se utilizarán disolventes, espesadores o estabilizadores suministrados y recomendados por el suministrador y siempre siguiendo sus instrucciones.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

3.1 BARRERAS METALICAS

Estarán formadas por una serie continua de vallas longitudinales, los correspondientes postes que mantienen las vallas a una determinada altura, y separadores entre unas y otros.

Se cumplirá lo establecido en la Normativa vigente (Orden circular 35/2014).

La longitud de los elementos que componen la valla será tal que permita un solape entre dos perfiles consecutivos de, al menos, trescientos dieciocho milímetros (318 mm), manteniendo una longitud útil de cuatro metros (4,00 m). El solape se realizará de tal forma que los perfiles se superpongan en el sentido del tráfico. Asimismo, en intersecciones, desvíos y ramales, se ejecutará el montaje de las bandas de tal forma que el solape quede oculto al tráfico de la calzada más próxima, en prevención del efecto cuchillo en caso de accidente.

Cuando sea necesario, por no ser posible la instalación del tamaño normalizado de la banda en algún punto, la Dirección de la Obra podrá ordenar la colocación de perfiles de longitud superior, hasta un máximo de cuatro metros y ochenta centímetros (4,80 m).

Queda totalmente proscrita la realización de los taladros en obra, ya que, de acuerdo con lo indicado en el Capítulo II.-

"Materiales" del presente Pliego, dichas perforaciones serán previas al galvanizado de los perfiles.

Los extremos iniciales de la barrera se rematarán de forma que impidan su entrada en los vehículos en forma de lanza, de acuerdo con los detalles, retranqueos, etc., indicados en los Planos o aquellos que indique la Dirección de la Obra.

La separación entre soportes será de dos (2,00 m) o de cuatro (4,00 m) metros, colocándose los apoyos en los puntos de unión de los perfiles, y uno intermedio en cada tramo de perfil.

En los casos que sea necesario reforzar la barrera, la Dirección de la Obra podrá indicar que la separación de los postes sea de un metro (1,00 m), para lo cual se colocarán otros postes en el punto medio de los ya citados, siendo igualmente válido lo indicado al respecto de las perforaciones para su atornillado. Esta variación de separación de apoyos no da lugar a abono suplementario de ningún tipo.

Entre los soportes y las vallas se utilizarán separadores estándar o de doble valla, según el tipo de barrera a colocar.

Los postes irán enterrados no menos de un metro treinta centímetros (1,30 m), si el poste se hinca directamente en el terreno.

Los soportes de barrera sobre la coronación de muros u otras obras de fábrica, se alojarán en perforaciones de 120 mm de diámetro y cincuenta centímetros (50 cm) de profundidad. Este procedimiento será también aplicable en el caso de terrenos muy duros.

En el caso de barreras próximas a muros, los postes se colocarán sobre un dado cúbico de hormigón de base cuadrada, de cincuenta centímetros de lado (50 cm), en el centro del cual se dejará embebido un tubo de acero galvanizado de 120 mm de diámetro interior para alojamiento de los postes. En todos los casos el eje de la barrera deberá mantener una altura uniforme.

Cuando, a juicio de la Dirección de Obra, sea posible la hinca, pero el terreno no garantice la idoneidad del procedimiento anterior, se procederá a ejecutar un dado de hormigón idéntico al descrito para soportes en la proximidad de muros.

La Dirección de la Obra podrá modificar el sistema de fijación introduciendo las variantes que considere oportunas a fin de conseguir la fijación del poste adecuada a cada caso.

El Contratista tomará las medidas oportunas para evitar la deformación de los postes o daños al recubrimiento debidas al transporte o a la instalación. Los postes se hincarán mediante máquinas especiales que no destrocen las cabezas de los postes ni hagan saltar el galvanizado.

La barrera deberá quedar perfectamente fijada y nivelada.
Las barreras sobre terraplén se colocarán de forma que la vertical de su punto más próximo a la calzada no invada el arcén.

3.3 DESMONTAJE Y REUTILIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE CONTENCIÓN EXISTENTE

Los elementos de las barreras metálicas simples y dobles podrán ser reutilizadas siempre y cuando se encuentren en adecuadas condiciones.
El desmonaje y reutilización de los distintos elementos, se realizará de la siguiente forma:

- Se separarán las bandas y los terminales, sacando primero los elementos de unión, pernos y tuercas, y después las piezas separadoras.
- Se revisará las condiciones de los elementos de la barrera (separadores, terminales, pernos y tuercas y perfiles bionda).
- En caso de que cumplan las condiciones para su reutilización, se acopiarán anexas al lugar de trabajo para su inmediata colocación.
- En caso de que se consideren inservibles, se gestionarán como residuo sobrante.

3.3 BARRERAS DE HORMIGON Y BARRERAS PRETILES DE HORMIGON

Están formadas por piezas prismáticas de hormigón, con un perfil transversal especial.

Las barreras a utilizar, prefabricadas u hormigonadas "in situ" serán:

- Simples: Perfil "New Jersey"

- Dobles: Perfil "New Jersey"
  Perfil "Tric-bloc"

En el caso de los pretiles se utilizará exclusivamente el perfil New Jersey.

Las barreras se pueden construir prefabricadas, con longitud suficiente para evitar un mal acabado longitudinal, u hormigonadas "in situ", generalmente mediante encofrados deslizantes.

Los pretiles serán siempre prefabricados de hormigón armado en piezas de seis metros (6 m) de longitud, con resistencia característica no inferior a 350 Kp/cm^2.

Con objeto de garantizar la continuidad de los pretiles, los módulos prefabricados serán machihembrados en sus extremos en toda su altura, con una profundidad mínima de 6 cm en el extremo macho y 7 cm en el extremo hembra y con una anchura superior a 11 cm. La unión de las piezas se desarrollará mediante una pletina galvanizada de 10 mm de espesor y un manguito de unión que de continuidad a una barra de ϕ 20 pretensada que irá alojada en la parte superior del pretil.

En los pretiles será imprescindible la colocación de una baranda metálica, de acuerdo con los planos, que estará constituida por elementos verticales situados cada tres metros (3 m) de longitud, anclados al pretil de hormigón por cuatro (4) pernos M25 y por una baranda de tubo de diámetro exterior 139,7 mm y 12,5 mm de espesor.

Todos los pernos y elementos de unión serán zincados, según norma UNE 112-036-93.

La misión principal de la baranda es evitar el vuelco de vehículos pesados y dotar al pretil de un mayor nivel de infranqueabilidad.

Las barreras y pretiles se colocarán en todas las zonas que reflejen los Planos o indique el Director de las Obras, tanto en los márgenes de la carretera como en medianas y cunas de frenado.

Cuando las barreras o pretiles se sitúen en el borde extremo de tableros o muros, se utilizaran elementos prefabricados con imposta incorporada en su diseño, de acuerdo con el plano de proyecto.

En el caso de elementos de contención situados sobre estructuras hormigonadas "in situ", se anclarán directamente a dichas obras, mientras que en el caso en que se sitúen sobre la arista de un terraplén o la coronación de un muro de tierra armada o de paneles prefabricados, las barreras o pretiles se anclarán en durmientes de hormigón armado capaces

de absorber las acciones transmitidas a ellos por el elemento de contención, en caso de choque de vehículos.
La unión de los módulos de los pretiles prefabricados a la estructura que la soporte se realizará con cuatro anclajes dúctiles de M20 y alta resistencia.

Las estructuras que soporten el anclaje de pretiles deben ser diseñadas para resistir una fuerza horizontal de 280 KN, actuando perpendicularmente a nivel del borde superior del pretil.

En túneles y desmontes en roca, el perfil se puede integrar en el paramento.

Sobre las barreras - impostas de hormigón está prevista la colocación de una barandilla metálica. No obstante, la Dirección de Obra dispondrá la necesidad de la misma, aplicándose los coeficientes correctores de medición establecidos en el epígrafe 5 del presente Pliego.

Sobre las barreras de hormigón se pueden disponer fácilmente pantallas contra el deslumbramiento o el ruido, y báculos de iluminación.

Se debe tener en cuenta el obstáculo que puede representar la barrera de hormigón para el drenaje superficial.

Si los elementos de contención de hormigón, se encuentran precedidos de un tramo de barrera metálica, la barrera metálica se prolongará sobre el elemento de hormigón en una longitud mínima de ocho metros (8 m).

3.4 DURMIENTES DE HORMIGON ARMADO PARA FIJACION DE BARRERAS Y PRETILES

Se ejecutarán conforme al Capítulo 610 “Obras de Hormigón” del presente Pliego.

3.5 PINTURA EN BARRERAS METALICAS

Se incluye en este epígrafe, además del pintado de las barreras metálicas, el pintado de las barandillas de las barreras - imposta y de las barandas de los pretiles de hormigón.

Con anterioridad a cualquier tipo de actuación se procederá a la limpieza con desengrasante de las superficies a pintar, eliminando de este modo grasas y aceites, cuya presencia afectaría a la adhesión del recubrimiento a la base metálica, según la Norma SSPC-SP-1. Dicho limpieza se aplicará frotando la superficie con trapos limpios, o bien por pulverización del desengrasante sobre la superficie a limpiar.

Caso de encontrarse localmente con impurezas tales como restos de cemento u hormigón, tierras, sales o cualquier otra sustancia que no sea grasa o aceite, se limpiarán cuidadosamente mediante cepillado manual, rascado con rasqueta, o con limpiadores alcalinos lavando con agua dulce abundante después de su aplicación. Estas operaciones no deberán afectar al galvanizado de la barrera.

Una vez realizadas las operaciones de limpieza, se comprobará la ausencia de contaminantes como polvo, grasa, humedad, etc.

Estas operaciones serán controladas minuciosamente no pudiéndose aplicar la capa de imprimación hasta que la Dirección de Obra no haya dado el visto bueno a las mismas.

Antes del tiempo máximo determinado en función de la humedad relativa (H.R.) se procederá a la aplicación de la capa de imprimación con wash-primer, la cual hará de puente de adherencia entre el metal y la capa posterior.

El espesor de la capa de imprimación será de 70 micras de película seca, con un máximo de 100 micras y un mínimo de

60 micras.

La superficie metálica debe estar seca y la temperatura del acero por encima de 3º C del punto de rocío, para que no se produzcan condensaciones.

La aplicación de la capa de imprimación se realizará en todos los casos en taller.

Posteriormente se aplicará una pintura intermedia en una capa de 100 micras de película seca (con un máximo de 150 micras y un mínimo de 80 micras) de pintura Epoxi-Poliamida, según la Norma SSPC-Paint 22.

Previamente se habrá aplicado a brocha una mano de la misma pintura intermedia en cantos, soldaduras, groeras, etc., antes de la aplicación general de la capa de 100 micras, para asegurar la cubrición en esos puntos conflictivos.

Esta capa será de color tal que facilite el suficiente contraste con la capa de acabado.

La aplicación de la capa de pintura intermedia se realizará en todos los casos en taller.

A continuación se aplicará la pintura de acabado en dos capas con un total de 75 micras de espesor de película seca (con un máximo de 100 micras y un mínimo de 70 micras) de Esmalte Poliuretano Alifatico repintable, sin tiempo límite de repintabilidad, según el tipo V de la SSPC-P5-Guide 17, en color a determinar por la Dirección de Obra.

Previamente se habrá aplicado a brocha una mano de la misma pintura de acabado en cantos, soldaduras, groeras, etc., antes de la aplicación general de la capa de 75 micras, para asegurar la cubrición en esos puntos conflictivos.

El Poliuretano debe ser de alta retención de brillo y color, sin límite de repintabilidad, posibilitando los trabajos de reparación y futuros trabajos de mantenimiento.

La aplicación de las capas de pintura de acabado se realizará en todos los casos en obra.

Los equipos de proyección serán de las características recomendadas por el suministrador de las pinturas, en cada caso, verificándose el contenido de humedad del aire de dicho equipos. Se permitirá el empleo de rodillos y brochas en casos especiales de aplicación.

En cada mano de pintura se debe conseguir el espesor especificado, y en particular, en la imprimación, si se detecta falta substancial de espesor, será necesario la eliminación de esa mano de pintura por los medios adecuados y su repintado.

Cada mano de pintura ha de curar en las condiciones y circunstancias recomendadas por el suministrador o fabricante, en particular se cuidará respetar los plazos de curado de la capa intermedia en función de la humedad y temperaturas ambientales.

Para aplicar una mano, además de haber curado la mano anterior, ésta ha de estar perfectamente limpia y exenta de polvo, grasa o contaminantes. Además, deberá estar libre de humedad y condensación y si por necesidades de trabajo fuera necesario pintar, estas superficies se soplarían con aire hasta la total eliminación del agua, dejando un espacio de 20-30 minutos después de la operación de soplado y antes del comienzo del pintado.

Toda la pintura se aplicará uniformemente sin que se formen descuelgues, corrimientos de la película, grietas, etc., y se prestará especial atención a los bordes, esquinas, roblones, tornillos, superficies irregulares, etc.

Para la aplicación de una capa de pintura sobre una ya dada será necesario el visto bueno de la Dirección de Obra,

después de que se haya comprobado el espesor de la capa anterior y el perfecto estado de limpieza y ausencia de humedad de las superficies a pintar.

Cada capa de pintura a aplicar deberá tener distinto color o tonalidad a la anterior, con el fin de que exista contraste entre las mismas y poder saber cada zona en que fase de trabajo se encuentra.

No se podrá pintar si:

- La humedad relativa supera los límites fijados por el fabricante.
- La temperatura de la superficie esta fuera del intervalo fijado por el fabricante.
- La condensación es inminente.
- Llueve o se prevé lluvia en las próximas cinco horas.
- Hay viento.
- No hay suficiente luz.
- La mezcla ha superado su período de vida útil, según las instrucciones del Fabricante.

3.6 PINTURA EN BARRERAS DE HORMIGON

La preparación de superficie puede comprender alguna o la totalidad de las siguientes operaciones:

- Eliminación de rebabas y protuberancias.
- Eliminación de contaminantes en superficie.
- Eliminación de lechada.
- Generar una rugosidad superficial para mejorar el anclaje del recubrimiento.
- Rellenado de las coqueras, huecos y otros defectos superficiales.

Salvo especificación en contra de la Dirección de Obra, la preparación de las superficies se realizará mediante chorro de agua entre 600 y 900 kg/cm^2 al objeto de eliminar lechadas, partículas mal adheridas, desencofrantes, contaminación y salinidad ambiental. Este método está descrito en la Norma ASTM D-4259.

Se procurará que el sistema de pintado se realice por pulverización, salvo autorización expresa del Director de Obra.

Las pistolas de pulverización se suministrarán con instrucciones detalladas para su montaje, uso y mantenimiento e incluirá tablas para la elección de boquillas en función de los requerimientos de trabajo.

El pintado de barandillas de las barreras - imposta y de las barandas de los pretiles se realizará de acuerdo con lo prescrito en el epígrafe anterior para las barreras metálicas.

4. CONTROL DE CALIDAD

Los perfiles serán fabricados por un fabricante que haya realizado ensayos y muestras aprobadas y contrastados oficialmente por el Ministerio de Fomento.

En cualquier caso los materiales y tratamientos a emplear deberán cumplir con las condiciones de calidad exigidas en el correspondiente Artículo 184, del Capítulo II del presente Pliego.

Se debe dar cumplimiento a la norma europea UNE-EN 1317en la que se especifica los requisitos para la obtención del exigido marcado CE de los siguientes sistemas de contención de vehículos: barreras de seguridad, atenuadores de

impacto, terminales, transiciones y sistemas mixtos para vehículos y peatones. De esta manera todos los sistemas de contención permanentes instalados en proyecto (barreras metálicas, de hormigón o pretiles metálicos) deben contar con el marcado CE.

Las barreras temporales no están dentro del objeto y campo de aplicación de esta norma, por lo que las barreras que se coloquen de forma provisional en los tramos de obras están exentas de tener marcado CE.

4.1 BARRERAS METALICAS

El control del espesor de la valla se realizará a través del peso de la misma, mediante un control estadístico por variables de acuerdo con la norma ISO 3951. El procedimiento operativo a seguir será el que marque la normativa vigente (Orden circular 35/2014).

Serán de aplicación en cualquier caso las Normas:

- UNE 135 121, UNE 135 122, UNE 135 123, UNE 135 124 Y UNE 135 125 en lo que a materiales, geometría, dimensiones, ensayos, condiciones de manipulación y almacenamiento, procedimientos de montaje y ensayos de durabilidad se refiere.

- UNE EN 1317 en lo que respecta al comportamiento frente a impacto de vehículos y marcado CE.

Para el control del recubrimiento del galvanizado se realizarán los ensayos de aspecto superficial, adherencia, masa y espesor medios del recubrimiento conforme a la UNE-EN ISO 1461:1999 en el caso de las vallas, postes, separadores y otros elementos, y UNE-EN ISO 1461:1999 en el caso de la tornillería y elementos de fijación. Las condiciones de aceptación o rechazo estarán de acuerdo con la normativa vigente (Orden circular 35/2014).

El control de las dimensiones de la valla se realizará sobre ésta antes de su galvanizado. No obstante, la altura y anchura del perfil y la longitud total de la valla podrán controlarse sobre ésta una vez galvanizada.

Los ensayos y controles dimensionales de los elementos accesorios, se realizarán según las normas particulares que pueden ser aplicables a cada caso.

El fabricante deberá marcar todos los elementos con una marca que permita su identificación.

El control de calidad de los elementos de las barreras existentes a reutilizar en la propia obra, se realizará a juicio de la Dirección de Obra, de acuerdo al estado de conservación de dichos elementos.

4.2 BARRERAS Y PRETILES DE HORMIGON

4.2.1 Barreras hormigonadas "in situ"

El control de calidad del hormigón se llevará a cabo de acuerdo con el artículo correspondiente de la Instrucción EH-08. Deberá realizarse una medida de consistencia por cada cuba de hormigón.

El control de la arista superior de la barrera se efectuará mediante una regla de 3 metros sobre la totalidad de la obra. No se admitirán flechas en alzado superiores a 5 mm.

El control metrológico de las dimensiones se efectuará según la UNE 82.301.

4.2.2 Barreras y pretiles prefabricados

Por cada lote de 400 elementos o menos, se tomarán 5 elementos cualesquiera, sobre los que se comprobará:

- La presencia de defectos superficiales en no más de 15% de la superficie de cada elemento.
- La ausencia de coqueras.
- La resistencia característica del hormigón. La resistencia medida sobre testigos extraídos de la barrera deberá ser al menos el 80% de la especificada.

El control de las dimensiones de la baranda se realizará sobre ésta antes de su galvanizado. No obstante, la altura y anchura del perfil y la longitud total de la baranda podrán controlarse sobre ésta una vez galvanizada.

El Director de la Obra podrá exigir en cualquier momento la presentación de los correspondientes certificados oficiales, así como la realización de cualquiera de los ensayos citados.

4.2.3 Durmientes de hormigón armado para fijación de barreras y pretiles

El control de calidad del hormigón se llevará a cabo de acuerdo con el Título 8 de la Instrucción EH-08. Deberá realizarse una medida de consistencia por cada cuba de hormigón.

4.2.4 Barandas

El control del espesor de la baranda se realizará a través del peso de la misma, mediante un control estadístico por variables. La OC 325/97 describe el procedimiento operativo a seguir para efectuar este control.

Para el control del recubrimiento del galvanizado se realizarán los ensayos de aspecto superficial, adherencia, masa y espesor medios del recubrimiento conforme a la UNE 37.501 y UNE 37.508 en el caso de las barandas, soportes y otros elementos, y UNE 37.507 en el caso de la tornillería y elementos de fijación.

El control de las dimensiones de la baranda se realizará sobre ésta antes de su galvanizado. No obstante, la altura y anchura del perfil y la longitud total de la baranda podrán controlarse sobre ésta una vez galvanizada.

Los ensayos y controles dimensionales de los elementos accesorios, se realizarán según las normas particulares que pueden ser aplicables a cada caso.

El fabricante deberá marcar todos los elementos con una marca que permita su identificación.

4.3 PINTURA EN BARRERAS DE SEGURIDAD

La comprobación del material suministrado a obra se realizará mediante el control de las etiquetas identificativas y en ensayos rápidos de identificación. Las etiquetas contendrán el nombre del fabricante, la designación del producto, el lote de fabricación , y la fecha de envasado

Los ensayos rápidos de identificación para el control de recepción serán los siguientes:

- Determinación del peso específico (INTA 160243)
- Determinación de la viscosidad (INTA 160218 ó INTA 160217A)
- Contenido en cenizas a 500ºC (NF-T30-603)
- Determinación de la materia fija y volátil (INTA 160231A)

La toma de muestras se circunscribirá a un mínimo de una por lote, siendo aconsejable su práctica según el procedimiento y número indicado en la Norma INTA 160021.

La evaluación que se realizará por lotes se hará según los siguientes criterios:

- Unicamente en un 5% de los casos se tolerarán resultados inferiores a los esperados.

- Los valores inferiores citados, no lo serán en un porcentaje superior al 10% del valor esperado.

Caso de no obtener resultados satisfactorios se procederá a una nueva toma de muestra por duplicado, y en presencia del fabricante, reservándose una serie de muestras como testigo por si hubiese contestación de los resultados. Si los resultados fuesen negativos (no identificación positiva) y no se hubiese comprobado una sustitución de productos, ajena a la voluntad del fabricante (para lo cual deberá proporcionar los datos de su control de calidad interno, fabricación, así como cuantos considere necesarios), se procederá a la práctica de los ensayos de identificación, para eliminar dudas al respecto. En el proceso de identificación se admitirá igual proporción de valores inferiores, tanto en número como en valor, que en el caso del control de recepción.

Si el resultado de estos nuevos ensayos no fuese positivo, el fabricante procederá a la sustitución del material o materiales no conformes por otros que correspondan a las características de los ensayados.

También se realizará un control de aplicación, el cual tiene por objeto eliminar los fallos del sistema que tuviesen su origen en una mala aplicación. Por este motivo se deberán observar estrictamente las condiciones indicadas por el fabricante en la ficha del sistema e información técnica adjunta a la misma.

5. MEDICION Y ABONO

Las barreras y pretiles de seguridad se medirán por metros lineales (m) realmente colocadas en obra, siempre que se encuentren definidas en los Planos o hayan sido expresamente aprobadas por el Director de la Obra.

Se diferenciará entre barreras metálicas, barreras de hormigón y pretiles de hormigón.

Las barreras metálicas podrán ser simples y dobles, y en ambos casos con valla simple, con valla doble, con dos vallas simples y con dos vallas dobles.

Las barreras de hormigón podrán ser prefabricadas u hormigonadas “in situ”, simples con perfil “New Jersey”, y dobles con perfil “New Jersey” o “Tri-bloc”.

Las barreras simples situadas en el borde extremo de muros u otras estructuras, podrán llevar también imposta incorporada, denominándose en este caso “barrera - imposta”.

Los pretiles de hormigón serán siempre prefabricados con perfil “New Jersey” diferenciándose también de la “barrera - pretil” y “barrera - pretil - imposta”.

Se abonará de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

En el precio de los pretiles de hormigón queda incluida la baranda metálica. De igual forma, también está incluida en el precio de las “barreras imposta” la barandilla que se coloca en su coronación.

A efectos de medición y abono no se considera ninguna diferencia por el tipo de anclaje en el caso de ninguno de los tipos de elementos de contención. En particular, se considerarán incluidos en los precios las perforaciones, tubos, dados de hormigón y otros elementos necesarios para el anclaje de las barreras metálicas.

Asimismo, en los precios se incluye el suministro de los materiales, su replanteo y colocación, las uniones, los elementos de sustentación, los macizos de cimentación, sus excavaciones y rellenos, los anclajes y protección, ya sea galvanizado y otro tipo, los anclajes en obra de fábrica, etc., así como todos los materiales, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución, exceptuándose únicamente los terminales, y los durmientes de hormigón armado para el anclaje de barreras y pretiles de hormigón.

Los durmientes de hormigón armado serán de abono independiente.

Los terminales se medirán por unidades (ud) realmente colocadas en obra, siempre que se encuentren definidas en los Planos o hayan sido expresamente aprobadas por el Director de la Obra, abonándose de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

En la unidad de terminal por abatimiento, se consideran incluidos el macizo de anclaje de hormigón, con su excavación y relleno, así como el tramo de barrera de seguridad hasta el segundo punto de apoyo de la misma.
El pintado de las barreras metálicas y de hormigón dará lugar a un suplemento por metro lineal (m) de paramento o bionda realmente pintado, de acuerdo a los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1. En este suplemento queda incluido cualquier color y motivo geométrico o decorativo empleado, previa aprobación del Director de la Obra.

El pintado de la baranda en el caso de barreras - pretiles y de la barandilla en el caso de las barreras - impostas se medirá por metro lineal (m) realmente realizado, siempre que se encuentre definido en los Planos o hayan sido expresamente aprobado por el Director de la Obra, abonándose de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

M. CERRAMIENTO

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se definen como cerramientos el conjunto de mallas o enrejados, anclados al terreno por medio de soportes metálicos, cuyo objeto es la separación de la carretera y sus taludes de los terrenos circundantes, especialmente en coronación de grandes desmontes para evitar accidentes.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes mallas, refuerzos, etc., incluyendo todos los tratamientos de protección, así como todos los elementos auxiliares, su almacenamiento y conservación hasta el momento de su colocación.

- Los elementos de soporte y la cimentación.

- La colocación de los perfiles y las mallas, incluyendo todos los elementos de sujeción, como tornillos, arandelas, tuercas, etc., así como los elementos de refuerzo en los extremos y quiebros de la malla.

- La unidad podrá incluir el suministro y colocación de materiales, solamente el montaje y desmontaje, o bien el desmontaje y posterior reutilización de los mismos.

2. MATERIALES

Los materiales a emplear en los cerramientos se encuentran definidos en el Artículo 186 del presente Pliego.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Salvo indicación expresa en los Planos o por parte de la Dirección de la Obra, se considerarán cerramientos de uno con cincuenta (1,50 m) o dos metros (2,00 m).

Los perfiles de soporte de la malla se colocarán a una separación máxima de cuatro metros (4,00 m) entre si, anclados en el terreno por medio de un macizo de hormigón de lado cuarenta centímetros (40 cm) y setenta centímetros (70 cm) de profundidad.

En todos los quiebros superiores a quince grados (15º), en los extremos del cerramiento y en los puntos donde finalice una pieza de malla y comience otra, se colocarán perfiles de refuerzo, de acuerdo con las instrucciones del fabricante y especificadas en los planos.

La malla se tensará a una tensión que, de acuerdo con las especificaciones del fabricante, garantice su funcionalidad y durabilidad.

4. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista presentará a la Dirección de la Obra el nombre del fabricante de los elementos, así como los certificados

de garantía de los materiales, antes de comenzar el acopio de los mismos y su instalación.

En cualquier caso los materiales y tratamientos a emplear deberán cumplir con las condiciones de calidad exigidas en el Artículo 186 del presente Pliego.

El Director de la Obra podrá exigir en cualquier momento la presentación de los correspondientes certificados oficiales, así como la realización de cualquiera de los ensayos citados.

5. MEDICION Y ABONO

Los cerramientos se medirán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, siempre que se encuentren definidos en los Planos o hayan sido expresamente aprobados por el Director de la Obra, abonándose de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

Los elementos de sustentación, así como los macizos de cimentación, sus excavaciones y rellenos, incluidos los anclajes y protección, ya sea galvanizado o de otro tipo, se consideran incluidos en el precio unitario de los cerramientos.

M2 BORRADO DE MARCAS VIALES

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define como borrado de marcas viales a la eliminación definitiva de las marcas de pintura de la señalización horizontal.

El borrado se realizará, bien por decapado, bien por microfresado, debiendo emplearse este último procedimiento para el caso de marca sobre capa de rodadura drenante.

En ningún caso estará permitido el borrado de la marca vial mediante pintado de la misma

El borrado de marcas viales se realizará en aquella señalización situada sobre pavimento definitivo que deba ser eliminada en alguna fase de la obra.

5. MEDICION Y ABONO

En el precio se incluye la preparación de la superficie, el replanteo, el decapante, el fresado, la eliminación de residuos y cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para una completa ejecución.

El borrado de marcas viales se medirá por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados.

Se abonará de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1, según el método utilizado.

UD. EQUIPO DETECTOR O SELECTOR

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se definen dentro de este artículo todos aquellos elementos tendentes a la regulación del tráfico consistentes en captadores de datos (por medio de espiras enterradas para vehículos) o selectores de tráfico (pulsadores electromecánicos para demandas de peatones) que actúan sobre las señales ópticas para hacer efectiva esta regulación.

Esta unidad de obra incluye el suministro y la puesta en obra del elemento en cuestión.

2. MATERIALES

Los materiales se corresponderán con los que para este uso se describen en el Artículo 188 "Semaforización" del Capítulo II del presente Pliego.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

3.1 ESPIRA DETECTOR ELECTROMAGNETICA

Las espiras enterradas en el pavimento forman, junto con los equipos detectores, el sistema de captación de datos que serán utilizados posteriormente para el control de vehículos.

La espira enterrada debe posicionarse en el centro del carril que debe sensoriarse, utilizándose un bucle por carril en el caso de vías con varios carriles de circulación.

Para asegurar unas características de funcionamiento uniformes en todos los puntos de control, la profundidad de todas las espiras bajo la superficie de la calzada debe ser la misma, y debe ser minuciosamente controlada.

La instalación de las espiras debe efectuarse en tiempo seco, para evitar la posible existencia de agua en la regata que podría hacer variar las condiciones de funcionamiento por variación de las variables de capacidad del circuito. Del mismo modo, y dadas las dificultades de endurecimiento de la resina epoxi en tiempo frío, debe realizarse la instalación con temperaturas superiores a 3º C, aunque podría ser incluso mayor en función del tipo de resina empleada, siendo necesario antes de comenzar el trabajo correspondiente a la instalación, la fijación de los materiales a emplear para determinar específicamente la temperatura mínima ambiente que asegure un buen fraguado de la resina.

En el replanteo de las espiras se evitarán posibles grietas o fisuras en el pavimento que puedan dar origen a puntos de discontinuidad en las características uniformes del circuito eléctrico, así como a posibles interacciones de tipo mecánico que disminuyan la duración del aislamiento del cable.

Se evitará así mismo el posicionamiento de las espiras a menos de 50 metros de masas metálicas que puedan falsear la detención como grandes tapas metálicas de pozos de registro, rejas de protección de alcantarillado u otras.

En el caso de vías con más de un carril de circulación, las regatas para el cable de unión de espiras con detectores se realizarán independientemente, debiéndose mantener una distancia entre las mismas de 20 cm como mínimo.

Las distancias de los bordes de la espira a los límites del carril correspondiente serán de 0,75 m en principio, aunque variarán en función de la anchura del carril donde haya de instalarse la misma.

Después del replanteo de la posición de las espiras, es importante que la regata correspondiente se marque en el

pavimento previo a su corte en el mismo con un procedimiento adecuado, teniendo en cuenta los ángulos que deben formar sus líneas respecto del flujo de tráfico que se desea medir.

Las marcas deben prolongarse lo suficiente para asegurar el perfecto guiado de la máquina cortadora, incluso en las esquinas de la espira a cortar.

Para el corte de las regatas se utilizará una máquina cortadora de pavimento dotada de un disco de sierra con dientes de ataque de diamante o carborundo, para asegurar la uniformidad de las dimensiones y del fondo de la regata.

La anchura de la regata será como mínimo de 8 mm y la profundidad de 40 mm. La regata necesaria para llevar el cable de la espira hasta el borde del pavimento tendrá las mismas características que las anteriores. El disco de las sierra estará refrigerado constantemente con agua para evitar el calentamiento excesivo del mismo.

Los bordes afilados de la regata se achaflanarán convenientemente para evitar aristas vivas en el perímetro de la regata que pudieran causar daños al aislamiento del cable.

Cuando el corte de la regata se haya completado, ésta deberá ser preparadas para el alojamiento de los cables. Todo el perímetro de corte de la regata debe quedar perfectamente liso y el fondo de la misma, con una profundidad uniforme y textura completamente lisa. Se retirarán mediante cepillado y posterior soplado con aire comprimido aquellos residuos procedentes del corte que pudieran quedar en la sección cortada para asegurar la perfecta limpieza de la misma. Posteriormente, se procederá al secado de la regata mediante un soplete de gas o un sistema generador de aire caliente aplicado con cuidado para no quemar el betún del aglomerado asfáltico.

Una vez la regata cortada, seca y limpia de residuos, se procederá a formar la espira del circuito detector mediante el tendido de cable de las características adecuadas, teniendo buen cuidado en asegurar que el cable se asiente en el fondo de la regata. El número de vueltas necesarias de cable para la formación de las espiras dependerá de las características medias de los detectores existentes en el mercado, se han considerado necesarias tres vueltas de cable para la formación de la espira. Las vueltas de cable que forma la espira deberá instalarse siempre de forma que el aislamiento correspondiente a dos vueltas sucesivas esté en contacto, es decir, sin dejar espacio libre entre dos vueltas sucesivas. El cable de unión existente entre la espira y el borde de la calzada deberá trenzarse a razón de 10 vueltas por metro como mínimo, e introducido posteriormente en la regata cortada al efecto, asegurando su asiento en el fondo de la misma.

Este cable deberá prolongarse hasta una arqueta en la acera o en el borde de la calzada, en una zona o a distancia suficiente donde no sea accesible por el tráfico rodado, en donde se empalmará adecuadamente, con un procedimiento que asegure su estanqueidad al agua y una resistencia suficiente, al cable de alimentación del detector que, para distancias inferiores a 50 metros, podrá ser un cable telefónico de un par de conductos de 0,9 mm de diámetro, armado y apantallado, estando análogamente trenzado a razón de 10 vueltas por metro como mínimo.

No se permitirá ningún empalme de cable en la calzada, salvo que el Director de Obra lo autorice expresamente y siempre que se aseguren las condiciones mecánicas de aislamiento que posea el cable.

Para distancias mayores, deberán tenerse en cuenta a efectos de dimensionamiento del diámetro del cable, la resistencia del circuito completo, formado por bucle más cable alimentador, debiendo estar dentro de las tolerancias que para esta variable, así como para las otras que puedan estar involucradas de inductancia y capacidad, posea el detector a instalar. La pantalla y armadura del cable de alimentación deberán estar puestas a tierra.

En el caso de distancias pequeñas entre espiras y detectores (15 a 20 m), la Dirección Facultativa podrá autorizar la utilización del mismo cable que el empleado en la espira, siempre que se cumplan las especificaciones de prueba requeridas.

Los pasos de bordillo u otros obstáculos que debe atravesar el cable serán objeto de acondicionamiento con la instalación de un tubo de la resistencia mecánica adecuada y diámetro para permitir el paso del cable a través del obstáculo y evitar su posible deterioro en el tiempo por interacciones con el mismo.

Una vez el cable tendido en el fondo de la regata, se procederá, para asegurar la estabilidad de las características del cable en el tiempo y para restaurar la continuidad del pavimento circundante, a rellenar la regata con resina tipo epoxi, a la que se añadirá un árido silíceo fino para aumentar su resistencia mecánica.

Deberá tenerse muy en cuenta la cantidad de resina preparada de una sola vez, ya que el fraguado de la misma produce un aumento progresivo de su viscosidad que después de unos diez minutos, dependiendo del tipo utilizado de resina y de la carga de arena empleada en la formación del mortero, sea imposible el relleno completo de los huecos libres en la regata, por lo que se prohibirá el vertido de la misma cuando la condición de viscosidad de trabajo perseguida no se cumpla, desechando el material con cargo al Contratista.

La Dirección Facultativa establecerá los límites de aplicación de la resina en función de las características del material empleado. El cable de la espira, así como el cable de conexión con el alimentador deberá estar completamente embebido en resina, hasta una profundidad libre respecto a la superficie de 10 mm en la regata, que rellenará con betún asfáltico en caliente, una vez endurecida la resina, de las características adecuadas al fin y las condiciones climáticas existentes en la zona de aplicación. Este betún asfáltico en caliente asegurará el sellado y la impermeabilidad el circuito creado, así como la estabilidad del mismo en el tiempo.

3.2 DETECTOR

Los detectores que se conectarán a las espiras estarán alojados en armarios adecuados de tipo intemperie, que asegurarán la impermeabilidad de los mismos al agua y al polvo, así como una ventilación adecuada para evitar fenómenos de condensación.

Estarán realizados con tecnología de estado sólido para asegurar una alta fiabilidad de funcionamiento con un bajo mantenimiento, y una buena estabilidad de respuesta bajo diversas condiciones ambientales, para toda la gama de vehículos.

Dispondrán de un sistema de ajuste automático de la frecuencia de funcionamiento que seleccionará la frecuencia correcta cuando se conecte el equipo a la red. Cuando se produzcan cambios importantes en la inductancia efectiva de la espira, el sistema de ajuste automático compensará el cambio y resintonizará el circuito a la frecuencia correcta automáticamente.

Podrá detectar las variables de intensidad y ocupación, proporcionando la salida adecuada a través de un relé u otro dispositivo al equipo encargado de procesar la información que el detector le envíe. La alimentación será a la tensión de 220 voltios (+,-) 10 %, 50 Hz (+,-) 5 %.

Dispondrá en el frontal del chasis de indicadores Led de funcionamiento y de detención para comprobación visual de su buen estado.

El conexionado de los detectores, tanto para alimentación como para pulsos de salida de detención de vehículos, será a través de un conector de alta calidad que simplifique las labores de comprobación y sustitución de los equipos.

El detector estará protegido contra las sobretensiones que puedan ser inducidas en el circuito de detección, por medio de dispositivos de probada eficacia.

El circuito de entrada de alimentación del detector estará protegido mediante fusibles del calibre adecuado. El detector estará puesto a tierra como el resto del equipo.

3.3 PULSADOR PARA DEMANDAS DE PEATONES

Los pulsadores son elementos destinados a la detección de peatones para proceder a la selección del programa del regulador que permita el paso de los mismos.

Su instalación se realizará sobre las columnas o báculos para semaforización.

Estarán realizados con tecnología que asegure una alta fiabilidad de funcionamiento con un bajo mantenimiento y bajo diversas condiciones ambientales.

Será susceptible de disponer en su frontal una inscripción luminosa que indique alternativamente "PULSE" o "ESPERE VERDE" según la fase del programa del regulador.

El circuito de alimentación del pulsador estará protegido mediante fusible de calibre adecuado. Se protegerá a los usuarios de contactos indirectos mediante el correspondiente sistema de puesta a tierra.

3.4 ARMARIO PARA ALOJAMIENTO DE DETECTORES

Se construirá en chapa de 1,2 mm de espesor de acero galvanizado.

Las dimensiones y puesta en obra de estos armarios variarán en función de la empresa suministradora y el lugar de ubicación.

Dispondrán de rejillas de ventilación y cerradura y deberá quedar perfectamente fijado y nivelado.

El armario estará protegido mediante un circuito de puesta a tierra.

4. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista realizará las pruebas oportunas para asegurar el perfecto funcionamiento y acabado de cada circuito detector realizado. Como mínimo, realizará para cada unidad de punto de detención las siguientes pruebas:

- Resistencia en serie del circuito eléctrico formado por cable de espira más cable de alimentación, que no deberá superar los 2,5 ohms.

- Impedancia respecto a tierra de los conductores del circuito formado por cable de espira más alimentador a una tensión de 500 voltios de corriente continua durante un minuto como mínimo. El valor medio no será inferior a 10 M Ohm. Se desconectará el circuito de la espira, del aparato detector, para esta prueba.

- Impedancia respecto a tierra de la armadura de cada cable de alimentación descontada la tierra. El valor no será inferior a 10 ohm.

- Impedancia respecto a tierra de la armadura del cable de alimentación, con la armadura del cable conectada a tierra, medida en el armario de conexión. El valor no debe ser mayor de 0,5 ohm.

- Inductancia del circuito formado por espira más cable de alimentación y comparación con el valor de la inductancia teórica que el Contratista del cable a emplear y de las dimensiones de las espiras.

- Comprobación de que no existen interferencias entre los circuitos de espira adyacentes (crosstalk), así como ajuste de la sensibilidad de los equipos para evitar detenciones erróneas, tanto en más como en menos, por vehículos circulando en carriles adyacentes o en el propio carril.

- Identificación de forma inequívoca de cada circuito de detención en los empalmes que se produzcan y en el armario de conexión de los detectores.

Todos estos valores registrados para cada circuito deberán ser reflejados en un acta de pruebas que sirva posteriormente para el mantenimiento y supervisión del sistema.

No obstante, el adjudicatario pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra todos los acopios de materiales, para comprobar que éstos corresponden a los tipos y fabricantes aceptados y que cumplen las prescripciones técnicas correspondientes.

La Dirección de Obra podrá realizar cualquier ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales.

5. MEDICION Y ABONO

Tanto las unidades de obra correspondientes a Detector de vehículos o pulsador de peatones como las correspondientes a armario de alojamiento de detectores se medirán y abonarán para unidades (ud) perfectamente terminadas e incluidas las pruebas, operaciones y elementos auxiliares necesarios para su correcta ejecución.

Por otra parte, las unidades de obra correspondientes a espiras detectoras electromagnéticas, se medirán por metros lineales (m) de espira, contabilizándose ésta como la longitud de la regata efectuada para realizar el bucle más la distancia comprendida entre este y el cable de alimentación del detector. Se incluirán en esta unidad los pasos de bordillo y otros obstáculos, así como empalmes, pruebas, las operaciones descritas con anterioridad y los elementos auxiliares y materiales necesarios para su correcta y rápida ejecución.

Todas las unidades correspondientes a este artículo, se abonarán según los precios unitarios correspondientes que se recogen en el Cuadro de Precios Nº 1.

M CABLE MANGUERA PESP-R 32 FIBRAS

1. DEFINICION Y ALCANCE

Corresponde al suministro, transporte, instalación y puesta en marcha de la red de campo de cable de fibra óptica monomodo de 32 f.o. para transmisión de vídeo y datos

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- Suministro y tendido de cable
- Ejecución de empalmes en los cajas de empalmes
- Pruebas de funcionamiento y puesta en marcha.

2. MATERIALES

Características ópticas

Fibra monomodo
Atenuación (valor máximo): 1300 nm: 0,36 dB/Km
1550 nm: 0,22 dB/Km
Dispersión: < 3,5ps/nm/Km (para 1300 nm)
< 18 ps/nm/Km (para 1500 nm)

- Características físicas

Diámetro del núcleo: 10 nm+_ 1 nm
Diámetro del revestimiento: 125 nm +_ 3 nm
Error de concentricidad: núcleo/revestimiento < 0.6 nm
No circularidad del revestimiento: < 1 %
Diámetro de protección primaria (nominal): 245 micrómetros

- Características del cable

Las especificaciones indicadas en este apartado deben ser consideradas como criterios mínimos de calidad y protección a cumplir, admitiéndose otro tipo de configuraciones de cable equivalentes.

Cubiertas PESP.

Armadura de fleje de acero para protección anti roedores

Protección secundaria PBT

Núcleo óptico relleno de compuesto antihumedad.

Margen de temperatura de funcionamiento sin afectar las características de transmisión óptica entre –40ºC y 70ºC.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

3.1 TRABAJOS PREVIOS

A continuación se describen los aspectos más relevantes de las distintas fases de la instalación y manipulación del cable, recordando los puntos cruciales a tener en cuenta.

Carga, transporte y descarga de las bobinas de fibra óptica

El Contratista tiene la responsabilidad del transporte de las bobinas desde sus almacenes hasta la zona de obras, utilizando los medios adecuados.

Seguridad

Dado el riesgo que representa el tendido de fibra en una autopista, no sólo para aquellas personas implicadas en la realización de los trabajos sino también para el tráfico rodado, se adoptarán todas las medidas necesarias que garanticen la seguridad de las mismas.

Replanteo en campo

Se realizará un replanteo de la obra que se someterá a la aprobación de la propiedad y la Dirección de Obra. Durante este replanteo se realizarán las siguientes tareas;

- Asignación del conducto a utilizar y marcado. Durante el replanteo se definirá el conducto a utilizar y en presencia de personal de la Dirección de Obra, se procederá a su marcado mediante spray, de manera que a la hora de realizar el tendido no exista ninguna duda del conducto a utilizar por ninguna de las partes implicadas
- Identificación numérica de las arquetas, para su posterior localización en los planos de proyecto (localizando de esta manera las arquetas de empalme, aquellas donde es necesario dejar reserva,...)

Comprobación de la bobina

Si fuera necesario, se realizará una comprobación del cable de fibra óptica en bobina para comprobar su correcto estado antes de la instalación. Esta comprobación podría consistir en una medida reflectométrica en 2ª y 3ª ventana, con bobina de lanzamiento y empalme mecánico, de una fibra por tubo de fibras. En caso de comprobar un error en alguna de las fibras, informará a la propiedad y a la Dirección Facultativa que decidirá sobre si realizar el tendido de esa bobina, realizar más medidas o rechazarla.

Trabajos previos al tendido de fibra óptica

Se comprobarán que las zonas donde se van a realizar los trabajos de instalación estén debidamente acotadas y señalizadas (señales de aviso y peligro), siguiendo las normas indicadas por las autoridades competentes a cada área de trabajo. Esto se aplicará tanto a las arquetas inicial y final como a las arquetas intermedias.

Si la arqueta tuviera agua se procederá a su achique y se limpiará.

En el tendido de fibra que no coincida con canalización de nueva construcción (que debe encontrarse mandrilada, obturada y con hilo guía instalado), con el fin de detectar y/o eliminar posibles obstrucciones de los conductos, se comprobará el estado de los conductos en los que se vaya a instalar la fibra procediéndose a la limpieza y mandrilado

del conducto. La dimensión del mandril será definida por la Dirección de Obra en cada caso en función de las características de cada canalización.
Se descargará la bobina y se acondicionará para la instalación. Esta se dispondrá de forma que durante la instalación se desenrolle por la parte superior. Se prepara el extremo del cable para que el tiro sea adecuado a cada método de tendido. Este se debe realizar de tal forma que los esfuerzos de tracción sean soportados sólo por el elemento central del cable y nunca por las fibras. Si el suelo presentase irregularidades que pudiesen deteriorar el cable, deberán llevarse tareas de adecuación del mismo.

Se procederá a la lubricación con un lubricante de baja viscosidad y altas prestaciones, especialmente destinado para tendido de cable de fibra óptica por medios neumáticos. Debido a la relación existente entre el diámetro del cable y del subconducto, éste punto es crucial.

Cualquier derramamiento de lubricante deberá limpiarse tan pronto como sea posible utilizando el procedimiento recomendado por el fabricante.

Con el fin de evitar roces del cable a la salida y entrada de los conductos, que deteriorarían la cubierta del cable, se colocarán sendos protectores donde se realice el tendido, garantizándose que en ningún momento se trabaja por debajo del radio mínimo de curvatura.

Tendido de fibra óptica

Dada la naturaleza de la red se plantean 2 tipos diferentes de tendido en canalización subterránea:

- Tendido Manual
- Tendido mediante “BLOWING” o presión neumática.

3.2. TRABAJOS DESPUÉS DEL TENDIDO

Ejecución

Una vez finalizado el tendido del cable (cualquiera que haya sido el método utilizado) se procederá a rematar las arquetas y grapar, encintar y señalizar el cable en todas las arquetas.

Se acondicionarán los lugares en los que irán colocadas las cajas de empalme y se limpiará la arqueta antes de proceder a su cierre.

Se sellarán mediante espuma de poliuretano, en todas las arquetas, aquellos conductos en los que se ha introducido el cable de fibra óptica con objeto de que no entre ningún elemento extraño en los mismos.

El cable en arquetas deberá ser señalizado con una placa plástica colgada al cable mediante cintillos plásticos. La placa será resistente al agua y la corrosión. La información que aparecerá en la placa de forma clara y visible será, como mínimo:

- “CABLE DE FIBRA OPTICA”

- “XX FIBRAS. MONOMODO”

Las reservas de cable (10 m. en las arquetas de paso y 20m. en las arquetas de reserva) se dejarán grapadas a la arqueta.
Terminadas las labores anteriores, se limpiará la arqueta eliminando de la misma los materiales sobrantes.

Documentación

El instalador aportará una ficha técnica para cada tramo de tendido. La ficha a entregar incluirá la siguiente información:

- Identificación gráfica del tramo

- Identificación de la arqueta inicial y final (según numeración de proyecto)

- Identificación de la arqueta desde la que se ha realizado la instalación (según numeración de proyecto)

- Fecha de inicio de la instalación del cable

- Fecha de terminación de las labores de tendido

- Incidencias del tendido

3.3. EMPALME DE FIBRA OPTICA

En las arquetas de empalme se ubicará una caja de empalme de paso para dar continuidad a todas las fibras. Se realizarán los empalmes por fusión con el criterio de valor máximo de empalme de 0.10 dB como valor medio (para λ 1.310 y 1.550 nm.). El valor medio de empalme se define como la media aritmética de los valores determinados según ensayos bidireccionales.

A continuación se indica la metodología a seguir:

Se cortarán los extremos de los cables a empalmar a la longitud adecuada en función de la situación del empalme óptico, si fuera necesario.

Posteriormente, se pelará la cubierta de la manguera en una longitud de 3 m y se realizará una trenza con las fibras de aramida que posteriormente se sujetará en la caja de empalme en el lugar apropiado para ello.

Los tubos holgados se pelarán a una longitud de 1,5 m de modo que queda 1,5 m de fibras desnudas que se almacenarán en las casettes de empalme.

El empalme de las fibras se realizará mediante máquina automática de fusión por arco eléctrico, debiendo quedar numerado cada empalme. Cada empalme monofibra irá protegido con un manguito termorretráctil que contiene un elemento resistente de acero, el cual se alojará en el lugar apropiado dentro de la caja de empalme. La fibra sobrante quedará almacenada en la bandeja realizando los bucles necesarios
.
Las fibras a empalmar se distribuirán en las correspondientes bandejas del empalme óptico numerando los tubos con material adecuado, según código de colores correspondiente. Los tubos se cortarán a la medida adecuada, y se sujetarán a la bandeja colocando las fibras (ya con protección primaria únicamente) en la zona de almacenamiento de la bandeja. El procedimiento se repite con el total de las bandejas.

Terminado el empalme de todas las fibras en todas las bandejas, se cerrará y presurizará la caja de empalmes, según indicaciones del fabricante, y se sujetará a la pared de la arqueta en sentido horizontal. Sobre la caja de empalme se pegará una etiqueta con la inscripción “PELIGRO RADIACION LASER” en negro sobre fondo amarillo. La etiqueta

deberá ser plástica y resistente al agua.

La reserva de cable se grapará en la pared como mínimo en cuatro (4) puntos quedando perfectamente apretada, formando bucles en torno a la caja de empalmes, que en ningún caso deben tener un radio inferior al radio de curvatura mínimo especificado. Si hubiera cable sobrante en exceso se cortará, se identificará la bobina de la que procede y se almacenará para su posterior devolución.

El resultado de las mediciones realizadas sobre todas las fibras se entregará a la Dirección Facultativa en el formato que se solicite (gráficas reflectométricas, tabular...) en papel y magnético.

3.4 RESERVAS

Se dejarán cocas en todas las arquetas de empalme, la longitud de estas cocas será la mayor posible y variará en función del cable de fibra sobrante del tendido de cada bobina. Como norma general se dejarán en postes SOS 5 metros y en ERUs, arquetas de empalme y cuartos técnicos 15 metros.

En los planos se indica la ubicación y dimensión de las reservas a dejar en previsión de futuras necesidades

5. MEDICION Y ABONO

Su medición y abono se realizará por longitud (metros) instalados y probados, a los precios indicados en el Cuadro de Precios.

M CABLE EN ZANJA PARA FIBRA OPTICA

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define como zanja para canalización de servicio para instalación de línea de fibra óptica

Se consideran incluidas todas las operaciones necesarias para la correcta ejecución de esta unidad de obra. Estas operaciones incluyen las siguientes unidades:

- Desbroce de la superficie de ubicación de la zanja.
- Excavación de zanja.
- Extensión de cama de arena para apoyo de tubos de PEAD de diámetro 50mm..
- Colocación de tubos de PEAD de diámetro 50mm..
- Hormigonado de la zanja.

2. MATERIALES

Cumplirán las especificaciones recogidas en los Artículos 126, 202, 215, 217 del presente Pliego.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Para el despeje y desbroce del terreno la ejecución de las obras se realizará según lo dispuesto al respecto en el artículo 300 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) del M.O.P.T.

La excavación de la zanja para la canalización se efectuará hasta la profundidad indicada en los planos y en la traza señalada. Antes de comenzar los trabajos se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la elección de zonas de acopio y en su caso un plano en que figuren las zonas y profundidades de extracción. Se cumplirán las especificaciones del Artículo 324 del presente Pliego y con lo recogido en el artículo 321 del PG-3.

El extendido del lecho de arena se realizará en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas al fondo de la zanja. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Una vez extendida cada tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

Una vez preparada la cama de los tubos se procederá a la colocación de los mismos, cuidando su perfecta alineación y pendiente. Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presenten defectos. La colocación se efectuará con los medios adecuados, realizando el descenso al fondo de la zanja de modo manual. Se evitarán daños en los tubos por golpes o mala sujeción. Se preverá y cuidará la inmovilidad de los tubos durante la operación de relleno. Después se examinarán para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno, para impedir su movimiento. Se cumplirán las especificaciones del Artículo 902 del presente Pliego.

De acuerdo con lo recogido en el artículo 321 del PG-3, en esta unidad de obra se encuentran incluidas la adopción de las medidas de agotamiento, achique y drenaje necesarios. En tal sentido y para facilitar estas labores, la ejecución de las zanjas, en cada tramo, se realizará desde la arqueta situada a la cota inferior hasta la de cota superior.

Previamente al hormigonado de la zanja, la Dirección de Obra podrá comprobar la calidad de la colocación de los tubos pudiendo ordenar la rectificación de estos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o no se ajustan a las dimensiones de Proyecto. Asimismo, se comprobará la no existencia de restos, alambres, etc. Se cumplirán las especificaciones del Artículo 610 Hormigones del presente Pliego.

4. CONTROL DE CALIDAD

Se controlará la calidad de cada una de las unidades como se especifica en el presente pliego y de los elementos utilizados, hormigones, arenas, tubos de PEAD de 50mm. de diámetro siguiendo las especificaciones del Artículo 126, 202, 215, y 217 del presente Pliego.

5. MEDICION Y ABONO

La zanja para canalización de servicio para línea de fibra optica se medirá por metro lineal (ml) realmente ejecutado, abonándose según precio que figura en el Cuadro de Precios Nº 1, incluyendo todas las operaciones definidas.

UD. LUMINARIA CERRADA IP-65 CON EQUIPO Y LAMPARA V.S.A.P.

1. DEFINICION Y ALCANCE

La presente unidad comprende el suministro y montaje de una luminaria cerrada IP-65 (o IP-55 con filtro adicional) en su correspondiente soporte, así como el suministro de los equipos auxiliares en A.F. adecuados para la lámpara de V.S.A.P. a fijar sobre columna.

Incluye todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento, su conexión al circuito correspondiente mediante caja de derivación con protección fusible. Correctamente instalado y conexionado a su circuito.

Serán de fabricación nacional de acuerdo a la legislación vigente sobre protección a la Industria Nacional, para lo que se presentará certificado del Ministerio de Industria y Energía.

Las luminarias se instalarán con la inclinación prevista en el proyecto de acuerdo a las condiciones del vial, y de modo que su plano de simetría sea perpendicular al eje de la calzada. Se deberá evitar aberturas del haz luminoso muy grandes lateralmente, controlando su deslumbramiento y la luminancia propia de la luminaria.

Cumplirán básicamente el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, así como las especificaciones contenidas en la norma UNE 20.447-86.

2. MATERIALES

Se incluyen la luminaria antes citada y equipos auxiliares en A.F., arrancador, lámpara de V.S.A.P. y bornas de conexión interiores.

Además se incluye la caja de derivación estanca con placa de fijación en su interior, bornas de paso, cinta para encintado de las conexiones, base portafusible, fusible de protección, fijaciones y herrajes para sujeción de la caja, (a situar en el interior de la columna).

Las luminarias constarán de una carcasa en cuyo interior existirán dos alojamientos independientes. El primero de ellos destinado a los equipos de encendido (balasto, arrancador, y condensador), conexionado y sistema de fijación de la propia luminaria.

En el segundo se instalará el sistema óptico (portalámparas, lámparas, reflector y cierre). El cierre refractor no será necesariamente de vidrio.

Entre ambos alojamientos podrá instalarse un filtro, por donde circulará previamente el aire, antes de introducirse en el sistema óptico.

2.1 CARCASA

La carcasa será de aleación de aluminio extruida o moldeada por inyección a alta presión, de alguno de los siguientes tipos: L-2.630, L-2.520 o L-2.521. Cumplirá las siguientes especificaciones, dependiendo del tipo de aleación de que se trate:

- UNE 38.263-75 "Aluminio y aleaciones de aluminio para moldeo. Grupo Al-Si. Aleación L-2630, Al-6 Si 3 Cu".

- UNE 38.252-71 "Aluminio y aleaciones de aluminio para moldeo. Grupo Al-Si. Aleación L-2520, Al-12 Si".

- UNE 38.259-71 "Aluminio y aleaciones de aluminio para moldeo. Grupo Al-Si. Aleación L-2521, Al-12 SiFe".

- El espesor en diez (10) puntos significativos de la carcasa estará siempre comprendido entre cuatro milímetros (4 mm) y dos milímetros (2 mm). Además, el espesor del medio en estos diez (10) puntos, será de tres milímetros (3 mm) con una tolerancia del más menos diez por ciento (± 10 %).

- La carcasa presentará en alguna zona una superficie plana que permita la nivelación del aparato una vez instalado. Podrá regularse la inclinación al menos en más menos, tres grados (± 3º). Una vez fijada la inclinación ésta no podrá variarse por causas accidentales.

- El dimensionado de los alojamientos de los equipos de encendido será tal que permita el montaje holgado de los mismos y su funcionamiento en condiciones térmicas adecuadas, que en ningún caso deberán superar los valores máximos de temperatura para los que hayan previsto los distintos elementos, según la norma UNE 20.447-86, parte 1º, tablas 10 y 11.

- El conjunto formado por todos los elementos del equipo de encendido será fácilmente desmontable en un solo bloque, e irá provisto de un fijador que impida su caída accidental, permitiendo su fácil sustitución en caso de avería. Su conexionado se hará por medio de un conector polarizado perfectamente indentificable. El cableado interior será de una sección mínima de 1,5 mm^2 con recubrimiento de silicona resistente a altas temperaturas.

- La pintura exterior de la carcasa deberá cumplir que, sometidas las probetas a envejecimiento acelerado de mil horas (1.000 h) según la norma INTA 16-06-05 se verifiquen las siguientes especificaciones:

  . El brillo no será inferior al sesenta por ciento (60 %) del brillo inicial, según la norma INTA 16.02.06A.

  . El ensayo inicial de cuadriculado, según la norma INTA 16.02.99, será del grado cero (0), y después del envejecimiento no será superior al grado dos (2).

  . El cambio de color, según la norma INTA 16.02.08, no será superior al grado 3.B.BS.

- La composición del vidrio estará exenta de óxido de manganeso y tampoco podrá contener, simultáneamente, óxidos de cerio y arsénico.

- En su configuración geométrica no presentará aristas vivas ni podrán detectarse a simple vista, burbujas o impurezas.

- El cierre del sistema óptico será tal que su reposición "in situ", sea posible en caso de rotura.

2.2 REFLECTOR

La chapa que se emplee en la construcción de reflectores, será como mínimo, de 1,5 mm antes de ser utilizada y una vez construido el reflector, en ningún punto tendrá un espesor inferior a 0,6 mm. En el caso de luminarias herméticas, podrá utilizarse chapa de 1 mm. Los reflectores presentarán un aspecto liso, sin ninguna señal en su superficie.

La reflectancia total (especular más la difusa), deberá ser superior al ochenta por ciento (80 %) para dos pi (2 π)

estereorradianes.

La determinación del valor indicado en el párrafo anterior, se realizará en diez (10) puntos distribuidos sobre toda la superficie activa del reflector, utilizando una esfera integradora de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro que cumpla con las condiciones indicadas en la publicación CEI-38. El resultado del ensayo, será el valor medio de estas diez (10) medidas efectuadas.

La superficie reflectora deberá estar protegida contra la corrosión por cualquiera de los siguientes tratamientos:

a) Tratamiento por anodizado y sellado

Con este método de protección, la superficie reflectante estará anodizada y sellada con una capa de espesor mínimo de cuatro micras (4 µ).

El espesor de la capa anódica se determinará por el método micrográfico, que consiste en la observación microscópica de una sección transversal producida por un corte perpendicular a la superficie anodizada y la verificación del espesor con una ocular micrométrico. En caso de duda, como medida de arbitraje se utilizará la norma UNE 38-012-72 "Determinación de la masa de la capa de óxido de aluminio. Método gravimétrico".

La calidad del sellado según la norma UNE 38.018-82 "Evaluación de la calidad del sellado de la capa de óxido de aluminio anodizado. Método de inercia a la disolución química en medio acético". Alcanzará el grado de "buena inercia química".

Deberá satisfacer los ensayos de continuidad de la capa, resistencia a la corrosión y fijado de las partículas anódicas descritas en el apartado de Control de Calidad.

b) Tratamiento por recubrimiento con película de vidrio transparente

En este caso, la pureza en sílice SiO_2 de la película de vidrio transparente será del noventa y cinco por ciento (95 %). El espesor de la película será, como mínimo, de una micra (1 µ). La película será incolora, uniforme y sin poros.

Las curvas geométricas que compongan la sección transversal o longitudinal del reflector, deberán ser tales que hagan mínima la elevación de la tensión de arco de la lámpara.

La máxima elevación de la tensión de arco admisible, para lámparas de vapor de sodio de alta presión será:

- Siete voltios (7 V) para ciento cincuenta watios (150 W).
- Diez voltios (10 V) para doscientos cincuenta watios (250 W).
- Doce voltios (12 V) para cuatrocientos watios (400 W).
- Veinticinco voltios (25 V) para mil watios (1.000 W).

2.3 CIERRE DEL SISTEMA OPTICO

- El cierre del sistema óptico será necesariamente de vidrio, con resistencia alta al calor. Dispondrán de una fijación perfecta del vidrio a la carcasa.

- Para cierres del sistema óptico de vidrio, éste tendrá una tramitación mínima de muestras de un milímetro (1 mm) de espesor, del noventa y seis por ciento (96 %), para longitudes de ondas comprendidas entre 800 y 550 mm.

- La resistencia hidrolítica será la correspondiente a la clase 3, según las normas DIN 12.111 y UNE 43.708-75 "Ensayos de vidrio. Determinación de la resistencia hidrolítica del vidrio en polvo a 90 grados centígrados".

- El cierre de vidrio resistirá un choque térmico de ochenta grados centígrados (80º C) según la norma DIN-52.313.

- El grado de hermeticidad de las luminarias será IP 65, siendo válidas aquellas que dispongan de un grado IP55 con un filtro adicional, según la Norma UNE 20.447-86, parte 1ª.

2.4 FILTRO DEL SISTEMA OPTICO

Para absorber tanto las partículas sólidas como los gases contaminantes presentes en el aire de renovación del sistema óptico, se podrá disponer de un filtro de las características indicadas en los párrafos siguientes:

- El filtro del sistema óptico estará protegido de la radiación directa de la lámpara y soportará una temperatura de ciento veinte grados centígrados (120º C) de forma permanente, sin afectar su normal funcionamiento.

- El filtro del sistema óptico será fácilmente recambiable en caso necesario.

- El filtro deberá absorber, como mínimo, el sesenta por ciento (60 %) de los gases contaminantes aspirados por el conjunto óptico de la luminaria y de las partículas sólidas en suspensión. La eficacia del filtro se determinará en base a las siguientes pruebas:

  . Se hará pasar durante una hora (1 h) veinte litros (20 l) de nitrógeno conteniendo cien partes por millón (100 p.p.m.) de anhídrido sulfuroso SO_2, a través de cien mililitros (100 ml) de agua, ajustada a pH siete (7). Después de este tiempo, se medirá el pH de la disolución.

  Se repetirá la operación anterior con otros cien mililitros (100 ml) de agua, también ajustada a pH siete (7), pero haciendo pasar el gas a través del filtro a ensayar.

  Después de este tiempo, se medirá también el pH de la disolución.

  En cada uno de los dos casos, se determinarán las concentraciones en moles por litro (mol/l) de anhídrido sulfuroso en el agua mediante la relación:

  $$SO_2 = \text{antilog}\ (-\ pH)$$

  La eficacia del filtro se calculará dividiendo los moles de anhídrido sulfuroso retenidos por el filtro por los moles de anhídrido sulfuroso sin filtro.

- En cuanto a partículas de menos de 10 micras (10 µ), la absorción se determinará por diferencia entre las existentes en el ambiente y las del interior del sistema óptico; la toma de muestras se hará entre los meses de Noviembre a Marzo de forma continua durante un mínimo de veinte (20) días con un caudal no superior a uno con cinco litros por minuto (1,5 l/m) y con obtención de resultados parciales cada veinticuatro (24) horas.

2.5 JUNTAS DE CIERRE DEL SISTEMA OPTICO

- La junta o juntas de unión de los distintos elementos que cierran el sistema óptico soportarán, en régimen de trabajo normal, la temperatura de ciento veinte grados centígrados (120ºC), sin descomponerse y sin perder sus características de elasticidad, estando protegidas de la radiación directa de la lámpara cuando ésta emita cualquier porcentaje de radiaciones ultravioleta, firmemente montadas en sus alojamientos, según la Norma UNE 53.616-85, "Elastómeros. Materiales para juntas de elastómeros para luminarias. Características y métodos de ensayo" Tipo A.

- Mantendrá sus propiedades a -23ºC.

- Las características originales de las juntas serán las siguientes:

  . Resistencia a la tracción mayor o igual a noventa y ocho kilopondios por centímetro cuadrado (98 kp/cm^2).

  . Alargamiento mayor o igual al cuatrocientos por ciento (400 %).

  . Dureza Shore cincuenta y cinco más menos cinco (55 ± 5) grados.

- Las características de las juntas, después de una semana en estufa a ciento veinte grados centígrados (120º C), serán las siguientes:

  . Resistencia a la tracción mayor o igual a ochenta y ocho kilopondios por centímetro cuadrado (88 kp/cm^2).

  . Alargamiento mayor o igual al trescientos por ciento (300 %).

  . Dureza Shore menor o igual a sesenta y cinco grados.

  . Porcentaje máximo, en peso de productos extraíbles en acetona, el veinticinco por ciento (25 %).

2.6 PORTALAMPARAS

El portalámparas será de porcelana reforzada y tubo interior de cobre, debiendo cumplir las normas UNE 20.057 (1)-72 "Casquillos y portalámparas para lámparas de iluminación general. Designaciones" y UNE 20.397. "Portalámparas con rosca Edison en sus apartados 7 y 14".

La conexión a los cables de alimentación será por tornillo y dispondrán de un dispositivo de seguridad para evitar se desenrosque la lámpara por vibraciones.

2.7 CARACTERISTICAS FOTOMETRICAS

Las luminarias cumplirán las exigencias fotométricas que se definan en proyecto. Las condiciones exigibles serán:

- Iluminancia
- Luminancia
- Uniformidad
- Control de deslumbramiento
- Alcance longitudinal
- Dispersión transversal

Para ello, se podrá regular el sistema óptico en función de la interdistancia, retranqueo del borde de la calzada, altura de montaje, tipo, potencia y reglaje de la lámpara elegida en el proyecto.

Los rendimientos mínimos exigidos serán del setenta por ciento (70 %) para lámparas claras de vapor de sodio de alta presión y del sesenta y cinco por ciento (65 %) para lámparas con capa difusora de vapor de sodio.

Se considera rendimiento fotométrico en este caso, la relación entre el flujo total emitido por la luminaria por debajo de un plano horizontal, que pasa por un eje y el flujo de la lámpara empleada.

Para el cálculo del coeficiente de conservación se tendrán en cuenta:

- Coeficiente de depreciación del flujo de la lámpara (0,82).
- Coeficiente de depreciación por suciedad (0,90).
- Coeficiente de montaje (0,95).

Resultando un coeficiente final de 0,70.

2.8 BALASTO

Tendrá forma y dimensiones adecuadas para su perfecta disposición en el interior de la luminaria, llevando grafiados de forma clara e indeleble, sus características eléctricas, marca del fabricante y esquema de conexión.

Las piezas conductoras de corriente serán de cobre, de aleación de cobre u otro material apropiado no corrosible.

Las piezas en tensión no podrán ser accesibles a un contacto fortuito durante su utilización normal. El barnizado, esmaltado u oxidación de piezas metálicas no son admisibles como protección contra contactos fortuitos.

La envolvente deberá evitar el flujo disperso, aislar eléctricamente y proteger de la corrosión.

El carrete empleado en la fabricación de la bobina será de una sola pieza, con un grado de inflamabilidad 4L-94, igual a 0 y una temperatura de deformación según DIN 53.461 de 200ºC bajo una carga de 1,8 MN/m^2.

El núcleo será de chapa de acero al silicio de medio milímetro más menos cinco centésimas (0,5 mm ± 0,05) de espesor; la calidad de la chapa magnética será tal que las pérdidas totales que se obtengan al ensayarlas con el aparato Epstein no sean superiores a uno con treinta y seis watios por kilogramo (1,36 W/kg) medidas a cincuenta hercios (50 Hz) y la inducción de un (1) tesla.

La reactancia alimentada a la tensión y frecuencia nominal suministrará una corriente no superior en más de un 5 %, ni inferior en más de un 10 % a la nominal de la lámpara.

El factor de cresta será inferior a 1.7.

Cumplirán las exigencias dieléctricas y resistencia de aislamiento indicadas en la norma UNE 20.341 para elementos de clase I.

No podrán ser utilizados como transformador de impulsos.

2.9 CONDENSADORES

Se instalarán en el interior de la luminaria y tendrán una capacidad suficiente para conseguir una corrección del factor de potencia a valores superiores a 0,90 inductivos. Esta corrección será efectiva tanto a plena potencia como con reducción de flujo. Llevarán inscripciones en las que se indique el nombre o marca del fabricante, la tensión máxima de servicio en voltios, la capacidad nominal en µF, la frecuencia nominal en Hz y los límites de temperaturas de funcionamiento.

Las piezas en tensión no podrán ser accesibles a un contacto fortuito durante la utilización normal. El barnizado, esmaltado u oxidación de piezas metálicas no son admisibles como protección contra los contactos fortuitos.

Las conexiones se efectuarán mediante terminales "Faston" y deberán fijarse de tal forma que no puedan soltarse o aflojarse al realizar la conexión o desconexión (Norma UNE 20.425).

Las piezas conductoras de la corriente deberán ser de cobre o de aleación de cobre u otro material apropiado no corrosible.

El aislamiento entre uno cualquiera de los bornes y la cubierta metálica exterior será, como mínimo de dos megaohmios y resistirá durante 1 minuto una tensión de prueba de 2.000 voltios a frecuencia industrial.

Serán de ejecución estanca, cumpliendo el ensayo de estanqueidad, así como los de sobretensión y duración señalados en la norma UNE-20.010. La descripción de estos ensayos viene recogida en el apartado de Control de Calidad.

2.10 ARRANCADOR

Juntamente con el balasto se suministrará el correspondiente arrancador, formando un conjunto homogéneo que deberá cumplir con las características del equipo en el cual se instale.

Llevarán grafiadas de forma imborrable sus características eléctricas, marca del fabricante, tipo de lámpara para el cual es adecuado y esquema de conexión.

Dispondrá de un clema de conexión que permita el uso de cables hasta 2,5 mm^2 de sección.

Se conectará de forma que los impulsos incidan en el contacto central de la lámpara.

El valor máximo del impulso se medirá respecto al valor cero del voltaje del circuito abierto. Los subsiguientes picos del mismo impulso no excederán del 50 % del primero. Para las pruebas de los arrancadores se aplicará la recomendación de la Publicación CEI nº 662/1.980, utilizando un voltaje de 198 V y comprobando la altura y tiempos del impulso, según lo indicado en ella.

2.11 CARACTERISTICAS GENERALES DEL CONJUNTO

Las maniobras de apertura, cierre o sustitución necesarias para el entretenimiento de la luminaria, serán realizadas sin necesidad de herramientas o accesorios especiales. Los sistemas de cierre y fijación garantizarán la posición de los elementos de forma que tal que sea inalterable su posicionamiento por causas fortuitas o involuntarias.

Tras un período de 10 horas de funcionamiento de la luminaria a una temperatura ambiente de 35ºC no debe presentarse en ningún punto una temperatura superior a las señaladas para los distintos elementos de la luminaria, lámpara o equipos auxiliares.

2.12 LAMPARAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION

Se adaptarán a las recomendaciones de la Publicación CEI nº 662/1.980. Sus características se ajustarán a los valores indicados en las tablas siguientes:

DIMENSIONES

POTENCIA	DIAMETRO máx. mm.	LONGITUD máx. mm.	CASQUILLO
70 I	71	156	E 27
100	77	186	E 40
100 T	47	211	E 40
150	92	227	E 40
150 T	47	211	E 40
250	92	227	E 40
250 T	47	257	E 40
400	122	292	E 40
400 T	47	283	E 40
1.000	168	400	E 40
1.000 T	66	390	E 40

I = Arrancador incorporado
T = Tubular

CARACTERISTICAS LUMINOTECNICAS

POTENCIA	FLUJO A LAS 100 H TOLER. -2%	FLUJO MIN. 100 H	T. PARA LLEGAR AL 80% FLUJO TOTAL MIN.	VAL. MEDIO DEPRECIA-CION 8.000 H	MORTALIDAD MAXIMA. 8.000 H
70 I	5.800	5.395	5	20 %	30 %
100	9.500	8.835	5	10 %	20 %
100 T	10.000	9.300	5	10 %	20 %
150	13.500	12.555	5	10 %	10 %
150 T	14.000	13.020	5	10 %	10 %
250	25.000	23.250	5	10 %	10 %
250 T	27.000	25.110	5	10 %	10 %
400	47.000	43.710	5	10 %	10 %
400 T	47.500	44.175	5	10 %	10 %
1.000	120.000	111.600	5	20 %	30 %
1.000 T	125.000	116.250	5	20 %	30 %

CARACTERISTICAS ELECTRICAS

Todos los ensayos eléctricos se efectuarán con la lámpara horizontal.

Potencia (W)	Tensión red pruebas de cebado y establecimiento régimen (V)	Tiempo max. cebado segundos	Tiempo max. para alcanzar 50 V en bornas lámparas m.	Tensión min. de red de fun. Estable (V)	Intensidad max. de arranque (A)	Intensidad absorbida Lámpara (A)	Tensión arco (V)
70 I	198	5	5	198	1,25	1,00	90 ± 15
100	198	5	5	198	1,60	1,20	100 ± 15
100 T	198	5	5	198	1,60	1,20	100 ± 15
150	198	5	5	198	2,40	1,80	100 ± 15
150 T	198	5	5	198	2,40	1,80	100 ± 15
250	198	5	5	198	4,50	3,00	100 ± 15
250 T	198	5	5	198	4,50	3,00	100 ± 15
400	198	5	5	198	6,50	4,45	105 ± 15
400 T	198	5	5	198	6,50	4,60	100 ± 15
1.000	198	5	5	198	14,00	10,30	110 ± 15
1.000 T	198	5	5	198	14,00	10,60	100 ± 15

Las lámparas alimentadas con balastos de referencia a su tensión nominal y teniendo en cuenta una tensión en bornes de lámpara de 120 V para lámpara de 250 W y 125 V, para las de 400 W, conseguidos si es necesario por medios artificiales, no se apagarán cuando la tensión de alimentación caiga del 100 % al 90 % del valor nominal en menos de 0,5 segundos y permanezca en ese valor como mínimo 5 segundos más.

La temperatura máxima del casquillo de las lámparas que lo lleven cementado será de 210ºC y para las que lo tengan fijado mecánicamente 250ºC.

La temperatura en la envolvente de la lámpara no debe superar en ningún punto a los 400ºC.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

El trabajo se realizará en jornada diurna. Incluirá el montaje, fijación y conexión de la luminaria y su caja de derivación al circuito correspondiente.

4. CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos o pruebas a que serán sometidos los diferentes elementos que se incluyen en este Artículo, se describen a continuación.

El adjudicatario pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa de la obra los acopios de materiales, para comprobar que éste corresponde al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

Los ensayos y pruebas necesarias para comprobar la calidad de los materiales se realizarán a cargo del contratista, siendo encomendados a un laboratorio oficial acordado previamente por la Dirección Facultativa. Se tomará una muestra del material considerado, y si los resultados no cumplen las condiciones exigidas, se tomará el 5 % del total de unidades que se prevé instalar, rechazándose si no se ajustasen todas las unidades a las condiciones exigidas.

Los ensayos a realizar a cada una de las partidas más significativas de materiales serán:

4.1 LAMPARAS

- Medida del consumo de la lámpara.
- Medida del flujo luminoso inicial.
- Ensayo de duración para determinar la vida media.
- Ensayo de depreciación midiendo el flujo luminoso emitido a las 100 horas y a las 5.000 horas, comprobando si coincide con la depreciación fijada por el fabricante.

Para realizar los ensayos y medidas se tomarán, como mínimo, 10 lámparas, considerando como resultado de los mismos el promedio de los distintos valores obtenidos.

4.2 REACTANCIAS

- Ensayo de estanqueidad.
- Ensayo de aislamiento por prueba de tensión y mediante la medida de la resistencia de aislamiento.
- Ensayo de calentamiento.
- Medida de la corriente suministrada por la reactancia.
- Medida de la corriente en corte circuito.
- Ensayo de protección contra influencias magnéticas.

Aparte de los ensayos normalizados, serán realizados los de calentamiento, estanqueidad y protección contra influencias magnéticas, descritos a continuación:

a) Ensayo de calentamiento

Se ensayarán con una tensión superior en un 10 por 100 a la nominal y con la frecuencia nominal, iniciándose las pruebas una vez que se alcancen las temperaturas de régimen. En las pruebas se utilizarán lámparas que absorban una corriente muy similar a la nominal.

La reactancia se colocará en una caja construida con madera contrachapeada de 15 mm de espesor, pintada en negro mate. La caja estará suspendida con la tapa hacia arriba.

Las temperaturas deberán medirse, en el caso de los arrollamientos, si es posible, por el método de variación de la resistencia y todas las demás se medirán con pares termoeléctricos.

Las reactancias deberán funcionar normalmente. Las lámparas se colocarán de forma tal que el calor que ellas disipan no contribuya al calentamiento de la reactancia.

El ensayo no debe producir derrames del material de relleno o barniz. Ligeros rezumes, no susceptibles de aumentar, no se tendrán en cuenta.

b) Ensayo de estanqueidad

Las reactancias por ser de ejecución estanca se probarán sumergiéndolas en agua durante cuatro horas, las dos primeras con la tensión e intensidad nominales, y las otras dos desconectadas. Al término de la prueba, el aislamiento mínimo entre devanado y núcleo y entre devanado y caja protectora exterior será de dos megaohmios.

c) Ensayos de protección contra influencias magnéticas

Esta prueba se realizará funcionando normalmente la reactancia con una lámpara.

Una chapa de acero de un centímetro de espesor, de una longitud y anchura superiores a las de la reactancia, se acercará y separará sucesivamente a ésta, hasta un centímetro de su superficie. Durante esta operación se medirá la corriente absorbida por la reactancia a la tensión nominal. La variación de la corriente ocasionada por la proximidad de la placa de acero no excederá del 2 por 100 de su valor.

Si se dispone de un detector de campos magnéticos, en lugar de realizar la prueba anterior, se explorará con éste el espacio inmediato a la reactancia conectada a la lámpara en servicio normal. El espacio indicado no debe acusar campo de inducción superior a dos gauss.

4.3 CONDENSADORES

Pueden evitarse si el fabricante de las reactancias indica que el conjunto empleado de reactancia, lámpara y condensador permite corregir el factor de potencia por encima del valor fijado en proyecto. No obstante los ensayos a realizar serían:

- Ensayo de estanqueidad.
- Ensayo de aislamiento mediante prueba de tensión y medida de la resistencia de aislamiento.
- Medida de la intensidad absorbida por el condensador.
- Medida de la capacidad del condensador.
- Ensayo de sobretensión.
- Ensayo de duración.

a) Ensayo de estanqueidad

Los condensadores se sumergirán en agua durante 4 horas, las dos primeras a la tensión nominal, y las otras dos desconectados. Después de la inmersión, el aislamiento entre uno cualquiera de los bornes y la cubierta metálica

exterior será, como mínimo de 2 megaohmios.

b) Ensayos de sobretensión

Se aplicará entre los terminales del condensador, durante una hora una tensión igual a 1,3 veces la nominal y con la frecuencia nominal, manteniendo la temperatura 10ºC + 2ºC, sobre la del ambiente. Después de esta prueba se aplicará durante 1 minuto sobre los terminales una tensión de valor 2,15 veces la nominal, con la frecuencia nominal.

c) Ensayo de duración

Se someterá el condensador durante 6 horas a una temperatura igual a 1,3 la nominal y con la frecuencia nominal, manteniendo la temperatura 10ºC ± 2ºC sobre el ambiente.

4.4 LUMINARIAS

Deberá comprobarse el espesor de chapa del reflector, junto a un examen de su superficie.

Además para comprobar las características de las luminarias se las realizarán los siguientes ensayos:

A) ENSAYO DEL ESPESOR DE LA CAPA DE ALUMINA

La comprobación del espesor de la capa de alúmina, puede ser realizado mediante dos procedimientos distintos:

a.1 Medida de la tensión de ruptura

Esta medida se hará sobre superficies anodizadas y selladas, pero exentas de grasas, lacas, barnices o cualquier otro tratamiento.

Aparato

Se utilizará un generador capaz de dar tensiones regularmente variables de 0 a 2.000 V, con una sensibilidad de lectura de 10 V, alimentado por una corriente de 50 períodos por segundo. Los electrodos del aparato estarán constituidos por bolas de metal pulimentado de 8 mm de diámetro, y se apoyarán sobre la superficie a ensayar con una fuerza comprendida entre 50 y 100 g.

Procedimiento

Se apoyan los electrodos a unos centímetros uno del otro, en una parte plana de la superficie a ensayar, o con una curvatura de radio superior a 5 mm, y por los menos a 5 mm de distancia de cualquier arista viva.

En piezas pequeñas podrá hacerse el ensayo en el eje mayor, pero con la condición de que los electrodos estén, por lo menos, a 1 mm de una arista viva. Se mide la tensión aproximada de ruptura mediante un ensayo rápido. Se cambian de lugar los electrodos y se sube rápidamente la tensión hasta un 50 por 100 del valor encontrado, y luego se va aumentando la tensión de 20 en 20 V, dejándola fija durante 20 segundos en cada valor. Se anota la tensión de ruptura y se repite la medida en diez puntos distintos de la pieza y se toma media de los valores encontrados.

La media de diez medidas debe ser igual o superior a:

. 400 V para la 1ª clase.
. 300 V para la 2ª clase.

En diez medidas no se tolerará más de una cuyo valor sea inferior a la mitad de los valores indicados.

a.2 Método químico

Se utilizará como reactivo una disolución preparada de la siguiente composición:

. Acido fosfórico d = 1,75 35 ml
. Acido crómico, calidad reactivo 20 g
. Agua destilada, hasta 1.000 ml

Probeta de ensayo

Se prepara una probeta de superficie conocida, si es posible superior a 30 cm^2. Si la superficie anodizada ha sido tratada con alguna laca, grasa o aceite, se limpia lo mejor posible frotando con un paño humedecido en un disolvente adecuado.

Procedimiento

Se mide la superficie de la probeta sin tener en cuenta los cantos. Se pesa con una aproximación de 1 mg. Se trata con la solución reactivo, a una temperatura de 100ºC durante unos cinco minutos. Se lava bien con agua destilada y se pesa después de bien seca. Se repiten estas operaciones hasta obtener peso constante.

El espesor medio puede calcularse por la siguiente fórmula:

$$E = (10 \times W)/(a \times d)$$

Donde:

E = Espesor de la capa en micras.
W = Peso de la capa en mg.
a = Superficie de la capa en cm^2.
d = Densidad de la capa en g/cm^3.

Para capas selladas se toma:

d = 2,7

Para capas sin sellar:

d = 2,5

El espesor deberá ser superior a 4 micras.

B) ENSAYO DE CONTINUIDAD DE LA CAPA

Se utilizará como reactivo una disolución con la siguiente composición:

. Sulfato de cobre cristalizado 20 g
. Acido clorhídrico, d = 1,18 20 ml
. Agua destilada 1.000 ml

Procedimiento

Las piezas que han de ensayarse se desengrasarán cuidadosamente con vapor de un disolvente volátil. Sobre una parte horizontal se delimita una superficie de 1 cm^2 mediante el trazo de un lápiz graso. La superficie así delimitada se cubre completamente con cuatro gotas de reactivo, que se dejan actuar durante 5 minutos a una temperatura de 20º ± 5ºC. Después de 5 minutos de contacto la superficie ensayada no debe estar ennegrecida. Se tolerará, como máximo, un punto negro por cm^2 de superficie ensayada, siempre que el diámetro de dicho punto sea menor de 1 mm.

C) ENSAYO DE LA RESISTENCIA A LA CORROSION

Se utilizará como reactivo una disolución de cloruro sódico puro (calidad para análisis) al 3 % en agua destilada, con un pH comprendido entre 6,5 y 7,2.

El aparato utilizado debe permitir realizar inmersiones-emersiones alternadas cada media hora. Las piezas a ensayar se sujetarán al aparato con hilos de fibra textil parafinados o con hilos de aluminio exento de cobre.

Procedimiento

El ensayo se realiza con la pieza entera, o, si es demasiado grande, se corta una probeta de tamaño adecuado. En este último caso hay que proteger los cortes con un barniz (una banda de 5 mm de ancho).

Las superficies a ensayar se desengrasarán cuidadosamente con vapor de un disolvente volátil.

Una vez preparadas las piezas se fijan al aparato, y se someten a ensayo de corrosión acelerada por inmersiones-emersiones alternadas en la solución de cloruro sódico. Cada inmersión y cada emersión debe durar media hora. La duración del ensayo es de 15 días y la temperatura debe ser de 20ºC ± 5ºC.

Después de 15 días de ensayo continuo, las piezas podrán presentar, como máximo, una picadura por cm^2 de superficie ensayada. Estas picaduras tendrán un diámetro menor de 1 mm. No se tendrán en cuenta las que aparezcan en las aristas vivas.

D) ENSAYO DEL FIJADO DE LAS PELICULAS ANODICAS

Se utilizará como reactivo una disolución a base de:

. Violeta de antraquinona 2 g
. Agua destilada 100 ml

Procedimiento

El ensayo hay que realizarlo sobre una superficie que no haya sido ensuciada durante la manipulación.

Se coloca una gota de disolución de colorante sobre la superficie y se deja actuar durante cinco minutos. Después se lava con agua corriente y se frota con agua y jabón. Si la superficie está bien fijada, el colorante debe eliminarse totalmente.

Serán rechazadas las luminarias que den lugar a factores de uniformidad inferiores a los previstos en el proyecto. Si el nivel medio obtenido al hacer la medida de la iluminación fuese inferior al que figure en el proyecto, se deberá rechazar las luminarias o bien las lámparas o sus reactancias, según la causa sea achacable a una mala distribución de la luz por las luminarias o bien a que las lámparas utilizadas emiten un flujo luminoso inferior al previsto en el proyecto.

5. MEDICION Y ABONO

Se abonará según el Cuadro de Precios Nº 1 por unidad (ud) correctamente ejecutada y completamente terminada una vez comprobado su funcionamiento.

UD. COLUMNA O BACULO TRONCOCONICO EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADO TIPO AM-10

1. DEFINICION Y ALCANCE

Esta unidad de obra comprende la completa ejecución de la cimentación, así como el suministro, izado, colocación de columna en la citada cimentación, nivelación y la fijación definitiva a los pernos de la misma. En caso de situarse sobre puente de hormigón que no permita dicha cimentación, se dispondrá la sujeción mediante los elementos adecuados para que la columna pueda soportar permanentemente y sin peligro para la instalación ni el usuario, los esfuerzos a que puede verse sometida.

Los báculos y columnas para el alumbrado cumplirán las condiciones indicadas en la siguiente normativa:

- Reales Decretos 2.642/1.985 de 18 de Diciembre y 401/1.989 de 14 de Abril de 1.989, así como las Ordenes Ministeriales del 16 de Mayo y 12 de Junio de 1.989, por las que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía, B.O.E. nº 21 de 24-01-86.

- Corrección de errores del Real Decreto 2.642/1.985 de 18 de Diciembre, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación por este Departamento, B.O.E. nº 67 de 19-03-86.

- Orden de 11 de Julio de 1.986, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 2.642/1.985l de 18 de Diciembre, que declara de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación por este Departamento, B.O.E. nº 173 de 21-07-86.

- Real Decreto 2.531/1.985 de 18 de Diciembre, por el que se declara de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos construidos o fabricados con acero u otros materiales férreos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.

- Real Decreto 2698/86 de 19 de Diciembre por el que se modifican los Reales Decretos 357 y 358/86 de 23 de Enero; 1678/85 de 5 de Junio; 2298/1.985 de 8 de Noviembre y 2642/1.985 de 18 de Diciembre, sobre ejecución, normas técnicas y homologación de productos por el Ministerio de Industria y Energía.

- Corrección de errores al Real Decreto 2.698/1.986.

- Norma EN 40 sobre candelabros del Comité Europeo de Normalización.

2. MATERIALES

La cimentación se realizará a base de hormigón tipo H-200, incluidas armaduras tipo AEH-400, llevará un tubo de PVC para conectar el interior de la columna con la arqueta de derivación y acometida.

La columna será de acero galvanizado en caliente. Contendrá todos los elementos necesarios para su sujeción a la cimentación.

Se incluye todo el pequeño material necesario para la realización completa de la unidad. En caso de sujeción a puente o voladizo, se incluirá el sistema de sujeción apropiado.

Se empleará acero de calidad mínima A-360, grado B según norma UNE 36-080-1978 primera parte.

El espesor mínimo de la pared del candelabro en función del diámetro de la sección será el recogido en la tabla siguiente, con una tolerancia de -10 %:

Diámetro en mm	Espesor mínimo en mm
< 140	2,50
140 < d < 200	3,00
> 200	4,00

La conicidad, variación porcentual de la sección transversal a lo largo de la directriz del candelabro, deberá ser del 12,5 %, con una tolerancia de ± 1%.

2.1 PROTECCION DE SUPERFICIE

Para la protección contra la corrosión se pueden dividir éstos en tres zonas en las que se contemplarán distintos tipos de protección:

ZONA A: Superficie exterior del candelabro desde la punta hasta una altura de 0,25 m por encima del suelo o, caso de candelabros con placa de asiento, toda la superficie exterior.

ZONA B: Superficie exterior de la parte empotrada en el suelo hasta una altura de 0,25 m por encima del suelo.

ZONA C: Superficie interior del candelabro.

Los procedimientos válidos a seguir para protección contra la corrosión en candelabros de acero son los siguientes, no indicando el orden de enumeración un orden de preferencia.

a) Galvanizado en caliente

El galvanizado en caliente de las zonas A, B y C deberá estar de acuerdo, para todos los espesores con los preceptuado en el Real Decreto 2531/1985, de 18 de Diciembre. El peso mínimo del revestimiento de zinc no habrá de ser inferior a 450 g/m^2 con un espesor mínimo de 65 µ m. Todas las superficies serán lisas y homogéneas, sin presentar imperfecciones, manchas, bultos o ampollas, siendo las aristas de trazado regular. Este tipo de revestimiento no requiere protección suplementaria alguna.

b) Pulverización térmica con metales y pintura

La preparación de la zona A y B a metalizar se llevará a cabo mediante chorreado de arena del grado Sa 2 ½ de la norma sueca. El revestimiento de zinc o aluminio deberá tener un espesor mínimo de 80 µ m.

Posteriormente habrá de aplicarse, según las zonas:

ZONA A: Una capa de imprimación (con pigmento anti-corrosión) no obligatorio.

ZONA B: Una capa de imprimación (con pigmento anti-corrosión) o una capa de alquitrán o betún.

ZONA C: Una capa de alquitrán o betún.

c) Fosfatación y pintura

Sobre las tres zonas, el decapado se efectuará hasta quitar completamente la calamina y la fosfatación se realizará hasta obtener una capa continua de fosfato. 24 horas después habrá de aplicarse:

ZONA A: Una capa de imprimación (con pigmento anti-corrosión).

ZONA B: Una capa de imprimación (con pigmento anti-corrosión y/o una capa de alquitrán o betún).

ZONA C: Una capa de alquitrán.

d) Pintura

La preparación de la superficie de las zonas A y B a revestir se efectuará mediante chorro de arena del grado Sa 2 ½ de la norma sueca S15 05 5900. Luego, según la zona, se tiene:

ZONA A: Una capa de imprimación (con pigmento anti-corrosión) y/o una capa de alquitrán.

ZONA B: Una capa de imprimación (con pigmento anti-corrosión) y/o una capa de alquitrán.

ZONA C: Una capa de alquitrán.

2.2 COMPARTIMENTOS ELECTRICOS Y CONDUCCIONES DE CABLES

El fuste irá provisto de una puerta de registro a una altura mínima de 300 mm del suelo, en el caso de báculos de 4 m de altura y la recogida en los cuadros de dimensiones en las demás. Irá provisto de un mecanismo de cierre normalizado de forma que no pueda ser abierta por una persona no autorizada. Conferirá un grado de protección IP 33. El compartimento estará provisto de un dispositivo de fijación de los equipos eléctricos. Cuando se utilice tablero éste habrá de ser imputrescible y prácticamente no higroscópico.

Las conducciones de cable entre la entrada de los cables y el comportamiento eléctrico, tendrán un diámetro mínimo de 50 mm, siendo lisas y exentas de obstrucciones. No presentarán ángulos, aristas, rebabas u otros elementos cortantes.

El borne de puesta a tierra será resistente a la corrosión, fácilmente accesible y tendrá superficies correctas de contacto para la fijación de un conductor de puesta a tierra.

Todas las partes metálicas expuestas del candelabro estarán en contacto eléctrico con el borne de puesta a tierra. Si la parte fija de este borne es un perno, no será de dimensiones inferiores a M8. El borne de tierra se marcará de forma visible y durable con el símbolo de tierra.

2.3 CRUCETAS RECTAS

Recibirán este nombre los elementos de sustentación de dos (2), tres (3) ó cuatro (4) luminarias en columnas.

La chapa de acero, soldadura y galvanizado, cumplirán las mismas prescripciones que las indicadas para el caso de las columnas.

Posteriormente, si así lo exige el proyecto, se procederá al pintado de las mismas.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Una vez ejecutada la excavación, se procederá a la ejecución de la cimentación con los correspondiente tubos de PVC embebidos.

Previamente se pasará una terraja a la rosca de los pernos de la cimentación y se comprobará el correcto estado de los mismos.

Se realizará el encofrado y la cimentación y el posterior desencofrado.

Se presentarán las columnas, comprobándose la exactitud de su altura, posición correcta y vertical.

Si fuera preciso poner cuñas o calzos para la nivelación de la columna, éstas deberán ser necesariamente de chapa, prohibiéndose toda otra clase de material.

La sujeción definitiva se hará con arandelas, tuerca y contratuerca.

Por último, se rellenará todos los huecos que queden entre la base de la columna y la cimentación y se aplicará a las tuercas y extremo de los pernos una protección anticorrosiva.

Si la Dirección de Obra lo considera adecuado se recubrirá la base de la columna con hormigón como medio de protección anticorrosión.

El izado y colocación de los candelabros se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones.

Las luminarias se instalarán con la inclinación prevista, siendo su plano de simetría perpendicular al de la calzada. Una vez fijada la luminaria, ésta quedará rígidamente sujeta al brazo, de modo que no pueda girar u oscilar con respecto al mismo.

El extremo del báculo presentará un inclinación coincidente con el ángulo de montaje de la luminaria. En su parte interior, llevará soldado a modo de manguito de adaptación, un tubo de longitud y diámetro adecuados a la luminaria a instalar.

Los candelabros se sustentarán mediante empotramiento, placa de base o placa de asiento. Los sistemas de empotramiento y placa de base se ajustarán a lo prescrito en la norma UNE-72-402-80.

Las dimensiones y características de la placa de asiento vienen definidas en cada caso en los cuadros de dimensiones de los distintos tipos de candelabros. Las dimensiones mínimas de los pernos de sujeción embebidos en la cimentación serán, según la altura:

h (m)	d
5	M 18
$5 < h \leq 12$	M 24
$12 < h \leq 20$	M 27

Debiendo corroborarse por cálculo en cada caso, teniendo presentes los esfuerzos y momentos a soportar por báculos y columnas.

De forma independiente al sistema de Sustentación, habrá de preverse el correcto paso de cables para alimentación a la luminaria.

4. CONTROL DE CALIDAD

En el cálculo de los báculos y columnas se habrán tenido en cuenta las siguientes fuerzas actuantes así como los momentos citados a continuación:

- Fuerza horizontal sobre cualquier elemento de la parte vertical de la columna.
- Fuerza horizontal sobre cualquier elemento del brazo que se separa de la columna.
- Fuerza sobre la luminaria.
- Fuerzas engendradas por los propios pesos.
- Momentos de flexión que actúan sobre la columna y sobre el brazo.
- Momentos de torsión que actúan sobre la columna del candelabro bajo el efecto de las cargas debidas al viento.

En base a esto, los ensayos o pruebas a que serán sometidos los diferentes elementos que se incluyen en este artículo, entre otros, se describen a continuación:

4.1 ENSAYOS DE RESISTENCIA MECANICA

Los ensayos de resistencia mecánica se realizarán con el poste o báculo instalado en las condiciones normalmente previstas.

4.1.1 Resistencia a las cargas verticales

Se suspenderá del extremo del brazo un peso análogo a la carga del ensayo, según la siguiente tabla:

PESO DE LA LUMINARIA KG	CARGA VERTICAL KG
1	5
2	6
3	8
4	10
5	11
6	13
8	15
10	18
12	21
14	24

4.1.2 Resistencia a los esfuerzos horizontales

Para realizar este ensayo, se propone una determinada configuración aplicando la fuerza horizontal señalada en la tabla adjunta.

ALTURA UTIL DEL POSTE O BACULO H (M)	FUERZA HORIZONTAL F (KG)	ALTURA DE APLICACIÓN HA (M)
6	80	3
7	80	4
8	110	4
9	110	5
10	110	6

4.1.3 Resistencia al choque de "cuerpos duros"

El ensayo se realizará golpeando normalmente la superficie del elemento que se prueba con una bola de acero 1 kg (diámetro 6,25 cm), sometida a un movimiento pendular de radio igual a 1 m. La altura de caída, es decir, la distancia vertical entre el punto donde la bola es soltada sin velocidad inicial y el punto de impacto, será de 0,40 m.

4.1.4 Resistencia al choque de "cuerpos blandos"

Los choques se realizarán mediante un saco de forma semiesférica de 40 cm de diámetro en su parte inferior y cónico de 40 cm de altura su parte superior relleno de arena de río sílico-calcárea de granulometría 0-5 mm y de densidad

aparente en estado seco, próxima a 1,55 ó 1,60. La arena estará seca en el momento de realizarse el ensayo, con el fin de que conserve sus características, especialmente su "fluidez".

La masa del saco de arena será de 50 kilos, y para producir el choque se someterá a un movimiento pendular, siendo la altura de caída 1,20 metros.

4.2 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA CORROSION

El ensayo se efectuará sobre la superficie del báculo o poste.

La superficie a ensayar se desengrasará cuidadosamente y a continuación se lavará con agua destilada y se secará bien con algodón limpio. Cuando el ensayo se realice sobre muestras, después de desengrasadas, se introducirán durante diez minutos en una estufa a 100ºC. Una vez enfriadas las muestras, se cubrirán con parafinas las partes seccionadas.

Se prepara una mezcla de tres partes de disolución centinormal de ferricianuro potásico y de una parte de disolución centinormal de persulfato amónico.

Las muestras se sumergirán enseguida en la mezcla, o bien se aplicará un papel poroso, previamente empapado en la misma, sobre la superficie del soporte, en el caso de ensayar ésta directamente. Después de diez minutos de inmersión o aplicación, se sacará la muestra manteniéndola vertical o se quitará el papel.

Es admisible la presencia de manchas de color azul de un diámetro máximo de 1,5 mm, y cuyo número no será superior a 2 por cm^2.

5. MEDICION Y ABONO

Se medirá y abonará por unidad completamente acabada y correctamente ejecutada, realmente colocada, incluyendo la cimentación o el sistema de fijación adecuado a puente o voladizo, según el Cuadro de Precios Nº 1.

portapapelesTanto en los precios de montaje y suministro, como en los de sólo montaje, se incluye la cimentación o sistema de fijación correspondiente. En el caso de ser ya existente la cimentación o sistema de fijación, a la medición se le aplicará un coeficiente reductor de 0,75.

Queda incluido en el precio el transporte del báculo o columna desde el lugar de almacenamiento o acopio, pudiendo estar éste fuera de la zona de obra, en cualquier instalación de la D.F.B. o Carretera Foral.

En el caso de desmontaje se entiende incluido el transporte del báculo o columna desde el punto de origen hasta el lugar que indique el Director de las Obras, el acopio, almacenaje y conservación de las mismas hasta su posterior reutilización o almacenamiento definitivo. El punto de acopio podrá estar localizado dentro o fuera de la zona de obra, en cualquier instalación de la D.F.B. o en cualquier Carretera Foral.

M. ZANJA HORMIGONADA PARA CANALIZACION BAJO CALZADA O ACERA EXISTENTE

1. DEFINICION Y ALCANCE

La presente unidad de obra comprende la ejecución de la zanja hormigonada para canalización subterránea bajo calzada o acera existente para la conducción del cableado de alimentación a las luminarias objeto del presente Proyecto, para lo que se emplearán tubos de PVC u otro material. La generatriz superior de estos debe quedar a una profundidad mínima de 0,40 m.

Incluye:

- Replanteo de la conducción.
- Serrado y/o corte del pavimento existente.
- Ejecución de la zanja con transporte de sobrantes a vertedero.
- Cama de asiento de las conducciones.
- Refuerzo con hormigón.
- Relleno y compactación con arena caliza hasta 20 cm por encima de la generatriz superior de los tubos.
- Relleno y compactación con material seleccionado de la propia excavación o arena caliza del resto de la zanja o hasta cota de reposición del firme.
- Paso de testigo calibrado por los tubos, los tapones para su colocación posterior y el tendido de hilo guía.
- Reposición del firme existente, a base de solera de hormigón de quince centímetros (15 cm) HM-20 y embaldosado en aceras o de veinte centímetros (20 cm) de HM-20 y seis (6 cm) de S-12 en calzadas posterior al riego de adherencia.
- Extensión de tierra vegetal en zonas no urbanizadas.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes) y canon de vertido de estos últimos materiales en dicho vertedero.

2. MATERIALES

La zanja contendrá tubos de PVC u otro material no objeto de esta unidad. Estos tubos reposarán sobre suelo nivelado que se rellenará posteriormente con arena caliza apisonada con tongadas de 0,20 m.

El hormigón será HM-20 en refuerzos y solera en el caso de cruces bajo calzada y cumplirá lo especificado en el presente pliego.

Las mezclas bituminosas y riego se ejecutarán según lo dispuesto en los art. 531 y 542.

Se utilizarán los materiales y herramientas necesarios para la realización de la zanja según planos así como el posterior relleno de ésta una vez tendida la tubería.

Los rellenos se ejecutarán con material seleccionado de la propia excavación o arena caliza.

M. ZANJA HORMIGONADA PARA CANALIZACIÓN BAJO CALZADA O ACERA EXISTENTE abr-19

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

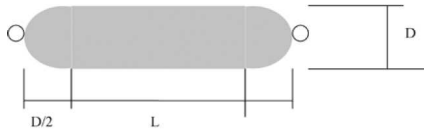
Se efectuará una zanja de profundidad mínima 0,5 m y anchura mínima 0,4 m. Estas cotas variarán en función del número de tubos a tender en la zanja y otras necesidades de obra.

Una vez efectuado el correspondiente movimiento de tierras se realizará el nivelado del suelo a lo largo de toda la zanja. Posteriormente, se tenderán los tubos colocados de forma estable y con una separación de los extremos de la zanja de 0,1 m y a una profundidad mínima de 0,40 m respecto a la generatriz superior de los tubos. (El tendido de tubos no es objeto de esta unidad).

A continuación, se procederá a hormigonar y después se rellenará con arena caliza apisonada hasta de 0,20 m por encima de la generatriz. Al hormigonar los tubos se pondrá un especial cuidado para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos.

Previamente a la reposición del firme se procederá al paso de testigo calibrado por los tubos.

La forma recomendada del testigo calibrado será la de un cilindro de material plástico, macizo y de baja densidad, rematada en sus extremos por curvas (preferentemente casquetes semiesféricos). Tendrá unas anillas en cada uno de sus extremos para posibilitar su enganche y arrastre por el interior del conducto con la anilla de un extremo, así como el tendido simultáneo de hilo-guía con la anilla del otro extremo. Los conductos deben dejarse con hilo guía en su interior.



TIPO DE TUBO	DIÁMETRO EXTERIOR TUBO (MM)	DIÁMETRO MÍNIMO DE MANDRIL ACONSEJADO (D) (MM)	LONGITUD MÍNIMA DEL CUERPO CILÍNDRICO DEL MANDRIL (L) (MM)
PARED LISA	32	20	60
	40	25	90
	50	35	120
	63	45	150
	110	85	200
	125	100	200
PARED CORRUGADA	50	25	90
	63	35	120
	75	45	150
	110	70	180
	125	85	200
	160	135	640
	200	150	690

Una vez ejecutada la canalización se procederá al soplado y paso de testigos calibrados los tubos para asegurar la limpieza de estos, de forma que no haya cantos vivos o aristas que pudieran dañar los cables durante el tendido, que en las bocas de todos los tubos están colocados sus correspondientes tapones y que dichos tubos están adecuadamente alineados y sin taponamientos o aplastamientos.

Se incluye también el transporte de escombros y excedente a vertedero, canon de vertido, así como las reposiciones de aceras y pavimentos en la forma descrita en las unidades correspondientes del presente pliego. O la extensión de tierra vegetal en zonas no urbanizadas.

4. CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos o pruebas a que serán sometidos los diferentes elementos que se incluyen en este Artículo, se describen en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para Instalaciones de Alumbrado Público de la Diputación Foral de Bizkaia y el Presente Pliego.

5. MEDICION Y ABONO

Se abonará por metro lineal (m) de zanja completa y correctamente terminada y según el Cuadro de Precios Nº 1. Independiente del número de tubos a alojar, de la profundidad que se haya tenido que ejecutar por la necesidad de realizar algún cruce con algún otro servicio, los pavimentos a restituir así como la proporción relativa de cada uno de ellos y los tipos de materiales encontrados al ejecutar la zanja así como los elementos de sostenimiento y agotamiento necesarios para su ejecución.

M. ZANJA HORMIGONADA PARA CANALIZACION BAJO CALZADA O ACERA DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

1. DEFINICION Y ALCANCE

La presente unidad de obra comprende la ejecución y relleno de la zanja hormigonada para canalización subterránea bajo acera de nueva construcción o bien en el paquete de firmes también de nueva construcción, con disposición longitudinal al eje de la carretera en la zona de berma, arcén o junto al talud entre la cuneta y éste, para la conducción del cableado de alimentación a las luminarias objeto del presente Proyecto, para lo que se emplearán tubos de PVC u otro material. La generatriz superior de estos debe quedar a una profundidad mínima de 0,40 m.

Incluye la perfecta ejecución de la zanja, el movimiento de tierras realizado con los medios necesarios, el transporte de escombros y excedente a vertedero, canon de vertido, y una vez tendida la tubería (no objeto de esta unidad), el reforzado con hormigón, el paso de testigo calibrado por los tubos, los tapones para su colocación posterior y el tendido de hilo guía.

2. MATERIALES

La zanja contendrá tubos de PVC u otro material no objeto de esta unidad. Estos tubos reposarán sobre suelo nivelado que se procederá a hormigonar y se rellenará posteriormente con arena caliza apisonada con tongadas de 0,20 m.

Se utilizarán los materiales y herramientas necesarios para la realización de la zanja según planos así como el posterior relleno de ésta una vez tendida la tubería.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Una vez ejecutada y compactada la capa de base, se efectuará una zanja de anchura mínima 0,40 m. Pudiendo variar en función del número de tubos a tender en la zanja y otras necesidades de obra.

Una vez efectuado el correspondiente movimiento de tierras se realizará el nivelado del suelo a lo largo de toda la zanja. Posteriormente, se tenderán los tubos colocados de forma estable.

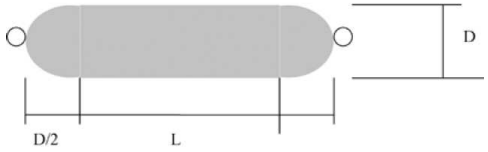
A continuación se hormigonará, rellenará y compactará con tongadas de 0,20 m hasta la finalización de la capa desde la que se ha ejecutado la zanja. A partir de este nivel se continuará con el resto de capas del firme o con las soleras de la acera.

Al hormigonar los tubos se pondrá un especial cuidado para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos.

La longitud de tubo hormigonado será como mínimo de 1 m a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre ésta y la pared exterior de los tubos de 15 cm por lo menos.

Una vez hormigonados los tubos se procederá al paso de testigo calibrado por los tubos.

La forma recomendada del testigo calibrado será la de un cilindro de material plástico, macizo y de baja densidad, rematada en sus extremos por curvas (preferentemente casquetes semiesféricos). Tendrá unas anillas en cada uno de sus extremos para posibilitar su enganche y arrastre por el interior del conducto con la anilla de un extremo, así como el tendido simultáneo de hilo-guía con la anilla del otro extremo. Los conductos deben dejarse con hilo guía en su interior.



TIPO DE TUBO	DIÁMETRO EXTERIOR TUBO (MM)	DIÁMETRO MÍNIMO DE MANDRIL ACONSEJADO (D) (MM)	LONGITUD MÍNIMA DEL CUERPO CILÍNDRICO DEL MANDRIL (L) (MM)
PARED LISA	32	20	60
	40	25	90
	50	35	120
	63	45	150
	110	85	200
	125	100	200
PARED CORRUGADA	50	25	90
	63	35	120
	75	45	150
	110	70	180
	125	85	200
	160	135	640
	200	150	690

Una vez ejecutada la canalización se procederá al soplado y paso de testigos calibrados los tubos para asegurar la limpieza de estos, de forma que no haya cantos vivos o aristas que pudieran dañar los cables durante el tendido, que en las bocas de todos los tubos están colocados sus correspondientes tapones y que dichos tubos están adecuadamente alineados y sin taponamientos o aplastamientos.

Se incluye también el transporte de escombros y excedente a vertedero y canon de vertido.

4. CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos o pruebas a que serán sometidos los diferentes elementos que se incluyen en este Artículo, se describen en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para Instalaciones de Alumbrado Público de la Diputación Foral de Bizkaia.

5. MEDICION Y ABONO

Se abonará por metro lineal (m) de zanja completa y correctamente terminada y según el Cuadro de Precios Nº 1. Independiente del número de tubos a alojar de la capa desde donde se haya tenido que ejecutar la zanja y las eventuales sobreexcavaciones para librar algún cruce con cualquier otro servicio, así como cuantos refuerzos sean necesarios ejecutar.

UD. ARQUETA REGISTRABLE PARA DERIVACIONES, ACOMETIDAS O CRUCES DE CALZADA

1. DEFINICION Y ALCANCE

La presente unidad comprende la realización de una arqueta registrable para la derivación, acometida o cruce de calzada.

Incluye:

- Excavación.
- Ejecución de la arqueta incluida cama de asiento, encofrados, pasamuros, armaduras, hormigón, puesta en obra, tapas, etc.
- Relleno de trasdós con material seleccionado, en el caso de arquetas prefabricadas u hormigonadas a dos caras.
- Reposición de soleras y pavimentos afectados con la excavación.

2. MATERIALES

Se realizará en sección cuadrada.

El marco y la tapa cuadrada serán de fundición reforzada que cerrará la arqueta.

Incluye el taponado de los tubos. Los utilizados, mediante cuerda ensebada que rodee el mazo de cables y tapón exterior con pasta aglutinante. Los tubos de reserva se taponarán con cemento.

Se considera todo el material auxiliar necesario para la correcta realización de la arqueta y su perfecto acabado.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

La ejecución del pozo y su posterior relleno se ejecutará de acuerdo con lo especificado en los artículos 321 y 333 del presente pliego.

Se realizará con los medios adecuados asegurando la firmeza de la construcción. Se raseará interiormente una vez recibidos los tubos y en su parte superior se recibirá el marco de fundición con masa de manera que quede firmemente fijada.

La ejecución del hormigonado, encofrado y armado se ejecutará según lo dispuesto en los artículos 600, 610 y 682 del presente pliego.

Una vez terminada la realización completa de la arqueta se repondrá el firme de sus alrededores que haya sido levantado con motivo de su ejecución. Quedando completamente enrasada, al igual que el marco, con la carretera o

pavimento.

4. CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos o pruebas a que serán sometidos los diferentes elementos que se incluyen en este Artículo, se describen en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para Instalaciones de Alumbrado Público de la Diputación Foral de Bizkaia.

5. MEDICION Y ABONO

Se abonará por unidad (ud) completamente terminada y correctamente ejecutada y según el Cuadro de Precios Nº 1. Independiente del número de acometidas recibidas, del material obtenido en la excavación y de la profundidad de la arqueta.

UD. PICA BIMETALICA DE PUESTA A TIERRA

1. DEFINICION Y ALCANCE

La presente unidad comprende el suministro y la instalación de las picas para la puesta a tierra de los puntos de luz, centros de mando o cualquier estructura o elemento metálico de la instalación susceptible de quedar bajo tensión.

En esta partida se incluye la unión mediante soldadura aluminotérmica o grapa al cable de puesta a tierra.

2. MATERIALES

Las picas serán de acero al carbono con una capa de cobre puro aleada molecularmente al núcleo.

La pica bimetálica será de 14,6 mm de diámetro y 2.000 mm de longitud instalada, cumpliendo la Norma UNE 21.056, incluye la unión mediante soldadura aluminotérmica o grapa para la conexión a cable desnudo de 35 mm^2 de sección.

Se incluye todo el pequeño material necesario para la realización completa de la unidad.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Se fijará la pica de puesta a tierra al terreno mediante su hincado en el terreno, incluyendo el conexionado al cable de cobre.

La puesta a tierra de los centros de mando estará compuesta por tres picas y la separación de electrodos será de 3 m entre ellos, enterrados verticalmente a una profundidad que no sean afectados por las labores del terreno, ni por las heladas y nunca menos de 50 cm.

El terreno será preferentemente húmedo con tierra vegetal siempre que sea posible, prohibiéndose constituir los electrodos por piezas metálicas simplemente sumergidas en agua. Se alejarán de depósitos o infiltraciones que puedan atacarlos y si es posible, fuera de los pasos de personal y vehículos.

Las picas se colocarán en arquetas registrables, en los puntos extremos de cada circuito, y en tantos puntos intermedios como sean necesarios para conseguir una resistencia de paso menor o igual a cinco ohmios (5 ω).

4. CONTROL DE CALIDAD

Se medirá la resistencia de paso a lo largo de los elementos que compongan el circuito de tierra, y se comprobará si es inferior al límite establecido.

5. MEDICION Y ABONO

Se abonará por unidad (ud) correctamente ejecutada y completamente acabada y según el Cuadro de Precios Nº 1.

M. CABLE DE COBRE DESNUDO

1. DEFINICION Y ALCANCE

La presente unidad comprende el tendido del cable de cobre desnudo incluyendo unión mediante soldadura aluminotérmica o grapa para conformar la red de tierra.

2. MATERIALES

El conductor empleado será cable de cobre desnudo.

Se incluirá todo el pequeño material necesario para sujeción de éste, así como las soldaduras aluminotérmicas para derivación de la red de tierra y grapas para su unión a la columna o estructura metálica.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

El trabajo será realizado durante el día, estableciéndose una línea equipotencial de tierra a lo largo de toda la red de alumbrado, mediante cable de Cu desnudo. De esta línea, mediante soldaduras de alto punto de fusión se realizarán las derivaciones a cada una de las columnas de alumbrado a unir a tierra, así como cada uno de los cuadros de distribución de encendido.

Las uniones a cada una de las columnas y cuadros se realizará con cable del mismo material, mediante grapas o terminales que serán de latón estañado y permitirán un buen contacto.

El cable irá colocado en la zanja, en contacto con el relleno de la misma.

En las estructuras la continuidad de la puesta a tierra se realizará a lo largo de los conductos de PVC dispuestos al efecto, colocándose junto a los conductores pero tratándose en este caso de cable con aislamiento y cubierta EPR (V.V.).

4. CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos o pruebas a que serán sometidos los diferentes elementos que se incluyen en este Artículo, se describen en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para Instalaciones de Alumbrado Público de la Diputación Foral de Bizkaia.

5. MEDICION Y ABONO

Se abonará por metro lineal (m) de cable correcta y completamente instalado, una vez comprobada la instalación y según el Cuadro de Precios Nº 1. Independiente de que en estructuras se instale en las canalizaciones de PVC y que se trate de cable no desnudo (con aislamiento y recubrimiento)

M3 APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define el aporte y extendido de tierra vegetal como la operación de situar, en los lugares y cantidades indicados en el Proyecto una capa de tierra vegetal procedente de excavación en préstamos o de los acopios realizados.

Comprende las operaciones de:

- Acopio de la tierra cuando proceda.
- Carga de la tierra.
- Transporte hasta el lugar proyectado.
- Distribución o extendido en capa uniforme.

No comprende el escarificado previo del terreno de asiento, ni el rotobateado, despedregado y rastrillado necesario como trabajos preparatorios para las siembras.

2. MATERIALES

Los materiales deben cumplir lo especificado en el artículo 169 "Tierra vegetal y fertilizantes".

Se distinguen diversos tipos de tierra. Se deberán indicar en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares los tipos de tierra vegetal elegidos para cada caso.

A efectos del presente Pliego, se considera indiferente la procedencia de la tierra vegetal, ya sean tierras de préstamo o de propios, considerando en todos los casos que la tierra está acopiada a pie de obra.

No obstante, si fuera necesario tomar tierras de préstamo, en este caso será indispensable la previa autorización del Facultativo.

La tierra vegetal se cuidará que sea, en cuanto a color, del mismo tono que la que exista en los cultivos circundantes.

La tierra vegetal para bermas será necesariamente del tipo T1 o T2 mejorada con una enmienda húmica y con polímeros absorbentes.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

De forma general, en este Proyecto se utilizan las tierras propias de obra acopiadas y conservadas adecuadamente, según el Plano de extracción y acopio de tierra vegetal que se acompaña en el presente Proyecto.

Es fundamental el buen acopio de material. El acopio se lleva a cabo en los lugares elegidos, conforme a las siguientes instrucciones: se hace formando caballones o artesas, cuya altura se debe mantener alrededor del metro y medio (1,5) sin exceder de los dos (2) metros.

Se debe evitar el paso de los camiones de descarga, o cualesquiera otros vehículos, por encima de la tierra apilada.

Se deben hacer ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa-acopio, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieren de darse.

Si estuviera previsto un acopio, se considera obligado un abonado mineral y una enmienda orgánica de la tierra, que podrá efectuarse durante el vertido o modelado. Los abonos minerales poco solubles se agregarán después del modelado, empleando siempre tractores agrícolas para el laboreo.

La conservación que habrá de efectuarse cuando el acopio vaya a permanecer largo tiempo, consiste en restañar las erosiones producidas por la lluvia y mantener cubierto el caballón con plantas vivas, leguminosas preferentemente, por su capacidad de fijar el nitrógeno.

Previo al extendido de la tierra vegetal, es necesario proceder a la descompactación de las superficies por donde ha circulado la maquinaria, ya que el peso de ésta habrá dado lugar a una compactación de los materiales que impedirá el desarrollo y penetración de las raíces de las plantas.

Por ello, las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal, en caso de así indicarlo el Director de la Obra, se deben escarificar ligeramente con anterioridad, a mano o mecánicamente.

La carga y la distribución de la tierra se debe hacer generalmente con una pala cargadora y camiones basculantes, que dejan la tierra en la parte superior de las zonas de actuación, en el caso de extendido mecánico, siendo manual el reparto en el resto de los casos.

Lo mismo que para el acopio, se debe evitar el paso sobre la tierra de maquinaria pesada que pueda ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda, por lo que el extendido debe realizarse con conducción marcha atrás.

Cuando la pendiente no permita que la tierra vegetal se sostenga por sí misma, se tendrá que recurrir a técnicas especiales como la que se describe a continuación. En los taludes de gran pendiente o de gran dimensión transversal, se excavarán pequeñas zanjas de quince por quince centímetros de sección a la distancia de un metro aproximadamente, para evitar el corrimiento de la tierra extendida.

No hay que olvidar que la siembra inmediata al extendido de tierras vegetales garantiza la sujeción del talud al fijar su superficie y evitar escorrentías y cambios de perfil, así como los arrastres por aguas superficiales.

Del uso indebido de tierras o cualquier infracción a lo dispuesto en los anteriores párrafos será único responsable el Constructor.

4. CONTROL DE CALIDAD

Se controlará especialmente el espesor de tierra vegetal extendida en comparación con el espesor proyectado ya que la supervivencia de la planta está íntimamente ligada a la cantidad de nutrientes de que dispone, los cuales, lógicamente, están en relación con el volumen de tierra que los contiene.

Asimismo, se contrastará la calidad de las mismas por medio de los ensayos pertinentes indicados en el artículo 169 "Tierra vegetal y fertilizantes".

La Dirección de Obra podrá rechazar aquellas tierras que no cumplan lo especificado en dichos análisis u ordenar las consiguientes enmiendas o abonados tendentes a lograr los niveles establecidos.

5. MEDICIÓN Y ABONO

El aporte y extendido de tierra vegetal se medirá por m^3 realmente extendidos.

Se abonará aplicando a las mediciones el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1 y clasificadas según su calidad.

M2 LABOREO DEL TERRENO

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

El laboreo se define como la operación encaminada a mullir el suelo, alterando la disponibilidad de los horizontes, en una profundidad que oscila entre los 5 y los 25 cm.

El laboreo suele seguir al alzado para volver a mullir la capa más superficial del terreno de asiento de las semillas.

El resultado debe ser una superficie uniforme pero a la vez rugosa, sin terrones mayores de 2 cm, adecuada para conseguir unas condiciones óptimas para el establecimiento de la vegetación y con el objeto de que sirva de cama de siembra.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista podrá escoger el procedimiento que considere más adecuado para efectuar esta operación, siempre que en la Memoria no se indique otra cosa.

Es aconsejable utilizar un rotobator, aunque también es habitual utilizar gradas.

El laboreo puede realizarse en cualquier momento en que el contenido del suelo en humedad sea bajo (suelo con buen tempero), de otra manera, es difícil de trabajar y hay un serio peligro de ulterior compactación, perdiendo precisamente la cualidad que se intenta mejorar con el laboreo. Jamás se realizará esta operación con la tierra mojada.

Tradicionalmente se aconseja llevarlo a cabo en otoño o primavera, con una considerable anticipación sobre el momento de plantar o sembrar, pero raramente cabrá hacerlo así.

Se pueden realizar dos labores a distinta profundidad y con distintos aperos, incluso a mano en pequeñas superficies.

Las enmiendas y abonos de acción lenta se podrán incorporar al suelo con el laboreo; bastará para ello extenderlos sobre la superficie antes de empezar a labrar.

4. CONTROL DE CALIDAD

Se comprobará que el mullido se ha practicado en la profundidad establecida, que la granulometría y uniformidad son adecuadas, sin exceso de finos y que no se haya formado suela de labor. Igualmente se comprobará la regularidad del acabado superficial.

5. MEDICIÓN Y ABONO

El laboreo se medirá por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados y medidos en obra.

Esta unidad se abonará de acuerdo con los tipos, a los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

M2 DESPEDREGADO

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define así a la eliminación tanto de piedras como de cualquier otro objeto extraño, como raíces, rizomas, bulbos, etc., así como de plantas indeseables.

Se suele realizar como complemento del laboreo, singularmente en las siembras, tanto en terreno procedente de la excavación como en tierra vegetal.

Se distingue según la superficie ocupada por las piedras a eliminar.

Esta operación complementaria no se considera incluida en el laboreo.

2. MATERIALES

Habrá que especificar en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares el tamaño del lado mayor de los objetos a ser eliminados.

En el caso de tierra vegetal para terminación de calidad se puede exigir llegar a eliminar toda materia de lado superior a 2 cm en una profundidad de 0,15 m, siendo habitual, para terminaciones más groseras, eliminar los elementos de 5 - 15 cm de lado o más.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se realizará generalmente a mano en el momento del laboreo.

El Director de Obra podrá indicar si es necesario llevar a vertedero los residuos o se admiten otras soluciones como la cubrición con otros materiales más adecuados.

En la unidad se considera incluida la carga y transporte a vertedero con canon.

El despedregado se llevará a cabo en las zonas y con los tamaños de elementos gruesos que estipule el Director de Obras.

4. CONTROL DE CALIDAD

Se comprobará que el acabado superficial del terreno es el adecuado al tamaño máximo especificado.

5. MEDICIÓN Y ABONO

El despedregado se medirá por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados y medidos en obra.

Esta unidad se abonará de acuerdo con los tipos, a los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

En la unidad se considera incluida la carga y transporte de residuos a vertedero con canon.

M2 RASTRILLADO

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

El rastrillado consiste en la pasada de algún tipo de rastrillo para rasear y refinar la capa superior del terreno, dejándolo listo para la siembra.

Puede ser ligero, múltiple y de descompactado.

El primero, como su nombre indica, se realiza sobre un terreno que va a sustentar una hierba rústica de no excesiva calidad. En este caso se rastrillará superficialmente para desapelmazar.

El múltiple se realiza para verdaderos céspedes y consiste en un rastrillado profundo, y somera pasada de rastrillo ciego.

El rastrillado de descompactación se realiza, en caso de ser necesario, en los taludes, de forma que siempre se encuentre una superficie más apta para acoger a las plantas.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Cuando el terreno presente inclinación notable, el rastrillado debe efectuarse siguiendo la dirección de las líneas de nivel; es decir, perpendicular a las líneas de máxima pendiente.

En las superficies planas convendrá establecer una pendiente del orden del uno por ciento (1 por 100), a partir del eje longitudinal hacia los lados.

En las superficies pequeñas se procurará dar un ligero abombamiento del centro hacia los bordes y, en general, evitar la formación de superficies cóncavas.

En el caso del césped y resiembra el rastrillado será múltiple: profundo y superficial.

El rastrillado y la escarificación se llevarán a cabo en las zonas y con la profundidad que estipule el Director de Obras.

4. CONTROL DE CALIDAD

Se comprobará que el acabado superficial del terreno es el adecuado a cada tipo de pradera, finamente desterronado y con ausencia de elementos indeseables como piedras, ramas, etc. en el caso del césped de cierta calidad.

BIZKAIKO FORU ALDUNDIA SAILA: **HERRI LANAK** DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA DEPARTAMENTO: **OBRAS PÚBLICAS**	***PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES***	CAPÍTULO **III** ARTÍCULO **808** PÁGINA **2 de 2**

5. MEDICIÓN Y ABONO

La medición se realizará por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados y medidos en obra sobre el talud.

Esta unidad se abonará de acuerdo con los tipos, a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

M2 HIDROSIEMBRA O SIEMBRA EN HÚMEDO TIPO H1

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Consiste en la proyección de una mezcla de semillas y agua, y generalmente abono y otros elementos, a presión sobre la superficie a revegetar.

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 éste, 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, los aditivos o mejorantes que no estén incluidos expresamente en la descomposición de precios.

Se distinguen los siguientes casos:

- Hidrosiembras con Curasol y sin aditivos.
- Hidrosiembras con Polibutadieno y sin aditivos.
- Hidrosiembras con Polibutadieno y con aditivos.

2. MATERIALES

2.1 CONDICIONES GENERALES

Los materiales de la hidrosiembra serán:

- Agua.
- Semillas.
- Mulch (fibras corta o larga, paja, algodón, heno picado, turba).
- Estabilizadores.
- Abonos orgánicos (turba, ácidos húmicos, ..).
- Abonos inorgánicos (liberación rápida o controlada).
- Aditivos o mejorantes.

Las características de los materiales que componen esta unidad de obra están recogidas en los artículos correspondientes al capítulo II de este Pliego.

La mezcla de semillas será la indicada en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para cada tipo de hidrosiembra de las especificadas.

2.1.1 Mezcla de semillas de pratenses

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 lo mayor posible y que nunca las semillas sean de tres o cuatro especies exclusivamente.

2.1.2 Especies Básicas

A efectos de la composición en semillas, se propone la siguiente mezcla básica:

ESPECIE	MAX EN % EN PESO
Lolium perenne	*25*
Festuca arundinacea	*15*
Festuca rubra	*13*
Poa pratensis	*5*
Dactylis glomerata	*3*
Trifolium pratense	*20*
Trifolium repens	*10*
Lotus corniculatus	*6*
Vicia sativa	*3*

Las variedades de las distintas especies serán las que consten en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares de cada obra, o en su defecto las que disponga la Dirección de la obra.

En el caso de siembras en áreas de características muy especiales como suelos salinos, alto contenido en metales, pH alto, etc., se propondrán mezclas concretas, con sólo un 50% en peso de las especies básicas citadas.

2.2 TIPOS DE HIDROSIEMBRA

Se distinguen “a priori” varios subtipos de hidrosiembra según el tipo de estabilizador, las dosificaciones máximas y la incorporación o no de aditivos.

CURASOL							
Herbac g/m²	**Curasol g/m²**	**Celulosa g/m²**	**Paja/Fibra de madera g/m²**	**Npk g/m²**	**Libc g/m²**	**Polím g/m²**	**Adit**
15	15	20	20	15	5	0	no
15	15	20	20	15	5	0	si
15	15	20	20	15	5	1	no
15	15	20	20	15	5	1	si
20	20	30	30	20	10	2	no
20	20	30	30	20	10	2	si
20	20	30	30	20	10	2	no
20	20	30	30	20	10	2	si
25	25	40	40	25	15	3	no
25	25	40	40	25	15	3	si
25	25	40	40	25	15	3	no
25	25	40	40	25	15	3	si

POLIBUTADIENO							
Herbac g/m²	**Polib g/m²**	**Celulosa g/m²**	**Paja/Fibra de madera g/m²**	**Npk g/m²**	**Libc g/m²**	**Polim g/m²**	**Adit**
15	6	20	20	15	5	0	no
15	6	20	20	15	5	0	si
15	6	20	20	15	5	1	no
15	6	20	20	15	5	1	si
20	8	30	30	20	10	2	no
20	8	30	30	20	10	2	si
20	8	30	30	20	10	2	no
20	8	30	30	20	10	2	si
25	10	40	40	25	15	3	no
25	10	40	40	25	15	3	si
25	10	40	40	25	15	3	no
25	10	40	40	25	15	3	si

2.3 ADITIVOS O MEJORANTES

Se indican en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares las dosis y tipología de los posibles aditivos o mejorantes a incorporar previa justificación por análisis de suelos.

BIZKAIKO FORU ALDUNDIA
SAILA: HERRI LANAK
DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA
DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3. 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 diera cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta por lanzarse el chorro desde lo alto de la hidrosembradora.

En caso de existir tapado de hidrosiembra, se realizará después de la operación anterior sin solución de continuidad. El proceso mecánico es idéntico al descrito para la siembra.

La inmediatez de las fases de siembra y tapado es de gran importancia por lo que cuando se prevea que el tiempo disponible no permitida realizar las dos fases en la misma jornada, se dejarán ambas operaciones para el día siguiente.

4. CONTROL DE CALIDAD

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 g de cada material para la constatación por parte de éste, “de visu” o por medio de los análisis correspondientes, de que el tipo y la calidad de los materiales cumpla con la especificada en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

- 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 de Condiciones Particulares 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, conforme a lo dispuesto en este Pliego de Condiciones Técnicas Generales.

- Se colocará en la zona a hidrosembrar una plancha de 1 metro cuadrado, ya que esta 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.

5. MEDICIÓN Y ABONO

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 la Obra la exigencia de repetir la operación de hidrosiembra. Dicha repetición, en caso de efectuarse, correría a cargo del Contratista.

La medición se hará sobre metro cuadrado (m^2) realmente ejecutado en obra, medido sobre talud.
En el precio unitario estará incluido el aporte de todos los materiales necesarios descritos en el presente Pliego y la ejecución de la unidad completa.

El abono se efectuará aplicando la medición a los precios unitarios, para las unidades anteriormente concretadas, que se recogen en el Cuadro de Precios nº 1.

M2 HIDROSIEMBRA O SIEMBRA EN HUMEDO TIPO H4

1. DEFINICION Y ALCANCE

1.1. HIDROSIEMBRA

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 éste, 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 descomposición de precios.

Se distinguen los siguientes casos:

- Hidrosiembras con Curasol y sin aditivos.
- Hidrosiembras con Curasol y con aditivos.
- Hidrosiembras con Polibutadieno y sin aditivos.
- Hidrosiembras con Polibutadieno y con aditivos.

1.2. FORMACIÓN DE SUSTRATO PARA HIDROSIEMBRA

Consiste en la proyección de un sustrato con una alta proporción en material orgánica, capaz de constituir un suelo artificial sobre un talud en roca y servir de soporte a la hidrosiembra H4 y medio de germinación y crecimiento a sus semillas.

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 éste, si lo hubiera, o directamente si no lo hubiera, hasta el lugar de empleo de los materiales que componen la unidad.

- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

No se incluye la colocación de la malla de fijación del sustrato al talud.

2. MATERIALES

2.1 CONDICIONES GENERALES

Los materiales de la hidrosiembra serán:

- Agua.
- Semillas.
- Mulch (Fibras corta o larga, paja, algodón, heno picado, turba).
- Estabilizadores.
- Abonos orgánicos (Turba, Acidos húmicos, ..).
- Abonos inorgánicos (liberación rápida o controlada).
- Aditivos o Mejorantes.

Las características de los materiales que componen esta unidad de obra están recogidas en los artículos correspondientes al capítulo II de este Pliego.

La mezcla de semillas será la indicada en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para cada tipo de hidrosiembra de las especificadas.

2.1.1 Mezcla de semillas de pratenses

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 lo mayor posible y que nunca las semillas sean de tres o cuatro especies exclusivamente.

2.1.2 Especies Básicas

ESPECIE	MAX EN % EN PESO
Agropyrum intermedium	15
Agrostis tenuis	5
Dactylis glomerata	10
Festuca arundinacea	20
Festuca ovina	20
Festuca rubra	30
Lolium perenne	30
Lolium rigidum	30
Poa pratensis	15
Lotus corniculatus	5
Medicago sp	10
Trifolium repens	10

Las variedades de las distintas especies serán las que consten en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares de cada obra, o en su defecto las que disponga la Dirección de la obra.

En el caso de siembras en áreas de características muy especiales como suelos salinos, alto contenido en metales, pH alto, etc. se propondrán mezclas concretas, con sólo un 50% en peso de las especies básicas citadas.

2.1.3 Mezcla de semillas de árboles y arbustos

Al menos el 70 % de las semillas de árboles y arbustos a añadir serán de las siguiente especies:

- Betula alba, Calluna vulgaris, Cornus sanguínea, Crataegus monogyna, Fraxinus excelsior, Robinia pseudacacia, Spartium junceum, Ulex europaeus, Hedera helix, Rhamnus alaternus, Alnus glutinosa.

2.2 TIPOS DE HIDROSIEMBRA

Se distinguen a priori varios subtipos de hidrosiembra según el tipo de estabilizador, las dosificaciones máximas y la incorporación o no de aditivos.

CURASOL								
herbac gr/m²	**leñosas gr/m²**	**curas gr/m²**	**celulosa gr/m²**	**paja gr/m²**	**npk gr/m²**	**libc gr/m²**	**polim gr/m²**	**adit**
30	3	45	750	750	100	25	25	no
30	3	45	750	750	100	25	25	si
40	5	50	1.000	1.000	300	50	50	no
40	5	50	1.000	1.000	300	50	50	si
50	15	55	1.250	1.250	500	100	75	no
50	15	55	1.250	1.250	500	100	75	si

POLIBUTADIENO								
herbac gr/m²	**leñosas gr/m²**	**polib gr/m²**	**celulosa gr/m²**	**paja gr/m²**	**npk gr/m²**	**libc gr/m²**	**polim gr/m²**	**adit**
15	0	6	20	20	15	5	0	no
30	3	15	750	750	100	25	25	no
30	3	15	750	750	100	25	25	si
40	5	20	1.000	1.000	300	50	50	no
40	5	20	1.000	1.000	300	50	50	si
50	15	25	1.250	1.250	500	100	75	no
50	15	25	1.250	1.250	500	100	75	si

BIZKAIKO FORU ALDUNDIA
SAILA: HERRI LANAK
DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA
DEPARTAMENTO: OBRAS PUBLICAS

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

2.3. ADITIVOS O MEJORANTES

Se indicarán en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares las dosis y tipología de los posibles aditivos o mejorantes a incorporar previa justificación por análisis de suelos.

2.4. SUSTRATO ARTIFICIAL

Los materiales que lo conformen cumplirán lo establecido en el capítulo II de este Pliego.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

3.1. HIDROSIEMBRA

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 dé cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta por lanzarse el chorro desde lo alto de la hidrosembradora.

En caso de existir tapado de hidrosiembra, se realizará después de la operación anterior sin solución de continuidad. El proceso mecánico es idéntico al descrito para la siembra.

La inmediatez de las fases de siembra y tapado es de gran importancia por lo que cuando se prevea que el tiempo disponible no permitirá realizar las dos fases en la misma jornada se dejarán ambas operaciones para el día siguiente.

La mezcla de los componentes del sustrato artificial ha de hacerse inmediatamente antes de su aplicación sobre el talud.

Una vez colocada la malla se procede a la proyección del sustrato mediante una máquina hidrosembradora especial que lanza la mezcla con baja humedad, la cual se fija a través de la malla en el talud.

El espesor de sustrato fijado sobre el talud ha de ser de 10 cm., no pudiendo en ningún caso ser inferior a 8 cm. Los huecos de hasta 50 cm. Que pudieran quedar entre la malla y el desmonte se rellenan con el sustrato hasta cubrir la malla. El rechazo que se pudiera producir en el material proyectado sobre el talud no será considerado a efectos de determinación de espesores efectivos. Si este rechazo fuese superior al 25% del material aportado, la Dirección de Obra queda facultada para detener la ejecución hasta verificar que no se realiza en condiciones defectuosas o corregir éstas.

4. CONTROL DE CALIDAD

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 los análisis correspondientes, de que el tipo y la calidad de los materiales sea la especificada en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares de dicha obra.

- 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 de condiciones particulares para cada m2, y que los metros cuadrados realizados con una carga de hidrosembradora sean los apropiados para una correcta dosificación por m2 de los materiales de la hidrosiembra, según conste en este Pliego de Condiciones Técnicas Generales.

- Se colocara en la zona a hidrosembrar una plancha de 1 metro cuadrado, ya que esta 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.

- En cuanto a la formación de sustrato se comprobará su adherencia, estabilidad y permeabilidad al agua así como el desarrollo de las raíces.

5. MEDICION Y ABONO

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 la Obra la exigencia de repetir la operación de hidrosiembra, dicha repetición, en caso de efectuarse, correría a cargo del Contratista.

La medición se hará sobre metro cuadrado (m2) realmente ejecutado en obra, medido sobre talud.

Si se produjese una deficiencia en la funcionalidad o estabilidad del sustrato artificial, el Contratista vendrá obligado a repetir la unidad en la superficie defectuosa, siendo -además- a su cargo la repetición de la hidrosiembra en dicha superficie.

En el precio unitario estará incluido el aporte de todos los materiales necesarios descritos en el presente Pliego y la ejecución de la unidad completa.

El abono se efectuará aplicando la medición a los precios unitarios, para las unidades anteriormente concretadas, que se recogen en el Cuadro de Precios nº 1.

M2 SIEMBRA DE HERBÁCEAS

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define la siembra como la distribución adecuada de las semillas en un terreno acondicionado a tal fin.

Se distinguen varios casos en esta unidad:

- Siembra manual.
- Siembra mecánica.

Esta unidad de obra incluye:

- Suministro y distribución de la semilla.
- Cubrición de la semilla.
- Cuidados posteriores.

2. MATERIALES

Las semillas a utilizar serán las contempladas en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares. Deben cumplir lo establecido en el artículo 168 del capítulo II del presente Pliego en cuanto a pureza, potencia germinativa y presencia.

El tapado de la semilla podrá efectuarse con la propia tierra vegetal o utilizando materiales orgánicos cubresiembras como mantillo, turba, corteza, paja, heno, etc., según indique el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares. En caso de utilizarse estos materiales orgánicos deberán cumplir lo establecido en el artículo 170 del capítulo II del presente Pliego.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

- Distribución de las semillas y cubrición.

  En las siembras pluriespecíficas no se mezclarán las distintas semillas antes de su inspección por la Dirección de Obra, que podrá exigir que la siembra se haga separadamente, ya que las semillas gruesas requieren quedar más enterradas que las pequeñas y es conveniente -aunque no estrictamente necesario - efectuar la siembra de la siguiente manera:

  . Se siembran primero las semillas gruesas; a continuación se pasa suavemente el rastrillo, en sentido opuesto al último pase que se efectuó, y se extiende una capa ligera de mantillo u otro material semejante para que queden enterradas; estas dos operaciones pueden invertirse. Después se siembran las semillas finas, que no precisan ser recubiertas.

- La siembra de cada grupo de semillas, gruesas y finas, se lleva a cabo en dos mitades: una, avanzando en una dirección cualquiera, y la otra perpendicularmente a la anterior.

  La siembra puede hacerse a voleo y requiere entonces personal cualificado, capaz de hacer una distribución uniforme de la semilla, o por medio de una sembradora. Para facilitar la distribución de semillas finas pueden mezclarse con arena o tierra muy fina en la proporción de uno a cuatro (1:4) en volumen.

Todas estas operaciones pueden quedar reducidas a una sola cuando se den garantías de una buena distribución de las semillas en una sola pasada y cuando no importe que las semillas gruesas queden tapadas muy someramente. Esta última circunstancia suele darse cuando entran en la composición de la mezcla solamente para asegurar un efecto inicial, ya que son de germinación más rápida, mientras se establecen las demás (caso frecuente en las especies anuales y bienales del género *Lolium*).

Deberán tomarse además las siguientes precauciones:

- En taludes, se sembrará en sentido ascendente y se distribuirá más semilla en la parte más elevada.

- También se aumentará la cantidad de semilla en el límite de las zonas a sembrar.

- Extender la siembra unos centímetros mas allá de su localización definitiva para cortar luego el césped sobrante y definir así un borde neto.

- Época de siembra.

  Los momentos más indicados son durante el otoño y la primavera, en días sin viento y suelo con tempero. Estas épocas, sin embargo, son susceptibles de ampliación cuando así lo exija la marcha de la obra y puedan asegurarse unos cuidados posteriores suficientes.

- Dosificación

  Las cantidades de semillas a emplear por unidad de superficie se ajustará a lo que se indique en el Proyecto; pero si no se indica expresamente, la Dirección de Obra podrá fijarlas entre treinta (30) y setenta gramos por metro cuadrado (70 g/m2), según el porcentaje creciente de semillas gruesas.

  Las cantidades habrán de aumentarse cuando sea de temer una disminución de la germinación, por insuficiente preparación del terreno, por abundancia de pájaros o de hormigas.

- Cuidados posteriores

  Consisten en aplicar riegos y siegas.

  Tras la siembra si la Dirección de Obra lo autorizara, bien a petición suya o del Contratista, se procederá a regar cuando el déficit hídrico haga peligrar la pervivencia de las plantas. Si el déficit no fuese fuerte es mejor regar una vez que hayan arraigado.

  La época indicada para las siembras asegura que habrá lluvias más o menos cercanas y es mejor esperarlas que aplicar un riego con el riesgo de alteraciones en la distribución de las semillas y en la uniformidad de la superficie.

  El riego inmediato a la siembra se hará con las precauciones oportunas para evitar arrastres de tierra o de semillas.
  Los momentos del día más indicados para regar son las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana.

  La cantidad de agua necesaria, difícil de precisar, puede oscilar entre diez (10) y cuarenta metros cúbicos por hectárea y riego (40 m^3/ha y riego).

No es necesario seguir la práctica tradicional de dar la primera siega con guadaña, en base a un hipotético arranque de las plántulas. La operación puede hacerse con una segadora adecuada, manteniendo relativamente alto, a unos dos centímetros (2 cm), el nivel de corte. La altura de corte será creciente con el tiempo seco.

- Precauciones adicionales

  El problema de las semillas comidas por los pájaros puede ser importante. Existen diversos procedimientos para ahuyentarlos y para tratar las semillas haciéndolas no apetecibles. Quizás el más eficaz sea la colocación de trozos de algodón a unos pocos centímetros por encima del suelo.

  Algo semejante ocurre con las hormigas, que pueden llevarse a sus hormigueros cantidades considerables de semillas. El tratamiento es más fácil en este caso, recurriendo a alguno de los productos comercializados con tal fin.

Caso de presentarse estas circunstancias, el Contratista consultará con la Dirección de Obra las precauciones a tomar.

Corresponderán al Contratista los gastos que se ocasionen con este motivo, así como los de nuevas siembras si no hubiese tomado las medidas indicadas.

4. CONTROL DE CALIDAD

Las semillas serán del aspecto y color de la especie proyectada presentándose en sacos cerrados convenientemente etiquetados y desprovistas de cualquier elemento patógeno.

Se cuidará que las dosis utilizadas sean las establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y de que las labores de siembra se desarrollen según lo establecido en el apartado anterior.

Los plazos mínimos para la recepción de un encespedamiento pueden ser fijados por los términos "pradera nacida" o "después de la primera siega"; dentro de estos plazos o cualquiera inferior a un año, habrán de ejecutarse solamente las operaciones de mantenimiento que se especifiquen en el Proyecto o que les sean aplicables a juicio de la Dirección de Obra.

Si en un período máximo de dos meses a partir de la realización de la siembra no se ha producido la germinación de las semillas en una zona tratada o ésta es muy deficiente, quedará a juicio del Director de la Obra la exigencia de repetir la operación de siembra Dicha repetición, en caso de efectuarse, correría a cargo del Contratista si así lo indicara el Director de la Obra.

Previo al inicio de las siembras, la Dirección de Obra podrá exigir al Contratista el documento de control emitido por el organismo oficial de la correspondiente Comunidad Autónoma a la que pertenezca el viverista, al objeto de que se garantice que la semilla sea oriunda del Territorio Histórico de Bizkaia.

5. MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad de obra se abonará según metros cuadrados realmente ejecutados. En el abono se considera incluida la resiembra cuando así lo indique el Director de la Obra.

La preparación del terreno y la adición de fertilizantes o enmiendas darán lugar a abono aparte.

UD PLANTA DE HOJA PERSISTENTE

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

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 el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

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 o 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 y transporte de suelos inadecuados a vertedero.
- Plantación.
- Colocación de tutor, simple (inclinado o no) o triple, anclaje de cepellón o vientos en su caso.
- Operaciones posteriores a la plantación: riego de 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 artículo 172.

Las características se especifican posteriormente y se resumen en el cuadro siguiente:

TIPO VEGETAL	HOYO TUTOR	MAT. ORG. kg/hoyo	ABONO LIB. CONTR. g/h	POLÍMERO ABS. g/h	TIERRA EN HOYO
C1	30x30x30 (40x40x15)	0,5	--	--	--
C2	40x40x40	1,0	50	20 (1)	--
C3	50x50x50 5/6x100 (2)	2,0	50	50 (1)	--
C4	60x60x60 5/6x140 (2)	5,0	100	100	50 %
C5	80x80x80 Anclaje de cepellón o vientos	20,0	200	500	100 %
C6	150x150x100 Anclaje de cepellón o vientos	50,0	500	1.000	100 %
C7	150x150x100 Anclaje de cepellón o vientos	50,0	500	1.000	100 %

(1) Cuando se considere necesario
(2) Inclinado

1.1 TIPOS DE PLANTACIÓN DE PERENNES

- C1 Coníferas o frondosas perennes en contenedor forestal.

  . Hoyo de 30x30x30 o casilla de 40x40x15.
  . Materia orgánica 0,5 kg/hoyo.

- C2 Coníferas o frondosas perennes 20-60 cm en maceta.

  . Hoyo de 40x40x40.
  . Materia orgánica 1 kg/hoyo.
  . Abono liberación controlada 50 g/hoyo.
  . Polímero absorbente 20 g/hoyo cuando sea necesario.

- C3 Coníferas o frondosas perennes 40-125 cm con cepellón.

  . Hoyo 50x50x50.
  . Materia orgánica 2 kg/hoyo.
  . Abono liberación controlada 50 g/hoyo.

. Polímero absorbente 50 g/hoyo cuando sea necesario.
. Tutor inclinado 5/6x100.

- C4 Coníferas o frondosas perennes 80-175 cm con cepellón.

. Hoyo 60x60x60.
. Materia orgánica 5 kg/hoyo.
. Abono liberación controlada 100 g/hoyo.
. Polímero absorbente 100 g/hoyo.
. Tierra vegetal en el 50% del hoyo.
. Tutor inclinado: 5/6x140.

- C5 Coníferas o frondosas perennes 100-250 cm con cepellón.

. Hoyo 80x80x80.
. Materia orgánica 20 kg/hoyo.
. Abono liberación controlada 200 g/hoyo.
. Polímero absorbente 500 g/hoyo.
. Tierra vegetal en todo el hoyo.
. Anclaje de cepellón o Vientos.

- C6 Coníferas o frondosas perennes 150-500 cm.
. Hoyo 150x150x100.
. Materia orgánica 50 kg/hoyo.
. Abono liberación controlada 500 g/hoyo.
. Polímero absorbente 1000 g/hoyo.
. Tierra vegetal en todo el hoyo.
. Anclaje de cepellón o Vientos.

- C7 Coníferas o frondosas perennes 150-550 cm ejemplares.
. Hoyo 150x150x100.
. Materia orgánica 50 kg/hoyo.
. Abono liberación controlada 500 g/hoyo.
. Polímero absorbente 1000 g/hoyo.
. Tierra vegetal en todo el hoyo.
. Anclaje de cepellón o Vientos.

2. MATERIALES

2.1 PLANTAS

Las plantas pertenecerán a las especies o variedades señaladas en la Memoria, en las Mediciones y/o en los Planos y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que asimismo se indiquen, debiendo cumplir lo establecido en el capítulo II del presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Se establecen, a efectos de precio, los siguientes grupos: A, B y C.

2.2. OTROS MATERIALES

Otros materiales incluidos en esta unidad de obra son los abonos orgánicos o minerales, los enmendantes, los polímeros absorbentes de humedad, la tierra vegetal, los tutores o sistemas de anclaje de cepellones y el agua de riego, los cuales

deben cumplir lo establecido en sus correspondientes artículos del capítulo II y lo que dicte el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Deberá estar especificado en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, tanto el tamaño de los tutores, como la necesidad de tratar los mismos o no y el tipo de tratamiento. En caso de exigirse así, los tutores serán tratados por cualquiera de los métodos indicados en el capítulo correspondiente de materiales.

En las zonas urbanas podrá exigirse que sean torneados.

La tierra vegetal, será del tipo T2; en cuanto al abono de liberación controlada será de descomposición total al año de su aportación, salvo especificación en contra.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1 PRECAUCIONES PREVIAS A LAS PLANTACIONES

La Dirección Técnica podrá decidir la realización de análisis y pruebas para obtener, aunque no figuren en la memoria, los siguientes datos relativos a permeabilidad, carencias de elementos fertilizantes, pH, contenido en materia orgánica y composición granulométrica en las mismas condiciones del capítulo referente a modificaciones de suelo.

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.

3.1.1 Depósito

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito solo 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 sin 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 la 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.

3.1.2 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 0 ºC 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).

3.2 EXCAVACIÓN EN CASILLAS, ZANJAS Y POZOS

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 semana.

Las rocas y demás obstrucciones del subsuelo deben retirarse conforme sea necesario. A este respecto, el Director de Obra podrá elegir otra ubicación.

El volumen de la excavación será el que consta expresamente en el Proyecto, para cada especie y tamaño.

Los tipos que pueden aparecer son los siguientes:

- Casillas.
- Hoyos.
- Zanjas.

Las casillas se definen como superficies de terreno preparadas para plantación o siembra, en las que se elimina la vegetación herbácea superficial y se mezcla el suelo en una profundidad de 10 a 30 cm.

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 la Memoria, Mediciones, y/o Planos, pudiendo ser de mayor tamaño pero nunca de menor.

3.3 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.

- Si la tierra fuera de calidad pobre, deberá enriquecerse mezclándola con tierra vegetal.

- Aún 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 centímetros 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 sudoeste 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 la planta 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.

3.3.1 Poda de plantación

La poda de plantación tradicionalmente ejecutada para restablecer una supuesta proporción entre las raíces y la parte aérea de la planta debe tratar de evitarse y no se realizará salvo indicación expresa de la Dirección de obra. En ningún caso se hará sobre las coníferas.

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.

3.3.2 Normas generales

Los árboles 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 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 en cualquier época del año e incluso para las de menor tamaño 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.

3.3.3 Distanciamientos y densidades en las plantaciones

Se seguirá lo que la Memoria y los Planos especifiquen al respecto.

3.3.4 Momento de la plantación

La plantación debe realizarse, en lo posible, durante el período de reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes.

Las plantas en maceta o cepellón podrán sobrepasar las fechas habituales de Marzo y Abril, a juicio del Director de Obra.

3.3.5 Casos particulares

3.3.5.1 Plantaciones de árboles especiales

Los árboles especiales vendrán provistos del cepellón correspondiente o sistema radical bien cortado, de las dimensiones especificadas en las fichas de plantas del proyecto.

La plantación comprende:

- Apertura de hoyo cuyas dimensiones sean como mínimo de 1,3 (de alto y ancho) veces mayor que las del cepellón o sistema radical.

- Cambio total o parte de la tierra del mismo, si así se especifica en el Proyecto o por la Dirección de Obra se estima necesario, con salida a vertedero de la sobrante y aportación de los necesarios de la calidad requerida.

- Mezcla y abonado de las tierras resultantes.

- Transporte al hoyo y plantación del árbol.

BIZKAIKO FORU ALDUNDIA
SAILA: HERRI LANAK
DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA
DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- Riegos hasta su asentamiento.

- Confección de alcorque de riego.

- Fijación del árbol mediante anclaje de cepellón, vientos y/o tutores.

Los árboles que en el transporte y operaciones de plantación hayan sido dañados deberán ser sustituidos a cargo del Contratista, inmediatamente, si así lo ordenara la Dirección de Obra.

3.4 OPERACIONES POSTERIORES A LA PLANTACIÓN

Las operaciones incluidas en esta unidad de obra consisten en las indicadas posteriormente. Otras operaciones como colocación de acolchantes, entrecavas, abonados y riegos de mantenimiento y tratamientos fitosanitarios no están incluidos en esta unidad de obra.

3.4.1 Colocación de tutores, anclajes de cepellón o vientos

Cuando así se especifique en el proyecto o se considere necesario por el viento, se afianzarán las plantas por medio de tutores.

Estos deberán penetrar en el terreno por lo menos 1,5 veces la profundidad 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.

El afianzamiento de plantas con vientos consiste en la sujeción de la planta mediante tres alambres o cables que la mantenga en posición vertical.

Los cables se amarrarán al suelo mediante estacas o piquetes bien firmes situadas en los tres vértices de un triángulo equilátero, cuyo lado sea por lo menos igual a 1,5 veces la altura de la planta.

El atado a la planta se hará en la parte superior del fuste, protegiendo ésta previamente con vendas de saco o lona y atando con alambre introducido en macarrón de plástico.

El sistema de sujeción y anclaje de cepellones consiste en el hincado y anclaje dentro del hoyo de unas picas de hierro amarradas a unos cables con terminación de aros, a través de los cuales se pasa una cincha que amarra el cepellón a los cables. Todo el sistema deberá de ser aprobado por la Dirección de obra.

Vientos y 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.

En el caso de protectores para plantas pequeñas que impidan el fácil acceso a partes del árbol al ganado o a animales se colocarán durante la plantación.

En el caso de tutores triples o cuádruples protectores de planta grande, se colocarán después de la plantación.

3.4.2 Riego de la 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 0,60 metros de diámetro como mínimo. En el caso de plantaciones en taludes el alcorque será una banqueta de 60 centímetros de lado o bien se realizará un hoyo de 0,30 metros 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.

Deberá estar especificado en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, la dosis de agua a aplicar en el primer riego de cada planta.

En caso de no estar indicado, se administrará un riego de instalación de 25 litros de agua por planta en el caso de árboles menores de 1,50 metros de altura, y de 50 litros en el caso de árboles de más de 1,50. Se llevará a cabo inmediatamente después de la plantación.

Después del riego de instalación se reconstruirá la zona de plantación.

3.4.3 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 en la segunda primavera del 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.

3.4.4 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.

3.4.5 Tratamiento de heridas

No se recomienda, en general, tratar las heridas producidas por la poda o por otras causas mediante pinturas o masillas llamadas cicatrizantes, ya que en lugar de proteger las heridas, pueden potenciar en algunos casos el desarrollo de podredumbres fúngicas o bacterianas. La Dirección de obra indicará en qué casos y qué productos se utilizarán por razones específicas (control de algunas enfermedades, insectos minadores...).

Las viejas heridas no deben reperfilarse. En las roturas de ramas se procederá a realizar un corte correcto, liso y limpio.

4. 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.

5. MEDICIÓN Y ABONO

Todos los tipos de plantación incluidos en el presente Proyecto se medirán y abonarán por unidad de planta realmente colocada.

El abono se efectuará aplicando la medición a los precios unitarios que se recogen en el Cuadro de Precios nº 1.

En dicho precio se incluyen los siguientes conceptos:

- Suministro de materiales a pie de obra.
- Apertura de hoyos en cualquier clase de terreno y transporte de suelos inadecuados a vertedero, incluyendo al acondicionamiento de éstos.
- Plantación e incorporación de materiales.
- Primer riego.
- Reposición de marras en los casos previstos.

No se incluye en esta unidad la medición y abono de la preparación del suelo en superficie como el desfonde o subsolado, los acolchados ni los protectores contra ganado o animales.

UD PLANTA DE HOJA CADUCA

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

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 el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

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 o 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 y transporte de suelos inadecuados a vertedero.
- Plantación.
- Colocación de tutor, simple (inclinado o no) o triple, anclaje de cepellón o vientos en su caso.
- Operaciones posteriores a la plantación: Riego de 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 artículo 172.

Las características se especifican posteriormente y se resumen en el cuadro siguiente:

TIPO VEGETAL	HOYO TUTOR	MAT. ORG. kg/hoyo	ABONO LIB. CONTR. g/h	POLIMERO ABS. g/h	TIERRA EN HOYO
F0C	40x40x40	0,5	50	--	--
F0CP	40x40x40	0,5	50	--	--
F1R/C	40x40x40	0,5	50	--	--
F2R/C	50x50x50 5/6x140	1,0	50	20	--
F3R/C	60x60x60 6/7x200	5,0	100	100	50 %
F4R/C	80x80x80 8/9x250	20,0	200	500	100 %
F5C	100x100x100 8/9x250 (1)	30,0	300	750	100 %
F6C	150x150x100 Anclaje de cepellón	50,0	500	1.000	100 %
F7C	150x150x100 Anclaje de cepellón	50,0	500	1.000	100 %

(1) Triple en forma de protector

1.1 TIPOS DE PLANTACION DE CADUCIFOLIAS

- F0C Frondosa o conífera caduca en Alveolo forestal 40/300 ml ó Contenedor forestal 15/1200-2000 ml.

  . Hoyo 40x40x40.
  . Materia orgánica 0,5 kg/hoyo.
  . Abono liberación controlada 50 g/hoyo.

- F0CP Frondosa o conífera caduca en Alveolo forestal 40/300 ml ó Contenedor forestal 15/1200-2000 ml. En pendientes mayores a 45º.

  . Hoyo 40x40x40.
  . Materia orgánica 0,5 kg/hoyo.
  . Abono liberación controlada 50 g/hoyo.

- F1R Frondosa o conífera caduca de 60-150 cm a raíz desnuda y F1C Frondosa o conífera caduca de 60-150 cm con cepellón.

  . Hoyo 40x40x40.
  . Materia orgánica 0,5 kg/hoyo.

. Abono liberación controlada 50 g/hoyo.

- F2R Frondosa o conífera caduca de 150-250 cm a raíz desnuda y F2C Frondosa o conífera caduca de 150-250 cm con cepellón.

. Hoyo 50x50x50.
. Materia orgánica 1 kg/hoyo.
. Abono liberación controlada 50 g/hoyo.
. Polímero absorbente 20 g/hoyo.
. Tutor 5/6x140.

- F3R Frondosa o conífera caduca de 6-10 cm a raíz desnuda y F3C Frondosa o conífera caduca de 6-10 cm con cepellón.

. Hoyo 60x60x60.
. Materia orgánica 5 kg/hoyo.
. Abono liberación controlada 100 g/hoyo.
. Polímero absorbente 100 g/hoyo.
. Tierra vegetal 50% del hoyo.
. Tutor 6/7x200.

- F4R Frondosa o conífera caduca de 10-14 cm a raíz desnuda y F4C Frondosa o conífera caduca de 10-14 cm con cepellón.

. Hoyo 80x80x80.
. Materia orgánica 20 kg/hoyo.
. Abono liberación controlada 200 g/hoyo.
. Polímero absorbente 500 g/hoyo.
. Tierra vegetal 100% del hoyo.
. Tutor 8/9x250.

- F5C Frondosa o conífera caduca de más de 14 cm con cepellón

. Hoyo 100x100x100.
. Materia orgánica 30 kg/hoyo.
. Abono liberación controlada 300 g/hoyo.
. Polímero absorbente 750 g/hoyo.
. Tierra vegetal 100% del hoyo.
. Tutor 8/9x250 triple en forma de protector.

- F6C Frondosa o conífera caduca de 14-50 cm con cepellón..

. Hoyo 150x150x100.
. Materia orgánica 50 kg/hoyo.
. Abono liberación controlada 500 g/hoyo.
. Polímero absorbente 1000 g/hoyo.
. Tierra vegetal 100% del hoyo.
. Anclaje de cepellón.

- F7C Frondosa o conífera caduca > de 18 cm ejemplar.

. Hoyo 150x150x100.

. Materia orgánica 50 kg/hoyo.
. Abono liberación controlada 500 g/hoyo.
. Polímero absorbente 1000 g/hoyo.
. Tierra vegetal 100% del hoyo.
. Anclaje de cepellón.

2. MATERIALES

2.1 PLANTAS

Las plantas pertenecerán a las especies o variedades señaladas en la Memoria, 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 capitulo II del presente pliego y en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Se establecen, a efectos de precio, los siguientes grupos: A, B y C.

2.2. OTROS MATERIALES

Otros materiales incluidos en esta unidad de obra son los abonos orgánicos o minerales, los enmendantes, los polímeros absorbentes de humedad, la tierra vegetal, los tutores y el agua de riego, los cuales deben cumplir lo establecido en sus correspondientes artículos del capítulo II y lo que dicte el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Deberá estar especificado en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, tanto el tamaño de los tutores, como la necesidad de tratar los mismos o no y el tipo de tratamiento. En caso de exigirse así, los tutores serán tratados por cualquiera de los métodos indicados en el capítulo correspondiente de materiales.

En las zonas urbanas podrá exigirse que sean torneados.

La tierra vegetal, será del tipo T2; en cuanto al abono de liberación controlada será de descomposición total al año de su aportación, salvo especificación en contra.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1 PRECAUCIONES PREVIAS A LAS PLANTACIONES

La Dirección Técnica podrá decidir la realización de análisis y pruebas para obtener, aunque no figuren en la memoria, los siguientes datos relativos a permeabilidad, carencias de elementos fertilizantes, pH, contenido en materia orgánica y composición granulométrica en las mismas condiciones del capítulo referente a modificaciones de suelo.

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.

3.1.1 Depósito

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito solo 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 sin 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 la 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.

3.1.2 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 0º C 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).

3.2 EXCAVACION EN CASILLAS, ZANJAS Y POZOS

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 semana.

Las rocas y demás obstrucciones del subsuelo deben retirarse conforme sea necesario. A este respecto, el Director de Obra podrá elegir otra ubicación.

El volumen de la excavación será el que consta expresamente en el Proyecto, para cada especie y tamaño.

Los tipos que pueden aparecer son los siguientes:

- Casillas.
- Hoyos.

- Zanjas.

Las casillas se definen como superficies de terreno preparadas para plantación o siembra, en las que se elimina la vegetación herbácea superficial y se mezcla el suelo en una profundidad de 10 a 30 cm.

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 la Memoria, Mediciones, y/o Planos, pudiendo ser de mayor tamaño pero nunca de menor.

3.3 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.

- Si la tierra fuera de calidad pobre, deberá enriquecerse mezclándola con tierra vegetal.

- Aún 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 centímetros de grava. La capa drenante debe tener una salida de aguas hacia el exterior.

- 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 sudoeste 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 la planta 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.

3.3.1 Poda de plantación

La poda de plantación tradicionalmente ejecutada para restablecer una supuesta proporción entre las raíces y la parte aérea de la planta debe tratar de evitarse y no se realizará salvo indicación expresa de la Dirección de obra. En ningún caso se hará sobre las coníferas.

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.

3.3.2 Normas generales

Los árboles 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 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), 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 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.

3.3.3 Distanciamientos y densidades en las plantaciones

Se seguirá lo que la Memoria y los Planos especifiquen al respecto.

3.3.4 Momento de la plantación

La plantación debe realizarse, en lo posible, durante el período de reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes.

Las plantas en maceta o cepellón podrán sobrepasar las fechas habituales de Marzo y Abril, a juicio del Director de Obra.

3.3.5 Casos particulares

3.3.5.1 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 parcial 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.

3.3.5.2 Plantaciones de árboles especiales

Los árboles especiales vendrán provistos del cepellón correspondiente o sistema radical bien cortado, de las dimensiones especificadas en las fichas de plantas del proyecto.

La plantación comprende:

- Apertura de hoyo cuyas dimensiones sean como mínimo de 1,3 (de alto y ancho) veces mayor que las del cepellón o sistema radical.
- Cambio total o parte de la tierra del mismo, si así se especifica en el Proyecto o por la Dirección de Obra se estima necesario, con salida a vertedero de la sobrante y aportación de los necesarios de la calidad requerida.
- Mezcla y abonado de las tierras resultantes.
- Transporte al hoyo y plantación del árbol.
- Riegos hasta su asentamiento.
- Confección de alcorque de riego.
- Fijación del árbol mediante anclaje de cepellón, vientos y/o tutores.

Los árboles que en el transporte y operaciones de plantación hayan sido dañados deberán ser sustituidos a cargo del Contratista, inmediatamente, si así lo ordenara la Dirección de Obra.

3.4 OPERACIONES POSTERIORES A LA PLANTACION

Las operaciones incluidas en esta unidad de obra consisten en las indicadas posteriormente. Otras operaciones como colocación de acolchantes, entrecavas, abonados y riegos de mantenimiento y tratamientos fitosanitarios no están incluidos en esta unidad de obra.

3.4.1 Colocación de tutores, anclajes de cepellón o vientos

Cuando así se especifique en el proyecto o se considere necesario por el viento, se afianzarán las plantas por medio de tutores.

Estos deberán penetrar en el terreno por lo menos 1,5 veces la profundidad 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.

El afianzamiento de plantas con vientos consiste en la sujeción de la planta mediante tres alambres o cables que la mantenga en posición vertical.

Los cables se amarrarán al suelo mediante estacas o piquetes bien firmes situadas en los tres vértices de un triángulo equilátero, cuyo lado sea por lo menos igual a 1,5 veces la altura de la planta.

El atado a la planta se hará en la parte superior del fuste, protegiendo ésta previamente con vendas de saco o lona y atando con alambre introducido en macarrón de plástico.

El sistema de sujeción y anclaje de cepellones consiste en el hincado y anclaje dentro del hoyo de unas picas de hierro amarradas a unos cables con terminación de aros, a través de los cuales se pasa una cincha que amarra el cepellón a los cables. Todo el sistema deberá de ser aprobado por la Dirección de obra.

Vientos y 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.

En el caso de protectores para plantas pequeñas que impidan el fácil acceso a partes del árbol al ganado o a animales se colocarán durante la plantación.

En el caso de tutores triples o cuádruples protectores de planta grande, se colocarán después de la plantación.

3.4.2 Riego de la 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 0,60 metros de diámetro como mínimo. En el caso de plantaciones en taludes el alcorque será una banqueta de 60 centímetros de lado o bien se realizará un hoyo de 0,30 metros 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.

Deberá estar especificado en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, la dosis de agua a aplicar en el primer riego de cada planta.

En caso de no estar indicado, se administrará un riego de instalación de 25 litros de agua por planta en el caso de árboles menores de 1,50 metros de altura, y de 50 litros en el caso de árboles de más de 1,50. Se llevará a cabo inmediatamente después de la plantación.

Después del riego de instalación se reconstruirá la zona de plantación.

3.4.3 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 en la segunda primavera del 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.

3.4.4 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.

3.4.5 Tratamiento de heridas

No se recomienda, en general, tratar las heridas producidas por la poda o por otras causas mediante pinturas o masillas

llamadas cicatrizantes, ya que en lugar de proteger las heridas, pueden potenciar en algunos casos el desarrollo de podredumbres fúngicas o bacterianas. La Dirección de obra indicará en qué casos y qué productos se utilizarán por razones específicas (control de algunas enfermedades, insectos minadores...).

Las viejas heridas no deben reperfilarse. En las roturas de ramas se procederá a realizar un corte correcto, liso y limpio.

4. 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.

5. MEDICIÓN Y ABONO

Todos los tipos de plantación incluidos en el presente Proyecto se medirán y abonarán por unidad de planta realmente colocada.

El abono se efectuará aplicando la medición a los precios unitarios que se recogen en el Cuadro de Precios nº 1.

En dicho precio se incluyen los siguientes conceptos:

- Suministro de materiales a pie de obra.
- Apertura de hoyos en cualquier clase de terreno y transporte de suelos inadecuados a vertedero, incluyendo al acondicionamiento de éstos.
- Plantación e incorporación de materiales.
- Primer riego.
- Reposición de marras en los casos previstos.

No se incluye en esta unidad la medición y abono de la preparación del suelo en superficie como el desfonde o subsolado, los acolchados ni los protectores contra ganado o animales.

UD PROTECCIONES

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

1.1 PROTECCIÓN PLÁSTICA ENVOLVENTE

Es aquel elemento más o menos envolvente que protege la planta impidiendo el acceso fácil a los animales silvestres o al ganado. Además, en algunos casos, sirven para minimizar los daños que podrían ocasionar los roedores en la corteza o el cuello de la raíz, y al tratarse de una protección envolvente, contribuye a la mejora del microclima en su interior.

Comprende las operaciones de:

- Suministro de materiales a pie de obra.
- Colocación y fijación del protector.

1.2 PROTECCIÓN DE LAS ÁREAS DE VEGETACIÓN

Se entienden como áreas de vegetación aquellas zonas que incluyen grupos de árboles y arbustos. Cara al procedimiento de protección de los mismos se distinguirán tres grupos, en función de la densidad de ejemplares de dicho área y de la relevancia de los ejemplares en sí: aquellos emplazamientos en los que haya una elevada densidad de vegetación (por unidad de área), aquellos ejemplares (árboles) identificados como singulares por su valor social / cultural / ecológico, y árboles no identificados como singulares pero que requieran protección.

En aquellos emplazamientos en los que haya una elevada densidad de vegetación, las áreas de vegetación se protegerán con un cercado de protección de material resistente, de 1,20 metros de altura como mínimo. No se deben efectuar acopios en dicha zona ni verter aceites, cementos, morteros, pinturas, ácidos, etc.

Para aquellos ejemplares identificados como singulares por su valor social / cultural / ecológico, se implementará un vallado (balizamiento) exterior a 2 metros de distancia con respecto a la sombra cenital del árbol. Comprenderá las operaciones de:

- Suministro de materiales a pie de obra.
- Preparación y aserrado de las tablas.
- Colocación de las tablas.
- Limpieza de restos y sobrantes.
- Todos los restantes elementos que puedan ser precisos para la ejecución de la unidad, en condiciones de ser aceptada por la Dirección de Obra.

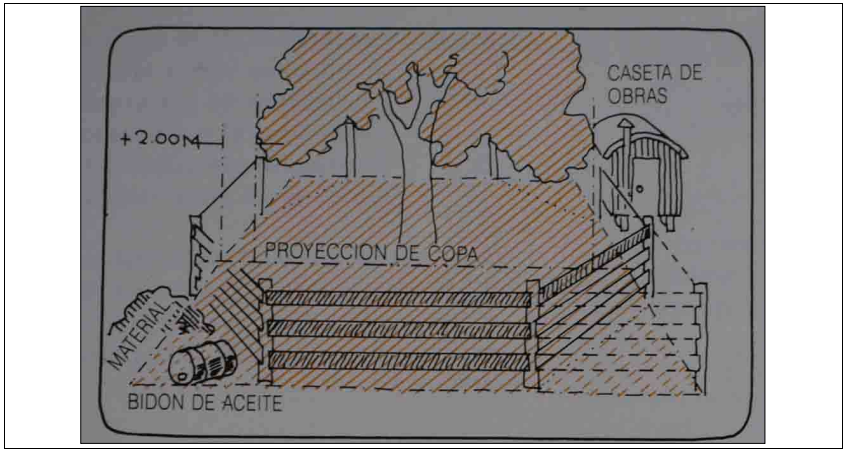


Figura 1.

1.3 PROTECCIÓN ESPECIAL DE TRONCO

Es aquel elemento que protege el tronco de los árboles para evitar que éstos puedan ser dañados involuntariamente por la maquinaria durante las obras, a fin de asegurar las condiciones más favorables para la vida del árbol. Son de aplicación temporal y una vez finalizada las obras se retirarán. Resultarán de aplicación para **aquellos ejemplares no identificados como singulares pero que requieran protección.**

Comprende las operaciones de:

- Suministro de materiales a pie de obra.
- Preparación y aserrado de las tablas.
- Colocación y fijación de los anillos de goma o geotextil alrededor del fuste.
- Colocación de las tablas.
- Limpieza de restos y sobrantes.
- Todos los restantes elementos que puedan ser precisos para la ejecución de la unidad, en condiciones de ser aceptada por la Dirección de Obra.

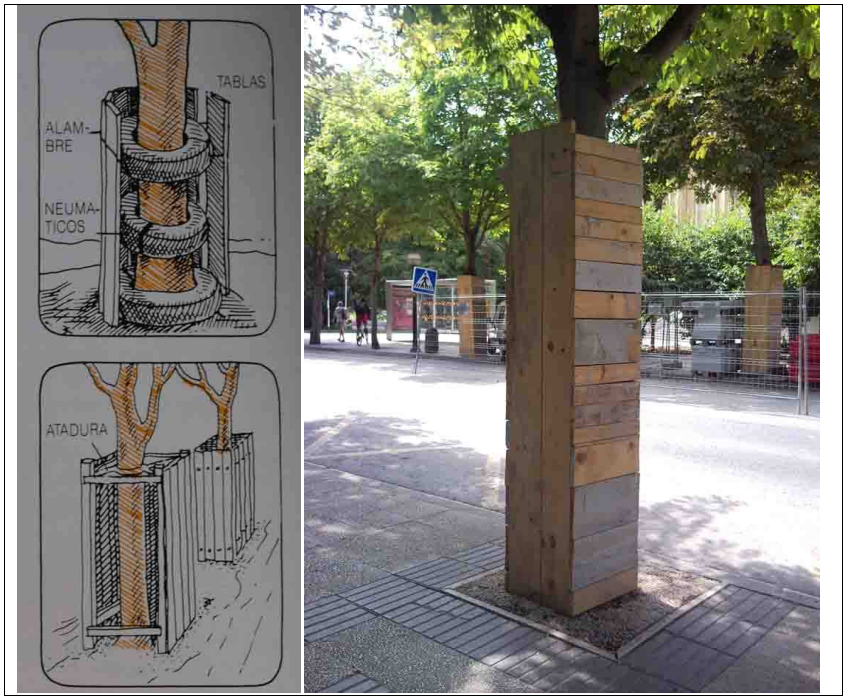


Figura 2.

1.4 PROTECCIÓN DE RAICES

No se verterán tierras sobre la zona de las raíces, ni piedras, ni cascotes, ni residuos de hormigonado ó retos de obras.

No deben abrirse zanjas ó excavaciones en la zona de las raíces.

No se debe excavar a menos de 2,5 metros hasta el pie del tronco de los árboles, ni cortar raíces de más de 3 cm de diámetro.

En otro caso se debe realizar la excavación de forma manual ó con agua a presión.

Realizar los cortes de raíces rectos y limpios, con serrucho o tijera de podar.

Proteger las raíces de la desecación y heladas con un recubrimiento de yute ó similar y mantenerlos húmedos, y rellenar la zanja de forma manual y con tierras de calidad. Evitar la compactación del relleno de la zanja.

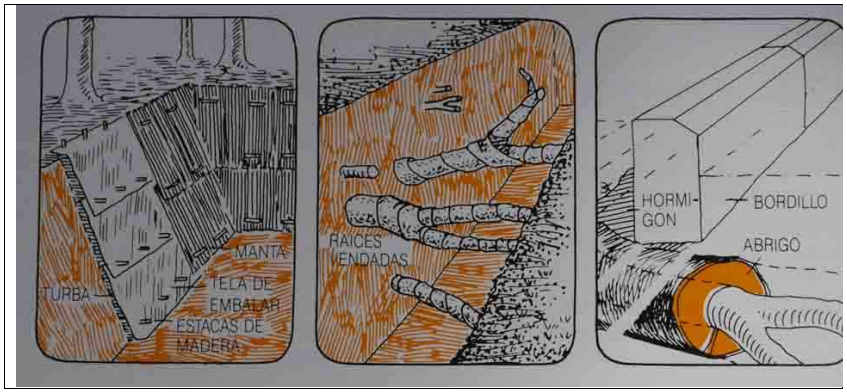


Figura 3.

2. MATERIALES

La protección envolvente será una placa alveolar o tubo de polipropileno tratado anti UV, reciclable, de peso superior a 550 g/m2. Deberá ser química y biológicamente inerte.

Las tablas que rodean al tronco serán de madera de pino de dos usos con dimensiones de 0,20x0,03 metros. Las tablas deberán estar libres de clavos. La longitud de las mismas podrá variar alcanzando un máximo de tres metros.

El material empleado entre el tronco y las tablas será flexible con gran capacidad de amortiguación y absorción de los posibles golpes. Los materiales a emplear serán cordones continuos de caucho bentonita o geotextiles no biodegradables.

El alambre empleado en la fijación de los tablones será de acero flexible galvanizado de 1x19+0 2 mm. de diámetro.

Todos los materiales empleados en esta unidad deben cumplir lo establecido en el capítulo II del presente pliego.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1.1 PROTECCIÓN PLÁSTICA ENVOLVENTE

En el caso del tubo, esta protección debe colocarse durante la plantación, fijándose al terreno mediante clavado de la punta biselada un mínimo de 15 cm, o mediante tutor adecuado en caso contrario.

En el caso de tratarse de la placa, se monta mediante ataduras reutilizables in situ que se utilizan a su vez para la fijación al tutor correspondiente.

1.2 PROTECCIÓN ESPECIAL DE TRONCO

Previamente a la fijación de las tablas se colocarán en el fuste del árbol unas protecciones consistentes en anillos de goma-caucho, o geotextiles que se colocarán rodeando completamente el fuste del árbol en las partes inferior,

central y superior, con el fin de amortiguar y absorber eficazmente los golpes. La Dirección de Obra podrá autorizar otro tipo de material absorbente.

Posteriormente, las tablas se colocarán verticalmente alrededor del tronco, bien individualmente o bien en grupos de tres-cuatro clavadas a listones transversales de madera. Las tablas se apoyarán sobre las protecciones de goma o los geotextiles.

La longitud de las tablas variará en función de la altura a la que se desee proteger el tronco, siendo su altura máxima de hasta tres metros.

La colocación de las tablas se hará de tal modo que la separación entre ellas sea mínima, formando un cilindro lo más compacto posible.

La fijación de las tablas al tronco se realiza del siguiente modo:

Una vez dispuestos las protecciones alrededor del tronco, se irán colocando verticalmente, una a una las tablas, o en grupos de tres-cuatro, apoyándose en el terreno y en los cinturones de caucho, a la vez que se van rodeando con alambre.

Opcionalmente las tablas podrán unirse entre sí mediante clavos aunque se prestará especial atención a que no queden puntas sobresaliendo al exterior ni al interior de las protecciones. En ningún caso se clavarán al tronco del árbol.

Para lograr una mayor solidez en la protección, el alambre empleado en la sujeción de las tablas rodeará como mínimo las zonas inferior, central y superior de la protección, tensándose adecuadamente.

Si las condiciones del terreno fuesen irregulares, se procederá a serrar las tablas antes de su colocación definitiva para adaptarlas a las discontinuidades del terreno.

4. CONTROL DE CALIDAD

Se comprobará la estabilidad de las protecciones y su fijado adecuado. Deben colocarse de manera que no se dañe ninguna parte de la planta: tronco, cuello de raíz, sistema radical. Deben ser sustituidos antes de que se produzcan daños debidos al desarrollo del tronco y retirados cuando dejen de cumplir la función a la que fueros destinados.

Se comprobará que no existan puntas de clavos sobresaliendo de las protecciones tanto al interior como al exterior.

Se vigilará que una vez quitadas las protecciones, no se hayan producido heridas y daños al tronco. Si pese a las protecciones se observase alguna herida, se aplicará en la herida un mastic cicatrizante antiséptico.

La Dirección de Obra podrá rechazar aquellas protecciones que a su juicio no tengan la suficiente estabilidad.

5. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por unidad (ud) correctamente ejecutada y completamente acabada, aplicando el precio correspondiente al Cuadro de Precios Nº 1.

UD PLANTA ARBUSTIVA

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

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 el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

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 y transporte de suelos inadecuados a vertedero.
- Plantación.
- Colocación de tutor.
- Operaciones posteriores a la plantación: Riego de 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 artículo 172.

Las características se especifican posteriormente y se resumen en los cuadros siguientes:

TIPO VEGETAL	HOYO TUTOR	MAT. ORG. kg/hoyo	ABONO LIB. CONTR. g/h	POLIMERO ABS. g/h	TIERRA EN HOYO
AR1	20x20x20	--	--	--	--
AR2	30x30x30	--	--	--	--
AR3	30x30x30 5/6x100 (2)	--	--	--	--
AC1	20x20x20 5/6x140 (2)	--	--	--	--
AC2	30x30x30 vientos	--	--	--	--
AC3	30x30x30 (1)	--	--	--	--
AC4	40x40x40 (2)	0,50 (2)	20 (2)	10 (2)	50 %
AC5	40x40x40	1	50	20	50 %
AC6	40x40x40	1	50	20	50 %

(1) De caña en enredaderas
(2) Cuando se considere necesario

1.1 TIPOS DE PLANTACION DE ARBUSTOS

- AR1 arbusto de una savia y un repicado a raíz desnuda.
  . Hoyo 20x20x20.
- AR2 arbusto de 40-80 cm a raíz desnuda.
  . Hoyo 30x30x30.
- AR3 arbusto >80 cm a raíz desnuda.
  . Hoyo 30x30x30.
- AC1 arbusto de una savia y un repicado en contenedor de 8 cm.
  . Hoyo 20x20x20.
- AC2 arbusto de 20-60 cm contenedor o cepellón de 1,5 l.
  . Hoyo 30x30x30.

- AC3 arbusto de 20-150 cm contenedor o cepellón de 3 l.

  . Hoyo 30x30x30.
  . Tutor de caña en enredaderas.

- AC4 arbusto de 40-150 cm contenedor o cepellón de 6 l.

  . Hoyo 40x40x40.
  . Materia orgánica 0,5 kg/hoyo cuando se considere necesario.
  . Abono liberación controlada 20 g/hoyo cuando se considere necesario.
  . Polímero absorbente 10 g/hoyo cuando se considere necesario.
  . Tierra vegetal 50% del hoyo cuando se considere necesario.

- AC5 arbusto de 60-150 cm contenedor o cepellón de 10 l.

  . Hoyo 40x40x40.
  . Materia orgánica 1 kg/hoyo.
  . Abono liberación controlada 50 g/hoyo.
  . Polímero absorbente 20 g/hoyo.
  . Tierra vegetal 50% del hoyo.

- AC6 arbusto de 60-150 cm contenedor o cepellón de 10 l. Topiaria ó variedad especial.

  . Hoyo 40x40x40.
  . Materia orgánica 1 kg/hoyo.
  . Abono liberación controlada 50 g/hoyo.
  . Polímero absorbente 20 g/hoyo.
  . Tierra vegetal 50% del hoyo.

2. MATERIALES

2.1 PLANTAS

Las plantas pertenecerán a las especies o variedades señaladas en la Memoria, 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 capitulo II del presente pliego y en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Se establecen, a efectos de precio, los siguientes grupos: A, B y C.

2.2. OTROS MATERIALES

Otros materiales incluidos en esta unidad de obra son los abonos orgánicos o minerales, los enmendantes, los polímeros absorbentes de humedad, la tierra vegetal, los tutores y el agua de riego, los cuales deben cumplir lo establecido en sus correspondientes artículos del capítulo II y lo que dicte el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Deberá estar especificado en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, tanto el tamaño de los tutores, como la necesidad de tratar los mismos o no y el tipo de tratamiento. En caso de exigirse así, los tutores serán tratados por cualquiera de los métodos indicados en el capítulo correspondiente de materiales.

En las zonas urbanas podrá exigirse que sean torneados.

BIZKAIKO FORU ALDUNDIA
SAILA: HERRI LANAK
DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA
DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

La tierra vegetal, será del tipo T2; en cuanto al abono de liberación controlada será de descomposición total al año de su aportación, salvo especificación en contra.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1 PRECAUCIONES PREVIAS A LAS PLANTACIONES

La Dirección Técnica podrá decidir la realización de análisis y pruebas para obtener, aunque no figuren en la memoria, los siguientes datos relativos a permeabilidad, carencias de elementos fertilizantes, pH, contenido en materia orgánica y composición granulométrica en las mismas condiciones del capítulo referente a modificaciones de suelo.

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.

3.1.1 Depósito

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito solo 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 sin 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 la 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.

3.1.2 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 0º C 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).

3.2 EXCAVACION EN CASILLAS, ZANJAS Y POZOS

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 semana.

Las rocas y demás obstrucciones del subsuelo deben retirarse conforme sea necesario. A este respecto, el Director de Obra podrá elegir otra ubicación.

El volumen de la excavación será el que consta expresamente en el Proyecto, para cada especie y tamaño.

Los tipos que pueden aparecer son los siguientes:

- Casillas.
- Hoyos.
- Zanjas.

Las casillas se definen como superficies de terreno preparadas para plantación o siembra, en las que se elimina la vegetación herbácea superficial y se mezcla el suelo en una profundidad de 10 a 30 cm.

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 la Memoria, Mediciones, y/o Planos, pudiendo ser de mayor tamaño pero nunca de menor.

3.3 PLANTACION

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 centímetros por debajo del extremo inferior de la raíz.

- Si la tierra fuera de calidad pobre, deberá enriquecerse mezclándola con tierra vegetal.

- Aún 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 sudoeste 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 la planta 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.

3.3.1 Poda de plantación

La poda de plantación tradicionalmente ejecutada para restablecer una supuesta proporción entre las raíces y la parte aérea de la planta debe tratar de evitarse y no se realizará salvo indicación expresa de la Dirección de obra. En ningún caso se hará sobre las coníferas.

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.

3.3.2 Normas generales

Los 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 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), 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 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.

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.

3.3.3 Distanciamientos y densidades en las plantaciones

Se seguirá lo que la Memoria y los Planos especifiquen al respecto.

3.3.4 Momento de la plantación

La plantación debe realizarse, en lo posible, durante el período de reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes.

Las plantas en maceta o cepellón podrán sobrepasar las fechas habituales de Marzo y Abril, a juicio del Director de Obra.

BIZKAIKO FORU ALDUNDIA
SAILA: HERRI LANAK
DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA
DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.3.5 Casos particulares

3.3.5.1 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 parcial 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.

3.4 OPERACIONES POSTERIORES A LA PLANTACIÓN

Las operaciones incluidas en esta unidad de obra consisten en las indicadas posteriormente. Otras operaciones como colocación de acolchantes, entrecavas, abonados y riegos de mantenimiento y tratamientos fitosanitarios no están incluidos en esta unidad de obra.

3.4.1 Colocación de tutores o vientos

Cuando así se especifique en proyecto o se considere necesario por el viento, se afianzarán las plantas por medio de tutores.

Estos deberán penetrar en el terreno por lo menos 1,5 veces al profundidad 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.

En el caso de protectores para plantas pequeñas que impidan el fácil acceso a partes del árbol al ganado o a animales se colocarán durante la plantación.

3.4.2 Riego de la 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 0,60 metros de diámetro como mínimo. En el caso de plantaciones en taludes el alcorque será una banqueta de 60 centímetros de lado o bien se realizará un hoyo de 0,30 metros 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.

Deberá estar especificado en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, la dosis de agua a aplicar en el primer riego de cada planta.

En caso de no estar indicado, se administrará un riego de instalación de 25 litros de agua por planta en el caso de árboles menores de 1,50 metros de altura, y de 50 litros en el caso de árboles de más de 1,50. Se llevará a cabo inmediatamente después de la plantación.

Después del riego de instalación se reconstruirá la zona de plantación.

3.4.3 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 en la segunda primavera del 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.

3.4.4 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.

3.4.5 Tratamiento de heridas

No se recomienda, en general, tratar las heridas producidas por la poda o por otras causas mediante pinturas o masillas llamadas cicatrizantes, ya que en lugar de proteger las heridas, pueden potenciar en algunos casos el desarrollo de podredumbres fúngicas o bacterianas. La Dirección de obra indicará en qué casos y qué productos se utilizarán por razones específicas (control de algunas enfermedades, insectos minadores...).

Las viejas heridas no deben reperfilarse. En las roturas de ramas se procederá a realizar un corte correcto, liso y limpio.

4. 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.

5. MEDICIÓN Y ABONO

Todos los tipos de plantación incluidos en el presente Proyecto se medirán y abonarán por unidad de planta realmente colocada.

El abono se efectuará aplicando la medición a los precios unitarios que se recogen en el Cuadro de Precios nº 1.

En dicho precio se incluyen los siguientes conceptos:

- Suministro de materiales a pie de obra.
- Apertura de hoyos en cualquier clase de terreno y transporte de suelos inadecuados a vertedero, incluyendo al acondicionamiento de éstos.
- Plantación e incorporación de materiales.
- Primer riego.
- Reposición de marras en los casos previstos.

No se incluye en esta unidad la medición y abono de la preparación del suelo en superficie como el desfonde o subsolado, los acolchados ni los protectores contra ganado o animales.

UD/M2 RIEGO

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define riego como el aporte de agua, por medios no naturales, a los diferentes vegetales de la obra, dirigido fundamentalmente a su sistema radicular.

Se efectuarán esporádicamente, en base a las condiciones edafoclimáticas existentes, de forma que se evite el agotamiento.

El Contratista queda obligado a proponer su aplicación, que deberá ser autorizada en todos los casos por la Dirección de Obra.

A efectos del presente Pliego se distinguen tres tipos de riegos:

- Riego de árbol.
- Riego de arbusto.
- Riego de césped.

El riego comprende, además de los materiales, las operaciones de:

- Bombeo.
- Transporte.
- Aplicación.

2. MATERIALES

El agua para riego deberá cumplir lo especificado en el artículo 280 de este Pliego.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En la ejecución de los riegos se tendrá especial cuidado en no dificultar la seguridad vial por lo que, en el caso de que el vehículo-cisterna deba ocupar la calzada o arcenes, deberá procederse a una señalización suficiente que alerte a los usuarios de la vía de que se están realizando trabajos en la misma. Se evitará en todo momento que el agua de riego moje la calzada.

Salvo en aquellas zonas provistas de bocas de riego o cualquier sistema de riego por aspersión, goteo, etc., el agua de riego se aplicará mediante manguera por impulsión desde cisterna.

La aplicación con manguera ha de realizarse de modo que:

- No se origine un lavado del suelo.
- No se produzcan erosiones en el terreno.
- No se hagan aflorar a la superficie los fertilizantes.
- No se descalcen las plantas ni se deteriore su alcorque.

Para todo lo cual se ajustarán convenientemente la presión, caudal, dirección del chorro y distancia de la boca de la

manguera a la superficie a regar.

Los daños causados por una aplicación indebida del agua de riego serán a cuenta del Contratista y deberán ser subsanados seguidamente por él. De modo particular, el deterioro del alcorque de las plantas como consecuencia del riego exige su inmediata reposición a las correctas condiciones de forma.

Corresponde exclusivamente al Contratista conseguir el lugar y condiciones de suministro del agua para riego, así como el pago de la misma.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará la frecuencia de riegos y dosis de cada tipo que se establecen por el Proyecto durante el período de garantía, formando parte de los trabajos de mantenimiento, para las diferentes siembras y plantaciones.

La época y frecuencia de los riegos depende de las condiciones de suelo y clima, y de las especies vegetales existentes. En función de estas circunstancias, la Dirección de Obra y el Contratista establecerán al inicio de la primavera un calendario previo de riegos o las condiciones en que éste debe aplicarse. Este calendario podrá ser alterado si las circunstancias reales así lo aconsejan por parte del Contratista, siempre salvaguardando la obligatoriedad de informar con anterioridad a la Dirección de Obra y de recabar su autorización.

Si una sequía prolongada hace peligrar la supervivencia de las siembras o plantaciones y si el número de riegos necesarios no ha sido previsto en el Proyecto, el Contratista debe informar de dicha situación al Director de Obra a fin de que éste ponga en marcha el procedimiento necesario para asumir el exceso de gasto consecuencia de la sequía.

Los riegos se realizarán a primera hora de la mañana o al atardecer.

No se regará en días de fuerte viento.

4. CONTROL DE CALIDAD

Los controles se dirigirán a comprobar la cantidad de superficie regada por cisterna de riego de capacidad conocida, la producción de erosiones del terreno y descalces de plantas, así como afloramiento de fertilizantes.

Los daños producidos por falta de observancia de las precauciones recomendadas en el apartado anterior habrán de ser subsanados por el Contratista, no dando lugar a nuevo abono.

En el caso de árboles, el agua de riego deberá atravesar el cepellón donde se encuentran las raíces, no perdiéndose por la tierra más mullida que lo rodea

5. MEDICIÓN Y ABONO

El riego de plantas se medirá por unidades regadas.

El riego de superficies sembradas se medirá por metros cuadrados realmente ejecutados.

En ambos casos se excluyen expresamente de la medición los riegos cuya ejecución queda prevista en las unidades de siembra o plantación recogidas en el Proyecto.

Se abonarán aplicando a la medición los precios unitarios que constan en el Cuadro de Precios nº 1.

UD/M2 ABONADO

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define abonado como la aportación de cualquier tipo de fertilizante que incorpore nutrientes minerales al volumen de suelo explorado por las raíces de las plantas.

Los abonados que aquí se definen son los que corresponde realizar en las superficies sembradas o a los vegetales plantados formando parte de los trabajos de mantenimiento a llevar a cabo durante el período de garantía. Quedan, por tanto, excluidos los abonados que se realicen en la preparación del terreno y las incorporaciones de fertilizantes previstas en las siembras o a los hoyos de plantación, los cuales forman parte de la unidad correspondiente.

A efectos del presente Pliego se distinguen diferentes tipos de abonado según que sean plantas o superficies sembradas, que el abono sea un compuesto NPK 15-15-15, 14-14-14 o de liberación controlada y para el caso de plantas que la aplicación sea bajo placas de acolchado o no.

El abonado comprende, además de los materiales, las operaciones de:

- Carga del abono.
- Transporte hasta el lugar de aplicación.
- Distribución o extendido.

2. MATERIALES

Los fertilizantes a ejecutar están enumerados en el apartado de ejecución de las obras.

Todos ellos habrán de cumplir las condiciones descritas en el artículo 169 de este Pliego que les sean aplicables.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Si fuera preciso estacionar, ocupando parte de la calzada o arcenes, vehículos o materiales durante la ejecución de los abonados, será obligatorio disponer de señalización consignada en el código de circulación y adoptar las debidas precauciones para garantizar la seguridad de los usuarios de la carretera. Se evitará la dispersión por la calzada de fertilizantes.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá, para cada área o tipo de planta, la periodicidad y la época de los abonados, el tipo de abono a emplear o sus características y la dosis de aplicación.

Con carácter orientativo, se proyectan 2 abonados al año, de 100 gr/m² de NPK 15-15-15, a todas las superficies sembradas y con macizos de anuales o vivaces. Además, se prevén 2 abonados al año a todos los árboles y arbustos; a los primeros con tres pastillas de abono de lenta liberación y a los segundos con una.

Si modificaciones necesarias en la ejecución del Proyecto o características edáficas o fisiológicas de los vegetales diferentes a las previstas lo hiciesen recomendable, la Dirección de Obra y el Contratista acordarán un nuevo plan de abonados.

En cualquier caso, el Contratista queda obligado a avisar al Director de Obra con anterioridad a la aplicación de los

abonos y a su conclusión.

Como norma general, al menos en las dos primaveras posteriores a la plantación y en la siguiente a las siembras de césped, es conveniente aportar algo de abono a las plantas para facilitar su desarrollo.

Los abonados de las superficies sembradas se podrán aplicar manual o mecánicamente. En el primer caso, que se realizará a voleo, habrá de contarse con operarios expertos capaces de conseguir un reparto de los fertilizantes uniforme y a la dosis establecida.

La aplicación mecánica se hará con abonadora y estando el terreno en tales condiciones de humedad que no queden marcas apreciables del paso de la maquinaria.

El abonado de las plantaciones se hará pie a pie, distribuyendo el abono en un círculo alrededor del tronco separado de éste tres veces el diámetro del tallo, a la altura del cuello y, al menos diez (10) centímetros. En el abonado de árboles bajo acolchados fijados con grapas, éstas habrán de ser colocadas nuevamente al finalizar la operación.

En el abonado de plantas dispuestas formando seto y separadas no más de 40 cm. unas de otras en la hilera, la aplicación de abonos puede realizarse en dos franjas continuas, paralelas, separadas cada una de ellas, al menos 10 cm. del eje de alineación.

El abonado es preferible realizarlo en tiempo nublado y cuando sean de prever lluvias suaves con posterioridad a la aplicación. En caso contrario, es conveniente efectuar un riego tras el abonado.

4. CONTROL DE CALIDAD

Se controlará la dosis aplicada y la uniformidad del reparto conforme a las instrucciones establecidas en el apartado anterior.

5. MEDICIÓN Y ABONO

El abonado de plantas se medirá por unidades abonadas.

El abonado de superficies sembradas se medirá por metros cuadrados realmente ejecutados.

En ambos casos se excluyen expresamente de la medición los abonos aplicados formando parte de las unidades de siembra, plantación o incorporación de fertilizantes inorgánicos.

Se abonarán aplicando a la medición los precios unitarios que se recogen en el Cuadro de Precios nº 1.

UD. TALA DE ÁRBOL

1. DEFINICION Y ALCANCE

Esta unidad de obra consiste en el conjunto de operaciones necesarias para la tala de árboles y su transporte a vertedero u otro destino.

Los árboles cuyo diámetro, medido en su base, sea inferior a 0,20 m no están incluidos pues quedan incluidos en la unidad de Despeje y Desbroce.

Los árboles se cortarán por su base de modo que el tamaño de los tocones permita fácilmente su arranque durante las operaciones de despeje y desbroce.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para lograr las condiciones de seguridad suficientes frente a la caída de los cortados, incluso eliminando primero las ramas si fuese necesario.

Los troncos cortados se transportarán a vertedero donde se utilizarán para el acondicionamiento del mismo. En caso de que dichos troncos tengan otro destino el Contratista habilitará una zona que no interfiera con la obra donde se apilarán, tomando las precauciones necesarias para que no sea origen de posibles accidentes.

2. MEDICION Y ABONO

Se medirá por unidades de árboles realmente talados y transportados. El abono incluye la tala, el apilamiento de troncos, y el transporte cualquiera que sea la distancia y destino.

M. JALONAMIENTO DE PROTECCIÓN

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se trata de una medida de protección de los elementos de interés (vegetación, cursos de agua, hábitats de interés comunitario, suelos de alto valor agrológico, elementos de interés patrimonial, etc.).
Se balizarán las zonas a excluir de cualquier alteración, de forma que se garantice su conservación o la no afección a suelos potencialmente contaminados. Las zonas y ejemplares a preservar deberán de ser determinados expresamente y controlados por la Asesoría Ambiental de la Dirección de Obra, debiendo ser puestos en conocimiento del Contratista y los trabajadores

2. MATERIALES

Se utilizarán barras de corrugado de 1,20 m de altura y malla plástica naranja de obra.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Se balizarán las zonas de interés que no vayan a ser afectadas por las obras: ejemplares arbóreos aislados y manchas de arbolado autóctono maduro, así como la vegetación de ribera de las márgenes de las regatas.
Este balizamiento será claramente visible, consistente y de difícil desplazamiento, se realizará con barras de corrugado de 1,20 m de altura, clavadas en el suelo al menos 0,30 m y colocadas cada 2 m. Las barras de corrugado se unirán con malla plástica naranja de obra, dejando una altura mínima de 50 cm entre la cota del suelo y el límite inferior de la malla de cerramiento.

5. MEDICION Y ABONO

Las delimitaciones de zonas de interés contempladas en el presente Documento se medirán por metro lineal (m) de longitud realmente balizada.
Se abonarán según el precio especificado en el Presupuesto.
Se justificarán durante la ejecución de las obras, siempre con el visto bueno de la Dirección de Obra.
En el precio por metro lineal están incluidos el suministro de materiales, la colocación y el mantenimiento hasta la finalización de la fase de obras, así como el desmantelamiento y recuperación del área afectada.

M2 PANTALLAS O BARRERAS ACÚSTICAS

1. DEFINICION Y ALCANCE

1.1 DEFINICIONES

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 (DL_R)**. 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 (DL_α)**. 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.).

1.2 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.

1.3 LEGISLACIÓN EN MATERIA DE PROTECCIÓN ACÚSTICA

La legislación estatal referente a la contaminación acústica se fundamenta en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de ruido, así como en los dos Reales Decretos por los que se desarrolla:

RD 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, y

RD 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley, en lo referente a la zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

La normativa autonómica, por su parte, se fundamenta en el Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

En este último documento, se establecen los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes, que se incluyen en la siguiente tabla)

	Tipo de área acústica	**Índices de ruido**		
		L_d	**L_e**	**L_n**
E	Ámbitos/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	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
D	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
C	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
B	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
F	Ámbitos/Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.*	(1)	(1)	(1)

(*) Los índices de ruido establecidos por el tipo de área acústica de tipo “F”, serán en su límite de área los correspondientes a la tipología de zonificación del área con la que colinden

Los objetivos de calidad acústica establecidos en la tabla anterior aplicables en el exterior, están referenciados a una altura de 2 metros sobre el nivel del suelo y a todas las alturas de la edificación en el exterior de las fachadas con ventana.

En relación a la elaboración de los Mapas de Ruido a los que se refiere el apartado 1.2 del artículo 10 del Decreto 213/2012, la evaluación acústica se efectuará considerando los valores de la anterior tabla, referenciados a 4 metros de altura sobre el terreno.

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	Ámbitos/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	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	60	60	50
D	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en C.	65	65	55
C	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	68	68	58
B	Ámbitos/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 publicas 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.

BIZKAIKO FORU ALDUNDIA
SAILA: HERRI LANAK
DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA
DEPARTAMENTO: OBRAS PÚBLICAS

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- **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.

1.4 CAMPOS DE APLICACION

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.

1.5 REQUISITOS, BASES DE CONSTRUCCION Y SEGURIDAD

1.5.1 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.

1.5.2. 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:

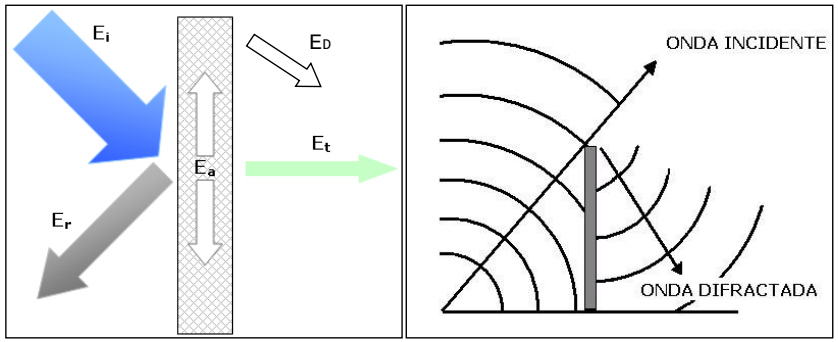
L (antes) es el nivel sonoro (en dBA) existente previo a la colocación de la barrera.
L (después) es el nivel sonoro (en dBA) existente tras la colocación de la barrera.

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 (E_D)**.
- 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.

1.5.2.1 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 (DL_R):

$$R = 10\ Log\ (I_1/I_2)$$

Siendo:

I_1 = Intensidad acústica incidente sobre la pantalla.
I_2 = Intensidad acústica transmitida a través de la pantalla.

1.5.2.2 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.

1.5.2.3 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.

1.5.2.4 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.

1.5.3 Características del material

1.5.3.1 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 (α_{si}) 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, α_{si}, 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.

1.5.3.2 Índice de Evaluación de aislamiento al ruido aéreo (DL_R)

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 a 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 DL_R, 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:

$$DL_R = -10 \cdot \log \left| \frac{\sum_{i=1}^{18} 10^{0,1L_i}\, 10^{-0,1R_i}}{\sum_{i=1}^{18} 10^{0,1L_i}} \right|$$

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 Norma UNE-EN 1793-3.

Reseñar como recomendación incluida en la Norma UNE-EN 1793-2, que el Índice de Evaluación DL_R 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 (DL_R):

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.

El valor mínimo exigido al Índice DL_R deberá ser establecido para cada caso particular por la Dirección de Obra.

1.5.3.3 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/mm^2.

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.

1.5.4 Estabilidad

1.5.4.1 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.

1.5.4.2 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 (d_{hor}) 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 (d_{ver}) 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.

1.5.4.3 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 (P_{ref}), 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/m^3, 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 (d_{max}) 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 de mostrar 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:

$$d_{max} < Ls / 300$$

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)

1.5.4.4 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.

1.5.4.5 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)

1.5.4.6 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.”

2. MATERIALES

2.1 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)

2.2 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.

2.3 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)

2.4 ELEMENTOS DE CONSTRUCCION

2.4.1 Postes

Los postes de los muros de contención del ruido, estándar se componen de vigas 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 / cm^2.

- **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.

En caso de utilización de estos postes, la distancia entre estos será la indicada por el fabricante de los paneles o bien:

- Fuera de obras de fábrica: 4 a 5 m.
- En obras nuevas de fábrica: 2 a 2,50 m.

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.

2.4.2 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 aún cuando sean viejas, mantengan su debida posición. Para placas de fibras minerales con una densidad en bruto de 100 kg/m^3 (mínimo 90 kg/m^3 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).

2.4.3 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.

2.4.4 Materiales de construcción

2.4.4.1 Hormigón

El hormigón de los paneles o elementos, fabricados mediante hormigón armado, hormigón reforzado con fibras de vidrio, vigas de hormigón ha de reunir como mínimo los requisitos del tipo HA-35 según la EHE. Los fabricados mediante hormigón en masa reunirán las condiciones del tipo HM-35 según la EHE. Para las cimentaciones se permite también el HA-25. 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.

2.4.4.2 Metálicas

Las pantallas metálicas se fabricarán utilizando chapa lisa en una de sus caras y en la otra perforada (porcentaje de perforación 40%).

Los paneles modulares metálicos presentarán **un espesor medio de 106 mm**, que garantice que los modelos de pantallas antirruido metálicas estén englobadas dentro de la categoría A4 en lo referente al Índice Global de Absorción Acústica Dl□,α según la norma UNE EN 1793-1. Para el Índice Global de Aislamiento Acústico a Ruido Aéreo DL_R deberán englobarse al menos dentro de la categoría B3 según la norma UNE EN 1793-2.

Entre ambas se colocará la placa o material absorbente.

Los materiales utilizados deben cumplir las siguientes características:

Aluminio

Solamente se pueden utilizar aleaciones de aluminio que según DIN 1725, parte 1, son adecuadas para construcciones con requisitos estáticos, como mínimo, resistentes al agua de mar y fáciles de soldar.

Durante los cálculos y la construcción se han de tener en cuenta las disposiciones del DIN 41:3, partes 1 y 2.

El metal ligero no puede tener contacto permanente con hormigón, acero, cobre y aleaciones de cobre, para que así sea hay que asegurarse, si es necesario, utilizando revestimientos aislantes adecuados - entre ellos recubrimientos no porosos- (ver DIN 55 928, parte 2).

Los elementos de la pantalla o sus partes han de tener un grosor de chapa como mínimo 1,00 mm y salvo indicación contraria en los documentos de adjudicación deben recibir una protección de corrosión según una de las versiones de A1 a A3 (A para aluminio):

Versión A1

Laqueado al fuego de polvo de poliéster o laqueado mojado de PUR con secado abierto forzado, de una capa cuyo grosor debería ser de 60 m.

Los sitios dañados se han de arreglar con laca en mojado PUR.

Versión A2 (Revestimiento continuo)

Doble capa de laqueado al fuego PVdf con un grosor de capa de 25 µm.

El arreglo de los sitios dañados se ha de hacer conforme al revestimiento continuo.

Versión A3

Doble capa de laca en mojado PUR con un grosor de capa de 100 µm, principalmente como recubrimiento de obras.

Los sitios dañados se han de arreglar con laca en mojado PUR.

Lo indicado a continuación es válido para todas las versiones A1 a A3:

- Todas las superficies a recubrir se deben de cromatizar previamente.
- Las superficies internas pueden quedar sin recubrimiento.
- El control de calidad se ha de hacer según las indicaciones del GBS "Recubrimiento de piezas de elementos de construcción de aluminio, control de garantía RAL-RG 631".
- Otros recubrimientos que los nombrados en este apartado, solamente pueden aplicarse si se demuestra que son adecuados, según párrafo 3.5.1.
- A petición de la Dirección de Obra, se ha de dejar por cada tipo de elemento de construcción representativo, un elemento no recubierto (superficie mínima 10 cm x 10 cm), de idéntica composición, para la medición del grosor de capas mediante métodos no dañinos, sin compensación especial. La Contrata ha de marcar estos elementos.

Si se renuncia al recubrimiento exterior de chapas de metal ligero, se ha de aumentar al grosor de chapa requerido por motivos estáticos o de técnicos del sonido, en 0,25 mm. En estos casos el grosor mínimo de chapa es de 1,25 mm.

Acero

El acero empleado ha de corresponder a DIN 17 100 resp. DIN 17 162, parte 2. Todos los elementos de acero han de tener como mínimo un grosor de 1,00 mm y deben ser trabajados con zinc al fuego (excepto acero inoxidable según DIN 17 440). Los pilares de acero que se clavan en la tierra no necesitan este proceso.

Si se emplean pilares de acero para la cimentación de los postes, estos han de recibir una protección anticorrosión de pintura de polvo de zinc de la referencia de sistema 6-53.1 según DIN 55 928, parte 5, tabla 6, hasta una altura de como mínimo 0,75 m por debajo de la superficie del suelo.

Todos los elementos de apoyo de la construcción ejecutados en acero se han de revestir al zinc por piezas y se las ha de dotar de un recubrimiento conforme a la protección anticorrosión descrita a continuación o como alternativa darles un laqueado al fuego de polvo de poliéster de una capa de que debería tener como mínimo un grosor de 2 x 50 µm, sobre superficie de zinc fosfatado.

La protección anticorrosión reforzada para las partes de poste en contacto con la tierra consiste, si se aplica la variedad S1, de un recubrimiento complementario de una capa de grosor 80 µm de PVC para fuego de polvos de poliéster y de una capa complementaria de 80 µm de grosor de laca en mojado de PUR.

Para el tratamiento al zinc por pinzas se aplicará la DIN 50 976, para tratamiento por cinta la DIN 17 162.

Salvo indicación contraria en el Proyecto, se ha de dar a los elementos tratados al zinc una protección complementaria contra la corrosión según la variedad S 1 o S 2 (S por acero).

Variedad S 1 (Para tratamiento al zinc, por piezas)

Para las superficies exteriores se permiten las siguientes capas sobrepuestas, según a elección:

a) Dos capas cubrientes de PVC según TL 918 300, con un grosor requerido de 80 µm cada una (Ref. sistema de protección 7-20.6 según DIN 55 928, parte 5, tabla 7). Para la primera capa normalmente se han de utilizar materiales según BI.75. Solamente para la segunda capa se permiten materiales según BI.77. Los sitios dañados se han de arreglar con los mismos materiales.

b) Recubrimiento de laqueados al fuego de polvos de poliéster de un grosor requerido de 60 µm cada uno, o de laqueados en mojado de PUR de un grosor de 9 um cada uno. La superficie de zinc se ha de tratar previamente por Sweepen (abrillantado ligero), cromatado o fosfatado. Los recubrimientos se han de aplicar dentro de un término de dos semanas después del tratamiento previo. Los sitios dañados se han de arreglar con laca en mojado PUR.

Las superficies interiores necesitan solamente una capa de recubrimiento - según indicación anterior bajo a) y b)-, si no se requiere una protección reforzada contra la corrosión. Si se requiere esta protección reforzada anticorrosión, hay que proteger las superficies interiores al igual que las exteriores.

Variedad S 2 (Para tratamiento al zinc por cinta)

Para las superficies exteriores e interiores se permiten las siguientes capas sobrepuestas según elección:

a) Sistema de recubrimiento por cinta según DIN 55 928, parte 8, tabla 3, a elegir de:

- PVdF (Ref. sistema protección 3-57.1).
- Folio de acrilata (Ref. sist. protección 3-51.4).
- Folio de PVF (Ref. sist. protección 3-58.1).

En los espesores de la capa requeridos para cada caso, los cantos de los cortes y troquelados deben permanecer invisibles desde el exterior y situarse como mínimo 2 cm por encima del suelo del elemento.

b) Dos capas cubrientes con laca en mojado de PUR, con un grosor requerido de 80 µm por capa. La superficie de zinc se ha de tratar previamente por cromatado.

Se ha de justificar la garantía de cualidad y adecuación de los materiales. Para ello sirven las directrices del lfBt, para apreciación y control de la protección anticorrosión de elementos de paredes finas de materia plana de acero, tratada al zinc y con recubrimientos orgánicos (publicado en las noticias lfBt 4/1.987), con las siguientes variaciones:

- Para la prueba de vaporización de niebla salada. La duración de la prueba se ha de aumentar de 360 a 500 horas.
- Pruebas de larga duración. La evaluación de los elementos de construcción no debería hacerse hasta después de 2 años.

Todas las rendijas deben llenarse, y alisarse. Si se usan piedras con agujeros, se ha de asegurar la rápida y segura evacuación del agua que penetre en la pantalla. En los pantallas acústicas de albañilería, se han de disponer juntas en espacios de como máximo 8,0 m. las cimentaciones se han de diseñar y ejecutar de modo que no pueden aparecer grietas transversales.

2.4.4.3 Plástico

Consistirá principalmente de planchas de policarbonato, polietileno o polimetacrilato (PMMA).

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:

MATERIAL	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.

2.4.4.4 Vidrio

Se ha de utilizar vidrio de seguridad de como mínimo 12 mm de grosor (por distancia entre soportes ≥ 2,0 m de 15 mm de grosor). En caso de rotura según DIN 52 349, no pueden quedar menos de 15 trozos en una superficie de 10 cm x 10 cm y ningún trozo puede ser mayor de 25 cm^2. No se permiten trozos de más de 15 cm de largo, ni puntas con ángulos menores de 15º.

A la entrega el vidrio no puede presentar faltas (cortes en los bordillos, hoyos o arañazos visibles).

En la planificación de pantallas acústicas de vidrio, hay que tener en cuenta posibles peligros para los pájaros o reflejos de luz que podrían influir en los conductores. Si la situación de la construcción lo requiere (por ejemplo en curvas largas o entradas), se ha de reducir los reflejos de luz (por ejemplo. por medio de postes que sobresalen hacia el interior, o inclinación del pantalla).

2.4.4.5 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 (lfBt) 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 lfBt.

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.

2.4.5 Pantallas acústicas vegetales

La estructura de las barreras acústicas vegetales es modular y autoportante. Los módulos principales son unos marcos trapezoidales de perfiles tubulares los cuales se colocan encima de una base de zahorra compactada. Los laterales están formados por mallazo electrosoldado y por una combinación de fieltro con fibra de coco. Se trata de un sistema sin necesidad de tornillos u otros sistemas de anclaje. Los módulos vienen soldados de fábrica y todas las piezas metálicas están galvanizadas en caliente posteriormente (según la UNE-EN ISO 1461, con un espesor mínimo de 90 micras).El sistema puede alcanzar la altura máxima de 8,0m.

Las prestaciones fonoabsorbentes se logra a través del material de relleno que se compone preferiblemente de materiales reciclados y triturados provenientes de la construcción o de mejora de infraestructuras viarias. Debido a que la mayor parte de la barrera consiste de este material el sistema se puede considerar altamente sostenible.

El sistema no requiere cimentación convencional de hormigón. Se coloca encima de una base plana de zahorra, extendida y compactada en dos capas sobre terreno firme, con una capacidad portante suficiente, según la altura de la barrera, justificada mediante ensayos apropiados. Un ejemplo: para una barrera de 3m de altura la base de zahorra tendría 30cm de profundidad y una capacidad portante de 90 kN/m2.

Las PANTALLAS ACÚSTICAS VEGETALES de sistema modular, sin fijaciones y anclajes, colocadas encima de base de grava previamente preparada, se componen de los siguientes elementos constructivos:

- Marcos trapezoidales de perfiles rectangulares de acero, soldados y galvanizados en fábrica con perfiles de distancia para el montaje de la estructura.
- No se requiere de la ejecución de cimentaciones de hormigón. La pantalla se implementa sobre una base de grava compactada de un espesor medio de 30 cm.
- Disponen de un sistema de anclaje somero a la chapa que permite cuando se procede al vertido de las primeras tongadas de material de relleno (en el momento en el que se echan las primeras tongadas de tierra), las mismas se sustenten sobre la estructura.
- El cerramiento lateral de mallazo electrosoldado y galvanizado.
- Junto a manta de dos capas, una de geotextil y otra de fibra de coco.
- El efecto aislante se logrará a través del material de relleno que esta compuesto de tierras con poca plasticidad. El espesor y la cantidad de este material dependerá directamente de los requerimientos de disminución de ruido de cada caso concreto. Destacar que el sistema permite la ejecución del relleno con muchos tipos de sustrato.
- En toda la longitud de la protección acústica se colocará una tapa vegetal superior como remate final al conjunto de la pantalla.

En lo que respecta al mallazo electrosoldado y galvanizado, el mismo se define en función de la luz de la malla. El cerramiento lateral (denominado tipo L) presenta un tamaño de cuadrícula de 150 mm x 150 mm.

El material absorbente de la pantalla es el propio relleno, por lo que la capacidad de protección es independiente del tamaño de malla. **Las pantallas vegetales constituyen en sí mismas un tipo de pantalla volumétrica mixta**, dado que el efecto protector acústico se obtiene gracias a la combinación formada por el material de relleno introducido en la estructura y las propias especies vegetales tapizantes que crecen en el mismo.

No obstante, cuanta mayor cantidad de estructura galvanizada presenta la pantalla, mayor es su capacidad para aguantar un determinado volumen de material de relleno.

Para lograr la estética vegetal se enraízan plantas trepadoras a lo largo de la pantalla y se coloca una tapa superior de césped sembrado o en forma de tepes o rollos.

Para lograr la estética vegetal se enraízan plantas trepadoras de hojas persistentes como *Hedera helix* con una capa de tierra vegetal a lo largo de la barrera. Se recomienda la previsión de un sistema de riego por goteo, especialmente en los primeros años de vida de la pantalla vegetal. No obstante, una elección adecuada de las especies a plantar en la pantalla asegura una vegetación a lo largo del año. Dentro de las especies potencialmente utilizables, aparte de la *Hedera* mencionada se citan a continuación varias de porte lianoide que permitirían adaptarse a las condiciones requeridas en la pantalla: *Clematis vitalba, Lonicera periclymenum, Rosa sempervirens y Smilax aspera*.

De todas formas, lo más correcto sería el ajustar las especies a implementar en la pantalla, en función de la obra concreta que se vaya a ejecutar, es decir, en función del régimen de insolación y de las condiciones climáticas del área objeto de estudio.

Las principales ventajas derivadas de la instalación de pantallas vegetales son principalmente, las que se enumeran a continuación:

- La no necesidad de ejecutar cimentaciones de hormigón, lo cual supone una disminución en el coste de hasta un 25 % respecto al resto de tipologías de pantallas.
- La buena recepción social entre los habitantes de la zona, dado que no constituye un elemento de impacto visual relevante.
- Una vez se ha producido el crecimiento completo de las especies vegetales constituyentes de la pantalla, apenas requieren trabajos de mantenimiento y al mismo tiempo son resistentes a pinturas tipo graffiti.
- Se trata de una tipología de pantalla que permite alcanzar alturas de hasta 8 metros respecto a la cota de anclaje.
- Las barreras acústicas vegetales se adaptan perfectamente a la topografía natural del terreno. Así que por ejemplo en zonas con diferentes pendientes se evitan escalonadas.
- El valor medio de aislamiento/absorción acústico es constante a lo largo de toda la barrera gracias al carácter continuo del sistema en el sentido vertical y horizontal. De esta manera no solo se suprimen perfiles verticales

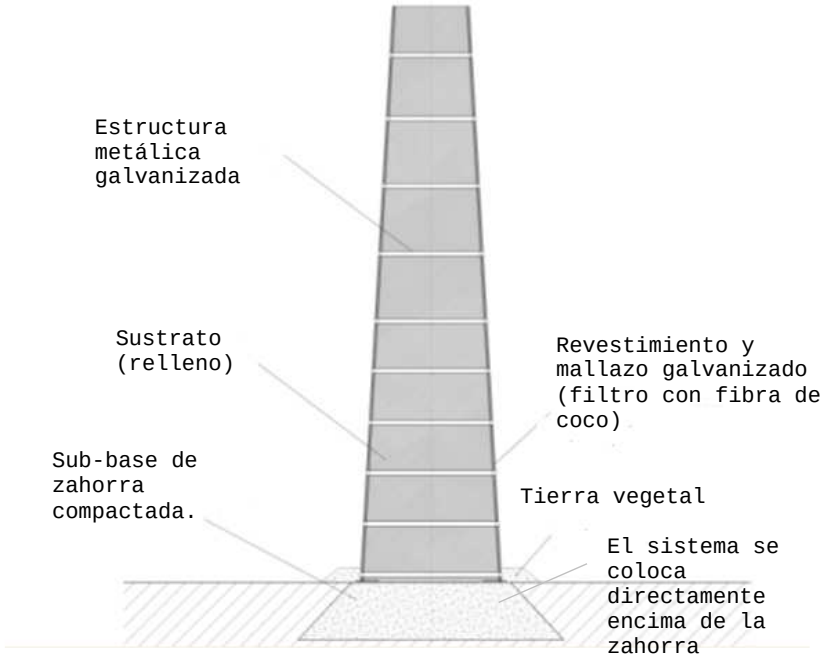
que dejarían pasar el ruido sino también se evitan zócalos en la parte inferior de la barrera. Así que en la zona de ruedas de los vehículos, las barreras acústicas vegetales aportan las mismas prestaciones que en el resto de la superficie.

- Una de las características más significantes es que con el tiempo el sistema se optimiza y sus prestaciones mejoran en comparación con sistemas convencionales:

    - Las vibraciones causadas por los trenes o coches van compactando el material de relleno de la barrera y con el tiempo ésta gana estabilidad. Al mismo tiempo daños estructurales, fisuras, etc. que podrían causar este tipo de vibraciones se evitan debido al carácter homogéneo y continuo de las barreras.
    - La absorción es de DLα = 10 dB, comprobado mediante ensayos, sin plantas. Con el crecimiento de las plantas alcanzamos índices mayores de 11 dB y por lo tanto la categoría máxima A4.

El fenómeno de la onda difractada disminuye de manera considerable debido a la arista irregular de la barrera.

Se adjunta un esquema gráfico de la configuración de una pantalla vegetal:



Esquema gráfico de una Pantalla Acústica Vegetal

En lo que respecta al Índice de Evaluación de Aislamiento al Ruido Aéreo (DL_R), las pantallas vegetales alcanzan, en

ensayos realizados según Norma DIN EN 1.793-2, valores de hasta 42 dB, por lo que están categorizadas en el grupo B3 (DL_R > 24 dB).

Dichos ensayos se llevan a cabo según Norma DIN EN ISO 140-3, utilizando como fuente sonora un ruido de banda ancha a través de un altavoz en dodecaedro que se va colocando sucesivamente en diferentes lugares de la cámara emisora. Los campos acústicos en la cámara emisora y receptora son captados en una serie de puntos sobre pistas micrófono circulares inclinadas oblicuamente con un radio aproximado de 1 metro. Simultáneamente se miden los niveles de presión sonora en espectro de banda de tercios. En base a su diferencia y considerando la superficie de separación y absorción en la cámara receptora, se obtiene el valor de aislamiento acústico.

En lo que respecta al Índice de Evaluación de la Absorción Acústica (DLα), las pantallas vegetales alcanzan, en ensayos realizados según Norma DIN EN 1793-1, valores de hasta 10 dB, por lo que están categorizadas en el grupo A3 (DLα de 8 a 11 dB, "Altamente absorbentes"). Ya que la medición se realizó sin plantas hay que añadir que este valor sube según mediciones empíricas a >11dB (categoría A4) con el crecimiento finalizado de las plantas trepadoras.

Dichos ensayos se llevan a cabo según Norma DIN EN ISO 354, en base a los tiempos de reverberación en cámara reverberante medidas antes y después de la introducción del objeto de ensayo, bajo consideración de la temperatura de aire, humedad de aire y presión de aire. El tiempo de reverberación es aquel espacio de tiempo en el que el nivel de intensidad sonora se reduce en 60 dB después de apagar la fuente sonora.

En la cámara reverberante se genera un ruido pseudo-estocástico en espectro de banda de tercios conforme a DIN EN ISO 354. La medición del nivel sonoro también se lleva a cabo en ancho de tercios. Para todos los anchos de banda de frecuencia se realizan las mediciones en dos posiciones diferentes del altavoz y en seis posiciones diferentes del micrófono. Seguidamente se estima el promedio.

Para la medición se usa un sonómetro calibrado y ajustado, con una incertidumbre asociada a la medición que se ajusta a los requisitos de la clase 1 según DIN EN 61 672. Durante la realización del ensayo se debe registrar la temperatura del aire en la cámara (valor medio en ensayos de 17 º C), la humedad relativa (valor medio en ensayos de 39 %) y la presión del aire (valor medio en ensayos de 102 kPa).

2.4.6 Pantallas acústicas de hormigón

Las PANTALLAS ACÚSTICAS de hormigón deberán de cumplir los siguientes requisitos.

2.4.6.1 Características estructurales de acuerdo con lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE

El hormigón de los paneles o elementos fabricados mediante hormigón armado, hormigón reforzado con fibras de vidrio y vigas de hormigón ha de reunir como mínimo los requisitos del tipo HA-35 según la EHE (Instrucción de Hormigón Estructural). Los fabricados mediante hormigón en masa deberán reunir las condiciones del tipo HM-35 según la EHE. Para las cimentaciones se permite también la HA-25. En cualquiera de los casos, el hormigón utilizado para la construcción de las Pantallas deberá de presentar gran resistencia a las condiciones climatológicas de la zona donde vayan a ser utilizadas (caso de heladas), a las sales de deshielo y a los ataques químicos, utilizándose en cada caso el cemento y las dosificaciones indicadas en la EHE (Artículo 37.3 "Durabilidad del hormigón"). Los recubrimientos de las armaduras cumplirán lo establecido en la EHE (Artículo 37.2.4 "Recubrimiento").

El acabado de elementos visibles de hormigón debe reunir los requisitos para hormigón de superficies visibles. En PANTALLAS ACÚSTICAS de hormigón ejecutadas in situ se deberá de disponer de espacios de junta en intervalos de máximo 8 metros. Las tolerancias de ejecución se regirán por lo establecido en el EHE (Artículo 96 "Control de las operaciones de pre-tensado").

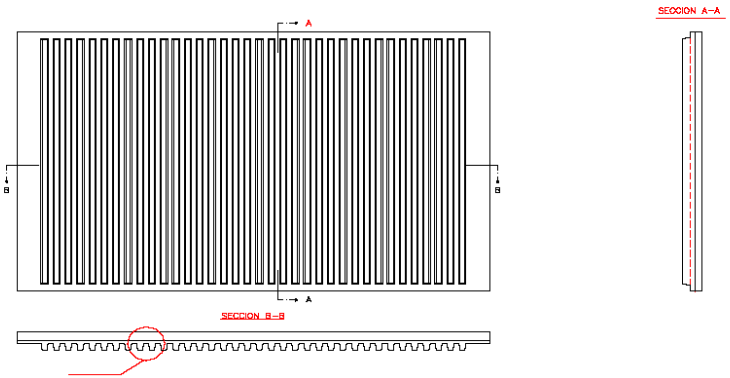
Los elementos de hormigón que tocan al suelo se han de proveer de capas aislantes según DIN.

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.

2.4.6.2 Principales características geométricas y propiedades de las Pantallas de hormigón

Las PANTALLAS ACÚSTICAS de hormigón se componen de paneles prefabricados que tienen la doble función de aislamiento y absorción acústica. Constan de una placa matriz de hormigón estructural y otra capa de hormigón poroso de elevada capacidad absorbente.

La capa de hormigón poroso se dispone en una sección especial con objetivo de maximizar la superficie de contacto con las ondas sonoras. Las ondas sonoras se introducen en los intersticios de la placa, y su energía se disipa en forma de calor por efecto del rozamiento. Las placas suelen presentar un acabado dentado que impide la realización de pintadas sobre la misma.



Esquema gráfico de un panel acústico de hormigón con acabado dentado.

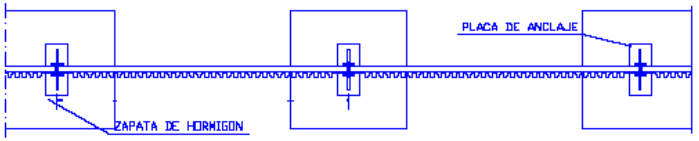
Suele colocarse un zócalo (bien en forma de pieza prefabricada o bien mediante la ejecución del mismo in situ) para regular la pendiente de la rasante, ajustando de este modo la altura de colocación del primer elemento (que no tiene necesariamente que ser absorbente, dado que los niveles de emisión en los primeros centímetros sobre el suelo suelen ser bajos). Dicho zócalo también resulta de utilidad como elemento de protección de la PANTALLA ACÚSTICA.

En aquellos casos en los que se requieran accesos de emergencia o mantenimiento (puertas de servicio), las mismas presentarán unas dimensiones mínimas de 2,10 metros de alto y 0,96 metros de ancho, y las mismas deberán ser antifuego. Con objeto de garantizar la integridad acústica de las mismas, deberán de ser estancas al ruido y estarán provistas de un revestimiento absorbente (o en su defecto estarán ubicadas entre tramos desalineados de Pantalla evitando de este modo la propagación de las ondas sonoras).

En función de los requisitos de protección acústica de cada zona concreta, los módulos se podrán ubicar unos sobre otros.

2.4.6.3 Implantación de las Pantallas de hormigón en carreteras

Los paneles se insertan en la vertical de perfiles doble T, que a su vez se cimentan sobre zapatas individuales de hormigón ejecutadas in situ. La dimensión de las zapatas se calculará en función de la hipótesis de cálculo considerada en cada caso concreto.



Vista en Planta de las zapatas de hormigón sobre las que se colocan las placas de anclaje

Durante el hormigonado de las zapatas se requerirá de un correcto vibrado para la adecuada ejecución de los trabajos. El hormigón y la armadura utilizados deberán de cumplir con las especificaciones recogidas en la normativa vigente.

Los perfiles metálicos sobre los que se colocan los paneles de hormigón se colocan anclados a la zapata, a través de una placa base soldada en el extremo. Las dimensiones de la placa de anclaje así como el tipo de perfil y sus dimensiones dependerán de las hipótesis de proyecto consideradas en cada caso concreto.

Con objeto de evitar posibles problemas a la hora de insertar los perfiles, se deberán de aplomar y nivelar correctamente los perfiles (una vez hayan sido colocados).

En caso de que el terreno sobre el que se van a ubicar las PANTALLAS ACÚSTICAS se encontrará en pendiente se deberá de proceder al nivelado de la línea de apoyo de panel, con objeto de que la superficie quede perfectamente horizontal.

La manipulación de los paneles de hormigón se realizará a través de maquinaria habilitada para ello (autogrúa provista de cabrestante). Se deberá de proceder a elevar el elemento y voltearlo en el aire, con objeto de colocarlo vertical. Una vez se encuentre en esta posición se procederá a su insertado en los perfiles de doble T (guías). El ajuste a los mismos se logrará mediante la utilización para ello de tacos de material polimérico (neopreno o similares) colocados entre panel y perfil.

Durante las operaciones de descarga y almacenamiento temporal de los paneles de hormigón en el emplazamiento en el que se va a proceder a su instalación, se tomarán las medidas pertinentes para que los paneles no reciban golpes que puedan descascarillar la superficie del panel y repercutir negativamente en la eficacia del conjunto del dispositivo reductor de ruido.

En caso de que con un solo panel no se alcance la altura exigida por Proyecto para alcanzar los objetivos de protección acústica establecidos, se procederá a la colocación de paneles unos encima de los otros. Para garantizar la estanqueidad entre paneles (en la horizontal) se deberá de colocar una junta de material esponjoso o similar a lo largo de toda la unión.

2.4.6.4 Principales cualidades de las Pantallas Acústicas de Hormigón

Los paneles acústicos de hormigón presentan una serie de ventajas que se enumeran a continuación:

- Ofrecen un elevado grado de aislamiento acústico (de entre 25 y 46 dB(A) para un espesor de aislamiento

acústico de 15 mm.

- Los trabajos de mantenimiento y reposición resultan sencillos.
- Se produce poca reflexión en la Pantalla.
- La durabilidad del material es muy elevada.
- La posibilidad de acabados estéticos en el trasdós (acabado imitación hormigón impreso coloreado en piezas de 2,40 x 3,96 m).
- La posibilidad de pintar los paneles de diferentes tonalidades.

En lo referente a las desventajas asociadas al uso de paneles acústicos de hormigón, destacar la necesidad de analizar el riesgo asociado a posibles impactos con vehículos y el riesgo asociado a una hipotética disminución en la visibilidad a consecuencia de la implantación de las Pantallas.

2.4.7 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:

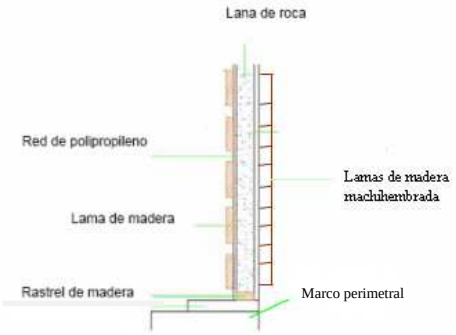
Pantallas de madera de tipo aislante-absorbente: Son aquellas para las que las lamas de madera se disponen de tal manera que existen intersticios entre las mismas. Es decir, se encuentran separadas entre sí. En este caso la pantalla funciona por un lado como elemento absorbente (a través de la capa de 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 A3 en lo que respecta al Índice de Evaluación de la Absorción Acústica ($DL\alpha$), y a la categoría B3 en lo que respecta al Índice de Evaluación de Aislamiento al Ruido Aéreo (DL_R).

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 B3 en lo que respecta al Índice de Evaluación de Aislamiento al Ruido Aéreo (DL_R).

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 B3 en lo que respecta al Índice de Evaluación de Aislamiento al Ruido Aéreo (DL_R).

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 B3 en lo que respecta al Índice de Evaluación de Aislamiento al Ruido Aéreo (DL_R).

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/m^3.
- 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/mm^2.
- 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 (DL_R).

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/m^3.
- Coeficientes de contracción volumétrica, radial y tangencial de 14,5 %, 4,2 % y 7,4 % respectivamente.
- Una flexión estática media de 85 N/mm^2 (para madera libre de defectos).
- Un módulo de elasticidad medio de 8.700 N/mm^2 (para madera libre de defectos).
- Una flexión dinámica media de 3,7 J/cm^2 (para madera libre de defectos).
- Una compresión axial media de 40 N/mm^2 (para madera libre de defectos) y una compresión perpendicular media de 6 N/mm^2.

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 m^2 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 m^2 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 m^2 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 m^2 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 m^2 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/cm^2 de presión. La operación deberá ser llevada a cabo periódicamente si bien la misma no reviste mayor dificultad.

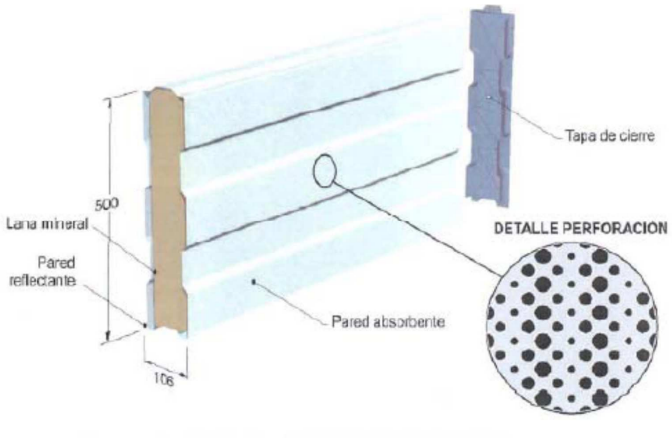
2.4.8 Pantallas acústicas metálicas

Las PANTALLAS ACÚSTICAS metálicas compuestas por paneles de acero o aluminio superpuestos verticalmente entre perfiles, deberán tener las siguientes características.

- Los paneles constarán de dos elementos metálicos. Uno con perforaciones (cara absorbente) y otro liso (cara reflectante). Al unirse constituyen la carcasa que se cerrará en sus extremos con una tapa de polipropileno que garantiza tanto la impermeabilidad como la transmisión de las ondas sonoras del ruido.

- El interior del panel estará compuesto por aislamiento acústico de lana mineral, con una densidad mínima de 70 kg/m^3.

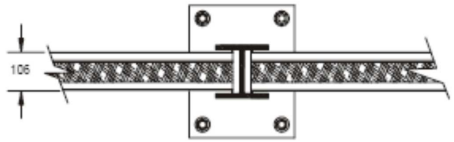
- Las dimensiones de los paneles serán 500 mm (altura) y 106 mm (espesor) y longitud variable.



Esquema de panel metálico fonoabsorbente

- Todos los modelos de pantallas antirruido metálicas deberán estar englobados dentro de la categoría A4 en lo referente al Índice Global de Absorción Acústica Dl□,α según la norma UNE EN 1793-1. Para el Índice Global de Aislamiento Acústico a Ruido Aéreo DL_R se clasificarán dentro de la categoría B3 según la norma UNE EN 1793-2.

- La estructura de soporte o armazón de la pantalla estará constituida por pilares de acero de perfiles normalizados HEA/HEB, dispuestos verticalmente, entre cuyas alas van encajados los paneles modulares



Esquema de placa base

2.4.9 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. 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.

- 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.

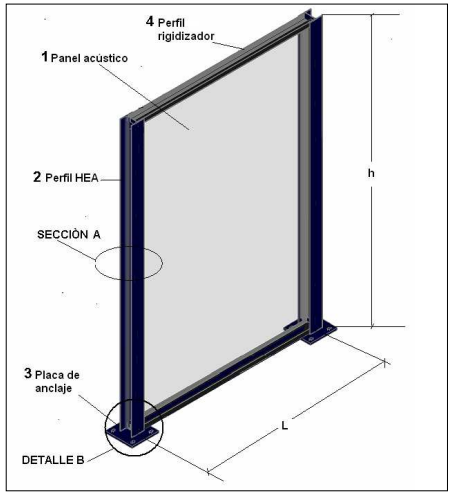
- Un perfil metálico en forma de L que presiona la hoja de metacrilato contra el ala del perfil HEA. La presión del perfil se realiza mediante tornillería que ajusta el perfil en L al HEA mediante perforaciones realizadas en los perfiles por donde se introducen los tornillos.

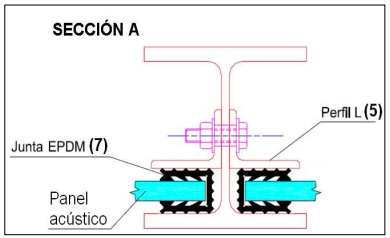
- Un sistema de anclaje compuesto por pernos de acero, arandela y tuerca autoblocante.

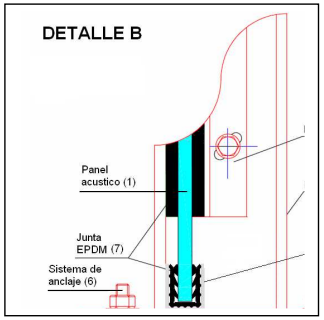
- Una junta de caucho EPDM extrusionado que se instala perimetralmente en la lámina para evitar roturas por movimiento de la hoja.

Para el Indice Global de Aislamiento Acústico a Ruido Aéreo DL_R 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.

2.4.10 Pantallas acústicas de materiales de automoción reciclados

Están formadas por las placas acústicas fabricadas con los restos de moquetas y revestimientos interiores de vehículos y unos rigidizadores horizontales de plástico reciclado procedente de parachoques y volantes. Los rigidizadores intermedios serán en forma de H mientras que los superiores e inferiores en forma de U.

- La cimentación se realizará mediante zapata corrida ejecutada “in situ”, con placas de espera. La dimensión de estas zapatas se calculará para cada caso en concreto en función de las hipótesis de cálculo consideradas.

- Las juntas y sellantes que se utilizarán serán del mismo material que las placas (moquetas) con lo que los materiales utilizados se reducen a dos tipos, ambos totalmente reciclables y fácilmente separables

- La estructura de soporte de la pantalla estará constituida por perfiles de acero normalizados HEA/HEB, pintados con esmaltes sintéticos antioxidantes de acabado liso o rugoso, con placa base con taladros para los pernos de anclaje soldada al perfil de acero según UNE-EN 1993, previamente al pintado.

- Los perfiles se colocarán cada 2,030 m entre ejes (se necesita cierta holgura para insertar cómodamente las placas en ellos) sobre las placas de espera previamente colocadas en la cimentación.

- La dimensión de los perfiles se calcularán para cada caso en concreto en función de las hipótesis de cálculo consideradas; a título de ejemplo, se suele considerar:
  - HEA-100 para pantallas de **2,02 m** de altura, con placa base 250x250x10 mm
  - HEA-120 para pantallas de **3,03 m** de altura, con placa base 250x250x10 mm

- Todos los modelos de pantallas antirruido de materiales de automoción reciclados deberán estar englobados, como mínimo, dentro de la categoría A2 en lo referente al Indice Global de Absorción Acústica Dl□, según la norma UNE EN 1793-1. Para el Indice Global de Aislamiento Acústico a Ruido Aéreo DLR se clasificarán, como mínimo, dentro de la categoría B2 según la norma UNE EN 1793-2.

2.4.11 Pantallas acústicas de materiales pétreos (gaviones)

Junto con las pantallas vegetales, constituyen el grupo identificado como de pantallas volumétricas.

Dentro de este grupo de pantallas se identifican a su vez dos sub-grupos: pantallas conformadas únicamente por materiales pétreos, y pantallas conformadas materiales pétreos más un relleno estructural (pantallas de gaviones mixtas).

El primero de los grupos (pantallas conformadas únicamente por materiales pétreos) resulta de particular interés para aquellas localizaciones en las que el espacio lateral para el desarrollo de la pantalla se encuentre limitado por unas determinadas condiciones (viales estrechos, pasos en altura, etc.), mientras que el segundo de los grupos constituye un modelo de pantalla a valorar en aquellos casos en los que no exista una restricción limitante de disponibilidad de espacio lateral.

Pantallas conformadas únicamente por materiales pétreos:

Las dimensiones de la base de la barrera serán variables, y dependerán fundamentalmente de la altura que alcance el elemento de protección acústica.

El gavión estará constituido por una “caja” de forma prismática rectangular, elaborada mediante mallazo metálico de chapa galvanizada de malla hexagonal de triple torsión. Dentro de la malla se acondiciona el material pétreo que será el

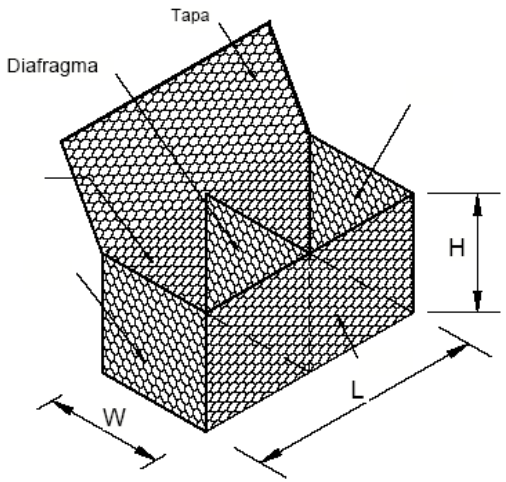
que proporcionará al elemento sus cualidades fonoabsorbentes.

El galvanizado será de aleación zinc-aluminio (con adiciones de lantano y cerio), pudiendo presentar la malla las siguientes características geométricas:

- Malla de 8 x 10 con alambre de ∅ = 2,70mm, y un espesor mínimo de recubrimiento (galvanizado) de 245 g/m^2.
- Malla de 5 x 7 con alambre de ∅ = 2,00 mm, y un espesor mínimo de recubrimiento (galvanizado) de 215 g/m^2.

Los materiales utilizados para elaboración del mallazo deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Norma UNE-EN 10223-3/1998 “Malla hexagonal de acero para aplicaciones industriales”, y el tratamiento superficial aplicado (galvanizado) deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Norma UNE-EN-10244-2 “Recubrimientos de zinc y aleaciones de zinc”.

En la siguiente figura se observa la disposición espacial de la estructura metálica en la que se encuentran embebidos los materiales pétreos:



Estructura metálica que alberga los materiales pétreos

A continuación se enumeran las principales ventajas que se derivan de la utilización de este grupo de pantallas:

- Presentan un elevado grado de simplicidad constructiva.
- Permiten el paramento escalonado o vertical.

- Elevada versatilidad en lo que respecta a la configuración geométrica de las mismas: Pueden presentar formas curvas o singulares.
- Capacidades fonoabsorbentes por encima de los 20 dB.
- No requieren de cimentación.
- Al estar conformadas por materiales pétreos presentan una elevada durabilidad.
- No requieren de la ejecución de cimentaciones.
- Constituyen un elemento de seguridad estructural en caso de que se produzca un incendio en las proximidades de la estructura.

En lo que respecta a la estructura geométrica de la propia pantalla, se va conformado por diferentes “cajas” de acero embebiendo el material pétreo, superpuestas en la vertical hasta alcanzar la cota de coronación deseada, y de tal manera que la sección de las “cajas” va disminuyendo en la vertical, a medida que la pantalla va ganando altura.

Se adjunta fotografía de una geometría tipo de pantalla conformada únicamente por materiales pétreos.



Fotografía de pantalla conformada únicamente por materiales pétreos.

Para el Indice Global de Aislamiento Acústico a Ruido Aéreo DL_R se clasificarán, como mínimo, dentro de la categoría B3 según la norma UNE EN 1793-2 (presentan valores de aislamiento por encima de los 24 dB).

En lo que respecta al Índice de Evaluación de la Absorción Acústica (DLα), las pantallas conformadas únicamente por materiales pétreos alcanzan niveles de absorción por encima de los 20 dB, por lo que están categorizadas en el grupo A4 (DLα > 11 dB) según la Norma UNE EN 1793-1.

Pantallas conformadas por materiales pétreos y relleno estructural (pantallas de gaviones mixtas)

Se trata de un modelo de pantalla que se podría identificar como mixto, ya que se constituye mediante la combinación

de una serie de elementos que son los que le infieren las características fonoabsorbentes a la pantalla (materiales pétreos más relleno estructural).

En lo que respecta a la disposición geométrica de las Pantallas se distinguen dos posibilidades para la distribución de los principales elementos que constituyen la pantalla:

- Pantallas conformadas por una estructura rectangular vertical de materiales pétreos en el intradós y por un relleno estructural en el trasdós.

- Pantallas con doble cara de gavión y un núcleo conformado por un relleno estructural.

Al igual que en el caso de las pantallas conformadas únicamente por materiales pétreos, las dimensiones de la base de la barrera serán variables, y dependerán fundamentalmente de las características propias de cada emplazamiento, por lo que deberán ser definidas por la Dirección de Obra.

En lo que respecta a las pantallas conformadas por una estructura rectangular vertical de materiales pétreos en el intradós y un relleno estructural en el trasdós (modelo de mayor aplicabilidad), las mismas se componen de una estructura de tierra reforzada o embebida en una red metálica de triple torsión de malla hexagonal galvanizado (zinc-aluminio, con adiciones de lantano y cerio) con un revestimiento de PVC. Finalmente la sección se completa con una capa exterior de piedra (gavión) de un espesor medio determinado en función de cada caso (un ancho medio de 1 metro).

Mientras que la fracción pétrea de la pantalla presenta una configuración rectangular vertical, la estructura de tierra reforzada que se encuentra en el intradós, presenta una geometría semi-trapezoidal con una inclinación de talud de 30 – 45 º. Dicha estructura de relleno puede alcanzar espesores de hasta 10-12 metros (si bien en la mayoría de los casos no se requiere de tales dimensiones), por lo que se trata de un modelo de pantalla que resulta de aplicación en aquellas obras de infraestructuras viarias en las que se disponga de suficiente espacio lateral. Se adjunta fotografía de pantalla perteneciente a esta tipología.



Fotografía de pantalla conformada por materiales pétreos + relleno estructural.

El otro modelo de variante de pantalla es el de doble cara de gavión con un núcleo formado por tierras, lo que aumenta la eficacia en lo que respecta a la fonoabsorción de la pantalla. Se adjunta fotografía de esta tipología concreta de pantalla.



Fotografía de pantalla con doble cara de gavión con relleno estructural en el núcleo de la misma

A continuación se enumeran las principales ventajas que se derivan de la utilización de pantallas de gaviones mixtas:

- La estructura de la pantalla le confiere la capacidad de absorber los asentamientos diferenciales del terreno manteniendo su integridad.

- La permeabilidad del paramento externo garantiza el drenaje del terreno.

- Presentan gran simplicidad en su construcción.

- El paramento externo y la armadura de refuerzo constituyen una única estructura continua, por lo que no se requiere de la ejecución de trabajos de corte y montaje de la misma en obra.

- Capacidades fonoabsorbentes por encima de los 20 dB.

- Seguridad estructural en caso de incendio.

- Versatilidad, dado que permiten la construcción de una estructura con paramento externo vertical o con escalones según las necesidades, y minimizando el impacto ambiental.

Para el Indice Global de Aislamiento Acústico a Ruido Aéreo DL_R se clasificarán, como mínimo, dentro de la categoría B3 según la norma UNE EN 1793-2.

En lo que respecta al Índice de Evaluación de la Absorción Acústica ($DL\alpha$), las pantallas conformadas únicamente por materiales pétreos alcanzan niveles de absorción por encima de los 20 dB, por lo que están categorizadas en el grupo A4 ($DL\alpha$ > 11 dB) según la Norma UNE EN 1793-1.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

3.1 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 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.

3.2 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.

3.3 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.

3.4 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.

3.5 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.

3.6 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.

4. CONTROL DE CALIDAD

4.1 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.

4.1.1 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.

4.1.2 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.

4.1.3 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.

4.1.4 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 m^2 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.

4.1.5 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.

4.1.6 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.

4.2 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.

4.2.1 Control de la amortiguación del sonido del aire en las pantallas acústicas

Se realizará un ensayo de laboratorio sobre una superficie de control mínima de 8 m^2. La superficie a comprobar debe contener una cantidad mínima de juntas y postes idéntica a la prevista en la realidad. Se realizarán los ensayos cumpliendo las siguientes normas:

- UNE-EN 1793-2:1998 "Dispositivos reductores de ruido de tráfico en carreteras. Método de ensayo para determinar el comportamiento acústico. Parte 2: Características intrínsecas relativas al aislamiento al ruido aéreo".
- PE.CM-AA-64-E (Rev 4): "Procedimiento para la determinación de las características intrínsecas relativas al aislamiento a ruido aéreo y absorción acústica de pantallas anti-ruido según UNE-EN 1793-1, 2,3: 1998".
- PE.CM-AA-06-E (Rev 2): "Procedimiento para la gestión de muestras de ensayos acústicos en laboratorio".

El laboratorio de control ha de comprobar el peso total del elemento original, así como el peso de los cuerpos de amortiguación o absorción incorporados. Ha de comprobar también todas las medidas importantes del sistema, especialmente el grosor de la pantalla.

Certificado de control

El certificado de control ha de contener lo siguiente:

- Indicación del sistema de contención del ruido con descripción del sistema.
- Dibujo del sistema (representación de los elementos) con todos los valores importantes, especialmente el grosor del muro en escala de 1:20.
- Peso total de elementos, sin las líneas de junta que puedan ser necesarias para el montaje. (Con foto del elemento tal como se presentó para ser pesado en la sala de resonancia).
- Peso de cuerpos de amortiguación o absorción existentes.
- Elección de los elementos a controlar e indicación del nombre de la persona que tomó las pruebas.
- Tiempo de resonancia de la sala de control, en forma de tabla, antes y después del montaje de los elementos.
- Confirmación de que la sala de control y el procedimiento del mismo son conformes a los requisitos de DIN 52 212 y 52 210.
- Descripción del procedimiento de control con esquema, temperatura de control.
- Profundidad del encaje de los elementos en los postes (en cm).
- Descripción de la impermeabilización de las juntas del muro, utilizada en el control, (medidas, peso de la construcción, indicación de los materiales) con esquema e indicaciones así como las posibilidades de desmontaje de esta impermeabilización una vez terminado el control.
- Indicación referente a si el material de impermeabilización puede volverse a utilizar.
- Declaración de que la adaptación al control de los elementos, no ha causado defectos en el sistema.
- Los diferentes valores, en tablas, de la Absorción y el Aislamiento obtenidos en distintas bandas de frecuencia.
- Indicación del valor total de Índice de Absorción ($DL\alpha$) y Aislamiento (DL_R).

4.2.2 Control de la absorción del sonido por parte de las pantallas y revestimientos absorbentes del sonido

Procedimiento de control

Medir la sala de resonancia según DIN 52 212.

Averiguación del valor característico de la absorción del sonido

Por la medición de la resonancia según DIN 52 212 se pueden obtener para a: debido a errores del método, valores > 1. Para mantener el error del valor final, lo más reducido posible, se han de utilizar para a: solamente valores ≤ 1.

Requisitos

Para poder calificar las pantallas acústicas y los revestimientos de "absorbentes", el resultado final ha de ser como mínimo de 4 dB. En función del valor calculado para DLa la pantalla se caracteriza respecto a la absorción acústica en función de la tabla del punto 1.3.3.2

Certificado

El certificado ha de contener lo siguiente:

- Indicación del sistema de contención del ruido controlado con descripción del sistema.
- Esquema del sistema (representación de los elementos) con todas las mediciones importantes, especialmente los gruesos de la pantalla en escala 1:20.
- Peso total del elemento sin las rayas de impermeabilización que puedan necesitarse para el montaje. (Foto del elemento como se ha presentado a pesar y medir en la sala de resonancia).
- Peso de cuerpos de amortiguación y absorción existentes.
- Elección del elemento a controlar e indicación del nombre de la persona que lo eligió.
- Descripción del procedimiento de control con esquema, temperatura de control.
- Elaboración del valor final por medio de tablas.
- Declaración de que el sistema no ha sufrido defectos debido a la adaptación de los elementos durante el control.

4.2.3 Control de estabilidad de los elementos de muros de contención bajo presión del viento

Procedimiento de control

Control de resistencia de elementos como soporte puesto encima de dos apoyos.

Condiciones de control

Tratándose de control de adecuación, el control se practica sobre 4 elementos representativos, dispuestos para incorporación, en la situación donde estén sometidos a la mayor flexión. Dos elementos se someten a la presión normal y dos a una presión de 1,75 veces.

El control se ha de efectuar en el extremo más largo de los elementos previstos para la construcción. En este caso la certificación es válida igualmente para elementos más cortos del mismo tipo de construcción con idéntica presentación de corte diagonal, al no ser que el recorte conlleve a un cambio en la construcción.

El apoyo/colocación ha de ser conforme al acabado de construcción previsto (inclusive posibles perfiles impermeabilizadores).

Los postes que sirven de apoyo se encuentran en posición horizontal a una distancia que debería ser aumentada de 2,5 cm. (Para muros estándar de contención del ruido: 5,025 resp. 4,025 m).

Los apoyos se han de asegurar para evitar desplazamientos laterales.

El dispositivo de soporte de carga consiste en una chapa de acero de idéntico tamaño al del elemento a controlar y perfiles HEB160 del mismo largo que la altura del elemento a controlar. La parte que encarga el control ha de poner estos perfiles a disposición del laboratorio de control. Los perfiles HEB se han de colocar empezando por el medio, simétricamente hacia fuera, sobre la chapa repartidora del peso.

Si no queda claro desde el principio, en que posición sufre el elemento la mayor flexión, bajo una determinada carga, se ha de averiguar primero la posición adecuada del elemento. Para ello hay que colocar dos elementos sobre los soportes, uno con la cara delantera y el otro con la cara posterior hacia arriba. A los 30 minutos de la colocación de los elementos y de la chapa hay que medir la "flexión bajo peso muerto". En las mismas posiciones se cargan los dos elementos, con la chapa repartidora del peso y los perfiles HEB, 30 minutos después de la carga completa se han de medir la "flexión bajo carga y peso muerto". La situación que muestra la mayor flexión (posición adecuada) se ha de elegir para todos los demás controles.

El elemento que mostró menor flexión se ha de descargar y volver a cargar por la otra cara. Antes de la carga se ha de medir la "flexión persistente" (que de momento aún incluye la "flexión" bajo peso muerto).

Todas las mediciones de flexión se han de tomar en el medio del ancho de apoyo de la cara superior de la chapa repartidora de la carga, en los dos bordillos. De los dos valores de flexión de los bordillos de la chapa, se ha de tomar al promedio aritmético. Este se reconoce como "flexión".

El laboratorio de control ha de averiguar el peso total de los elementos originales, así como el peso de cuerpos de amortiguación o absorción, incorporados. También ha de tomar todas las medidas importantes del sistema controlado, especialmente el grosor de las paredes.

Requisitos

Para los dos elementos en la posición más desfavorable con cargas que corresponden al peso calculado de 1,0 veces la carga del viento ha de resultar las siguiente operación aritmética: "la flexión bajo carga" dividido por 75 (una vez deducido la "flexión bajo peso muerto") no puede ser superior a la "flexión persistente" dividido por 400.

Para los dos elementos en la posición más desfavorable con carga que corresponden al peso calculado de 1,75 veces la carga del viento ha de resultar: los elementos no pueden fallar, ni soltar sus fijaciones o romperlas. Las placas interiores (placas de amortiguación, placas absorbentes) no pueden resultar destruidas por estas pruebas.

Certificado

El certificado ha de tener el siguiente contenido:

- Indicación del sistema de contención de ruido controlado, con descripción del sistema.
- Esquema del sistema (representación de los elementos) con todas las medidas importantes, especialmente el grosor de las paredes, en escala 1:20.
- Peso total del elemento, sin las líneas de impermeabilización que puedan necesitarse para su colocación. (Foto del elemento tal y como se presentó para pesar).
- Peso de cuerpos de amortiguación o absorción, existentes.
- Elección de los elementos a controlar e indicación del nombre la persona que realizó la prueba.
- Descripción del procedimiento de control con esquema, temperatura de control.
- Flexión por peso muerto.
- Flexión por una carga calculada de 1,0 veces la carga del viento antes y después de descontar la flexión por peso muerto.

- Flexión persistente después de descargar la carga calculada de 1,0 veces la carga del viento, antes y después de descontar la flexión por peso muerto.

- Flexión por una carga calculada de 1,75 veces la carga del viento.

4.2.4 Control de estabilidad de las formas de los elementos de las pantallas a base de materiales termoplast sometidos a carga y calor

Procedimiento de control

Control de carga del elemento, echado como soporte sobre dos apoyos, en una estancia calentada.

Condiciones de control

El control debe efectuarse sobre un elemento acabado, representativo, listo para su colocación. El elemento debe situarse para el control, en la situación donde se da la mayor flexión. Los requisitos de control según el apartado anterior se han de tener en cuenta.

A los 30 minutos de la colocación del elemento provisto de la chapa repartidora del peso, se mide en clima normal (23º C, 50 % humedad del aire) la "flexión por peso muerto".

En la primera fase del control el elemento se ha de cargar según figura 5 opción c (1/3 de la carga calculada del viento), y se ha de medir la "flexión por peso muerto, carga y calor".

En la segunda fase del control se ha de eliminar los perfiles HEB -no la chapa-, el elemento debe permanecer en su posición y la temperatura de la estancia se ha de elevar a 70º C. Dos horas después de alcanzar la temperatura de 70º C de la estancia, se ha de medir la "flexión por peso muerto y calor". Después la estancia se ha de devolver al clima normal. Después de 24 horas, en clima normal, se ha de medir la "flexión persistente" (que de momento aún incluye flexión por peso muerto), del elemento descargado.

El laboratorio de control ha de medir el peso total de los elementos no alterados, así como el peso de los cuerpos de amortiguación y absorción, incorporados. Además ha de averiguar todas las medidas importantes del sistema controlado, especialmente el grosor de las paredes.

Certificado

El certificado ha de especificar lo siguiente:

- Indicación del sistema de contención del ruido, controlado con descripción del sistema.

- Esquema del sistema (representación de los elementos) con todas las medidas importantes, especialmente el grosor de las paredes, en escala de 1:20.

- Peso total del elemento sin las tiras de impermeabilización que puedan ser necesarias para su colocación. (Foto del elemento tal y como se presentó para pasar).

- Peso de cuerpos de amortiguación y absorción, existentes.

- Elección del trayecto de control y nombre del controlador.

- Descripción con esquema, del procedimiento de control y temperatura de control.

- Flexión por peso muerto.

- Flexión por carga, antes y después de descontar la flexión por peso muerto.

- Flexión persistente, antes y después de descontar la flexión por peso muerto.

4.2.5 Control de resistencia de los muros de contención del ruido y revestimientos absorbentes del sonido, a las pedradas

Procedimiento de control

Golpeado con martillo de control de hormigón "SCHMIDT" (marca del martillo), modelo M (Fuerza de golpe: 30 Nm = 3 mkg).

Condiciones de control

En la pared anterior y posterior de un elemento representativo se simulan 3 pedradas. La primera aterriza a 12,5 cm del lateral estrecho del elemento a 12,5 cm de distancia del borde superior del elemento (punto de aterrizaje). Una segunda pedrada aterriza en el medio del elemento. Si estos dos puntos de aterrizaje no son representativos para esta cara, debido al perfilado, agujeros, refuerzos o similares, se puede desviar el punto de aterrizaje. La tercera pedrada puede aterrizar en cualquier punto del campo de puntitos.

En elementos quebradizos hay que disponer para el control, por motivos de seguridad, detrás de cada punto de aterrizaje, a 5 cm distancia de luz una recarga (tablero de madera).

Los ladrillos agujereados y similares, se controlan solamente en el medio de la cara expuesta. Pero el control se ha de efectuar sobre 3 cuerpos.

Los cuerpos a controlar, de materiales termo-plast se han de enfriar a - 10ºC antes de la prueba (2 horas de almacenaje a - 10º C).

Requisitos

El proyectil del martillo no puede en ningún lugar atravesar o destruir la pantalla alcanzada. En elementos tipo cubo, ni siquiera se permite atravesar una pared exterior del cubo. No se pueden formar grietas de más de 5 cm. Se permiten abolladuras crateriformes, siempre que la profundidad de la abolladura sea inferior al grosor de la pared exterior. Pero la profundidad del cráter no puede pasar de 2 cm, tampoco si las paredes son más gruesas. Las placas de amortiguación o absorción incorporadas al elemento, no pueden ser destruidas. Otras partes incorporadas a los elementos no pueden desplazarse de su correcto sitio.

Certificado de control

El certificado ha de contener lo siguiente:

- Indicación del sistema controlado con descripción del sistema.

- Esquema del sistema (representación de los elementos) con todas las medidas importantes, especialmente el grosor de las paredes, en escala 1:20.

- Peso total del elemento o de la parte de la construcción controlados.

- Elección de los elementos a controlar, e indicación del nombre del controlador.

- Descripción del procedimiento de control con esquema, temperatura de control.

- Desarrollo del control con fotos.

4.2.6 Control de la resistencia al fuego de las pantallas y de los revestimientos aislantes del sonido

Procedimiento de control

Ensayo de incendio con carga pequeña de fuego.

Condiciones de control

Para el control se ha de poner a disposición del instituto de control, dos elementos representativos. Uno para el control de incendio y el otro para averiguar el peso.

El control se efectúa sobre una parte de pared de un elemento representativo, con un largo estándar de 3,96 m y una altura mínima de control de 1,5 m.

El laboratorio de control debe averiguar el peso total del elemento sin modificar, así como el peso de cuerpos amortiguadores o aislantes incorporados. El pesar del elemento se ha de documentar, mediante foto.

El laboratorio debe averiguar además todas las medidas importantes del sistema controlado, especialmente el grueso de las paredes.

Los elementos de madera no pueden tener una humedad de la madera, superior al 18 % del peso, durante el control.

El control de la humedad de la madera se ha de realizar sobre una muestra representativa tomada del elemento a controlar, por el método Darr (DIN 52 183).

Este control ha de ser representativo para la humedad de la madera de todo el elemento a controlar. Ello se ha de comprobar mediante controles previos de humedad en 8 sitios a media altura de la cara delantera y posterior del elemento, con un aparato eléctrico de medición de la humedad de la madera, según el método de poder de conducción. La sensibilidad del aparato debe haber sido corregido para madera impregnada de sal.

El control de resistencia al fuego se ha de realizar en una estancia cerrada, sin corrientes, de como mínimo 150 m^3. La temperatura ambiental de la estancia, antes del control de incendio, ha de ser de 20º C +/- 5 k. El fuego no puede ser avivado por instalaciones de aspiración dispuestas por encima del elemento a controlar.

El elemento está situado sobre un zócalo de 25 cm de altura, de hormigón, ladrillos u otros materiales de piedra adecuada. El lateral del elemento, de la cara a controlar, ha de estar situado a ras del zócalo. Se sitúan en el suelo, en los puntos tercios, inmediatamente delante de la cara delantera, para paredes posteriores de material inflamable también delante de éstas, 2 sillares de fibra de madera de contenido 30 cm x 30 cm x 20 cm (ancho x alto x horno) y un peso de 600. Se ha de utilizar fibra de madera de pino del nr. 20, de 2 mm de anchura, según DIN 4077, que ha sido almacenado en clima normal 2/65-2 según DIN 50 014 hasta estabilización del peso.

La fibra de madera se ha de introducir en un esqueleto de alambre (Grosor del alambre 3 mm, mallas cuadradas de anchura 50 mm) presionando de manera que quede igualada. El esqueleto de alambre tiene en su interior 3 barras de alambre de 3 mm para estabilizar la fibra de madera durante el incendio.

Durante el control de incendio se encienden los dos sillares de fibra de madera al mismo tiempo, delante de la cara a comprobar.

Pero el intento de incendio no se ha de practicar al mismo tiempo en la cara delantera y la cara posterior. Se ha de vigilar que el zócalo de hormigón no esté aún caliente de los controles anteriores.

Requisitos

El elemento no puede encenderse completamente. Se permiten llamas, y procesos de arder lenta e incompletamente, en el campo de las llamas primarias y hasta 20 cm más, si al apagarse el sillar de fibra de madera, las llamas se apagan en un plazo de dos minutos, y los procesos de arder dentro de un plazo de 10 minutos, sin ningún tipo de ayuda exterior.

Después de las comprobaciones no puede haber daños que atraviesen el grosor total del elemento o que sobrepasen el campo de las llamas primarias en más de 20 cm. En elementos de caparazones múltiples, se permiten agujeros de hasta 6 cm^2 de superficie o 5 cm de largo en el caparazón expuesto a las llamas. Se permiten cambios de color. Se han de tomar fotos de los sitios incendiados y éstas han de acompañar al certificado.

Certificado de control

El certificado de control ha de contener:

- Indicación del sistema de contención del ruido que se ha controlado, con descripción del sistema.
- Esquema del sistema (representación de los elementos) con todas las medidas importantes, especialmente el grosor de las paredes, es escala de 1:20.
- Peso total del elemento sin las tiras de impermeabilización que puedan ser necesarias para la colocación. (Foto del elemento tal y como se presentó para pesar).
- Peso de cuerpos de amortiguación y absorción existentes.
- Descripción del procedimiento de control con esquema, temperatura de control.
- Desarrollo del control de fotos.

Admisión

El plazo de admisión previsto (total o parcial) en contrato, por motivos que no incumben a la Contrata, puede prorrogarse debidamente si no están disponibles aun los resultados de los controles y mediciones de todos los elementos o partes de la pantalla.

Se considera defecto sustancial si el valor del Índice de Aislamiento o Índice de Absorción son inferiores a lo indicado en contrato, así como grietas transversales, agujeros, cortes o rendijas abiertas.

Liquidación

La ejecución se ha de medir con respecto a los diseños, siempre que el trabajo acabado es conforme a los diseños.

Si no existen estos diseños, se ha de medir la prestación. La altura que pase de la altura de pared convenida en el contrato, no se abona.

Salvo indicación contraria en las condiciones de adjudicación, la liquidación, independientemente del acabado real, se basa en el borde superior previsto de la pared y el siguiente borde inferior indicado a continuación:

a) En pantallas acústicas encima de obra de albañilería: el borde superior del elemento sobre el que se erige la pantalla acústica, en el centro del campo.

b) En pantallas acústicas sobre cuerpos de tierra en terraplén: el punto de intersección del perfil del cuerpo de tierra previsto (no rellenado por detrás) con la cara exterior del zócalo de la pantalla, en el centro del panel.

c) En muros de contención del ruido sobre cuerpos de tierra en trinchera: el punto de intersección del perfil del cuerpo de tierra con el lateral del zócalo de la cara que da a la carretera, en el centro del campo.

d) En pantallas acústicas sobre cuerpos de tierra en trinchera: el punto de intersección del perfil del cuerpo de tierra con el lateral del zócalo de la cara que da a la carretera, en el centro del panel.

Es largo definitivo para la liquidación:

a) En construcción de pantallas acústicas, el largo requerido por la contrata es, a lo largo del eje de la pantalla prevista, desde el medio del poste inicial hasta el medio del poste final.

b) En construcción de elementos de pantallas, entre postes existentes: el largo requerido de los elementos. Para acabados en escalera (p.e. acabados de finales libres del muro), se han de averiguar las respectivas superficies de los tramos de pared de misma altura.

Garantía

El período de garantía caduca a los 5 años.

5. MEDICION Y ABONO

Las pantallas se medirán por metros cuadrados (M2) de pantalla realmente ejecutados. Se considerará como superficie de abono la comprendida entre la cara superior de la zapata o encepado y la línea de coronación de la pantalla.

El abono de esta unidad de obra se realizará aplicando a la medición obtenida los correspondientes precios 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 y los elementos necesarios para su sujeción y anclaje como pueden ser postes o perfiles.

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.

M2 PANTALLAS METALICAS

1. DEFINICION Y ALCANCE

1.1 DEFINICIONES

MUROS DE CONTENCION DE RUIDOS en laterales de carreteras son construcciones tipo pared, que se erigen entre las vías de circulación y los ámbitos a proteger.

Su cometido es impedir que el ruido emitido por el tráfico llegue sin amortiguación al ámbito a proteger.

Revestimientos que absorben el sonido, colocados en construcciones o partes de ellas para disminuir la reflexión del sonido, son admitidos como muros de contención de ruidos, en el sentido de este pliego.

Los MUROS DE CONTENCION DE RUIDOS estándar se componen de postes con intercalado de elementos de pared intercambiables, que son estándar según su largo y el grueso máximo de sus extremos.

Por "campo" de un muro de contención de ruidos se entiende un trozo de pared aguantado por dos postes, o soportado por un poste, resp. delimitado por dos escalones vecinos o huecos de pared.

Reducción de sonido (amortizar el sonido) en el sentido de este pliego significa que el ruido causado por el tráfico, valorado en A, sufre al atravesar el muro una amortiguación comprobada de como mínimo 25 dB.

Según las propiedades reflectoras del sonido se distingue entre construcciones reflectoras, absorbentes o muy absorbentes.

1.2 CAMPOS DE APLICACION

MUROS DE CONTENCION DEL RUIDO según este pliego se encuentran en vías nuevas, vías que se han de ampliar y vías existentes, cuando se da preferencia a medidas de protección en las edificaciones existentes y cuando:

- El sitio disponible no es suficiente para otras protecciones del ruido.
- La pantalla de protección no puede tener más que un peso muy ligero, o
- la altura de la protección a de superar la de los protectores bajos.

1.3 REQUISITOS, BASES DE CONSTRUCCION Y SEGURIDAD

1.3.1 Requisitos generales

Los MUROS DE CONTENCION DEL RUIDO deben:

- Reunir los requisitos técnicos de sonido.
- Tener en cuenta las exigencias de seguridad del tráfico.
- Ser suficientemente estables y no deformables.
- Ser a prueba de envejecimiento y corrosión, o protegidas.
- Estar dentro de unas medidas.
- Tener color resistente.

- Tener resistencia al fuego.
- Resistir al lanzamiento de piedras.
- Ser de fácil mantenimiento.

Los MUROS DE CONTENCION DEL RUIDO deben apoyarse en cuerpos de tierra sobre fundamentos individuales en forma de bases planas o postes, que no impiden la evacuación del agua de los cuerpos de tierra.

Para MUROS DE CONTENCION DE RUIDOS que se erigen en el vértice de vallados de contención del ruido, pueden, dependiendo de las circunstancias, preverse fundamentos en fila.

Para todos los MUROS DE CONTENCION DEL RUIDO construidos sobre cuerpos de tierra, se requieren pilares de hormigón. Los pilares se han de fijar al suelo y a los postes de manera que quede aislado el sonido, pero permitiendo una evacuación suficiente del agua. Se ha de tener en cuenta que la tierra puede asentarse.

Para muros de contención de hormigón no es necesario mostrar un pilar especial. Se permite una variación de la altura del pilar siempre que la estética lo admita.

Los muros de contención 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 rellenados, el muro de contención ha de resistir movimientos del puente, asentados del relleno o del subsuelo sin sufrir daños. Si para ello se necesitaran construcciones transitorias especiales, éstas han de ser amortiguadoras del sonido y resistentes al uso y a la corrosión.

Un cambio de elementos o campos enteros de contención ha de ser posible sin consecuencias negativas para los otros campos.

En lo referente a la presentación de los muros de contención, les remitimos a las RECOMENDACIONES PARA LA PRESENTACION DE MUROS DE CONTENCION EN LAS CARRETERAS.

1.3.2 Amortiguación y absorción del sonido

Muros de contención del ruido y otras construcciones o partes de construcciones han de reducir (amortiguar) el sonido valorado en A, que atraviesa la pared en un mínimo de 25 dB.

Si el peso por superficie no es como mínimo de 40 kg/m^2, la amortiguación requerida debe demostrarse a base de controles.

Entre el zócalo de la pared y un elemento siempre ha de haber una sujeción de juntas. Estas, como posibles sujeciones de juntas para garantizar la amortiguación del sonido, han de tener el poder de compensación requerido por el sistema.

Si la construcción requiere sujeciones de juntas verticales, el material ha de reunir los siguientes requisitos:

- Dilatación fraccionaria a + 20º C: mínimo 380 %
- Dilatación fraccionaria a - 20º C: mínimo 350 % controlado según DIN 53 504.
- Resistencia al desgarro a + 20º C: 10 N/mm^2

Los perfiles de junta verticales han de poder moldear de modo que permitan una integración sin dañar la protección contra la corrosión y sin que se forme una rendija durante toda la duración de los elementos, ni aún bajo presión

máxima de vientos laterales intermitentes por ambos lados.

Si se ordena el rellenado de juntas verticales la evacuación del agua por encima del zócalo ha de estar asegurada.

El sonido (ruido del tráfico de la calle) reflejado (devuelto) ha de tener, teniendo en cuenta el valor de A:

- Uno, por menos de 4 dB, en superficies reflectantes.
- Uno, por un mínimo de 4 dB, pero menos que 8 dB, para superficies absorbentes.
- Uno, por un mínimo de 8 dB, para superficies de alta absorción.

por debajo de la marca de nivel del sonido al chocar con esta superficie.

Solamente se piden pruebas de las propiedades de absorción si se requieren sistemas absorbentes o altamente absorbentes. La demostración se efectúa según los controles correspondientes.

Cuando en la descripción de las prestaciones no se pide expresamente unos acabados absorbentes o altamente absorbentes, se han de efectuar muros de contención del ruido, reflectantes.

Los muros de contención absorbentes o altamente absorbentes se han de pedir solamente si ello es necesario según las "RECOMENDACIONES PARA MUROS DE CONTENCION DEL RUIDO EN LAS CALLES".

Los muros de contención absorbentes y altamente absorbentes se han de construir reflectantes en el ámbito del zócalo.

1.3.3 Estabilidad

1.3.3.1 Justificantes

Los fundamentos se han de medir según DIN 1054.

En donde hay soportes de metal (Postes, pilotes) fijados en la tierra, hay que tener en cuenta que en todas las superficies que tocan a tierra, el perfil se debilita como mínimo de 1 mm. Para los postes el sitio debilitado comienza desde mínimo 10 cm debajo del borde superior del zócalo del poste o carcasa hasta mínimo 25 cm por encima del borde del suelo después de la condensación, al borde la superficie consolidada tocantes (Fortificación).

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 incluso mayores debilitaciones.

1.3.3.2 Peso muerto

Según el acabado de los elementos del muro hay que poner el peso en seco, o el peso en mojado, que se obtiene por llenado con agua del 20 % (% de volumen) de los elementos del muro, si del punto de vista estático éste es menos favorable.

Si en muros de más de 5 m de altura, los elementos descargan su peso 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 en forma de cubo la abolladura (hacia fuera) del lateral del elemento no puede superar 1/50 de la altura del elemento, bajo la presión de los elementos que hay por encima.

1.3.3.3 Presión del viento

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 del muro.

PRESION DEL VIENTO

SITUACION DEL MURO	CARGA DEL VIENTO Kn/m2
1	2
1 Encima de cuerpos de tierra o muros de apoyo	1,45
2 En puentes con altura hB hasta 20 m	1,45
3 En puentes con altura hB entre 20 y 50 m	1,75
4 En puentes con altura hB de más de 50 m	2,10

El límite de aguante (carga de fractura) de los elementos y de sus partes se ha de justificar siempre para la presión de 1,75 veces.

REMOLINOS

SITUACION RESP. TIPO DE CONSTRUCCION	FUERZA REMOLINO EN Kn/m²
1	2
1 Lateral de calle, distancia lateral del borde de la calzada hasta 4 m.	0,65
2 Lateral de carretera distancia del lateral de la calzada más de 4 m.	0,55
3 Lateral contiguo, revestimiento lateral	0,55

1.3.3.4 Anclajes

El anclaje de la construcción de soporte (los postes), de los muros de contención del ruido en nuevas obras de fábrica se han de tener en cuenta en los planos y ejecución de cada construcción. En la descripción debe indicarse la situación de los puntos de anclaje y las fuerzas vsp. impulsos que pueden soportar.

En puentes de hormigón ya construidos debe evitarse el anclaje de los muros de contención del ruido en los cimientos de la construcción. Si ello no es posible se ha de indicar en la descripción de las prestaciones, la situación de posibles elementos de tensión.

No se pueden dañar elementos de tensión existentes. Si se disponen muros de contención del ruido en puentes y paredes de apoyo, el continente ha de justificar en el preludio, la transmisión de las fuerzas e impulsos de los muros de contención sobre la construcción. Su inclusión se permite únicamente en los sitios indicados en la descripción de las prestaciones.

En caso de construcción posterior, en puentes y paredes de apoyo, 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 la descripción de las prestaciones.

Cuando en conexión con el anclaje de la consola se utilicen clavijas, tuercas, tornillos o semejantes, que bajo la influencia del viento sufren especialmente de tensión y que no estén previamente fiablemente tensados para larga duración como mínimo hasta la altura de peso funcional, la sección de estos elementos de construcción ha de ser 1,25 veces la sección estática requerida, siempre que no se haya justificado por prueba la estabilidad duradera de todo el anclaje.

2. MATERIALES

2.1 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 exposición de plantas y animales dañinos. 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 no se presenta garantía de 10 años para materiales, elementos y su protección contra la corrosión bajo condiciones similares de uso - por la cual se puede deducir el comportamiento futuro de los mismos -, el encargado debe justificar por certificados de una institución de control de calidad reconocida por el comitente, la duración uso prevista. El certificado debe contener la declaración "Se prevé una duración de uso del objeto controlado, bajo las condiciones conocidas de uso de paredes de contención del ruido, ... años conservando la estabilidad y funcionalidad según las exigencias descritas en el capítulo anterior.

Las reglas de construcción conforme a los requisitos de protección anticorrosión se han de respetar (ver DIN 55 928 parte 2). Galvanizados, recubrimientos etc., se han de efectuar en fábrica.

Si no se puede excluir la corrosión por contacto mediante elección de los materiales adecuados, se requieren medidas de protección especiales. (Por ejemplo recubrimientos aislantes).

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.

2.2 ESTABILIDAD DE LA TONALIDAD DEL COLOR

Muros de contención del ruido de color, han 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 (según DIN 6174). También puede ser como máximo de

20 unidades. Indicativo es la superficie limpia.

2.3 RESISTENCIA AL FUEGO

En muros de contención del ruido cuyos elementos reúnen los requisitos de resistencia al fuego, pero que aún son inflamables, los postes han de ser de materiales ignífugos y servir de barrera al fuego, o en intervalos de 100 m ha de haber una superficie de mínimo 4 m de ancho, de elementos ignífugos.

2.4 ELEMENTOS DE CONSTRUCCION

2.4.1 Postes

Los postes de los muros de contención del ruido, estándar se componen de vigas de acero de perfiles HE A, HE B o HE M (Norma europea 53-62) resp. IPBI, IPB o IPBv (DIN 1025) de la línea 160, reforzados si es necesario por empalmes. En caso de utilización de estos postes, la distancia entre postes, para muros estándar, debería ser:

- Fuera de obras de fábrica 4 a 5 m.
- En obras nuevas de fábrica 2 a 2,50 m.

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.

2.4.2 Elementos de contención del ruido (Elementos)

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 placas de absorción y amortiguación han de repeler el agua, estar libres de sustancias promotoras de corrosión, estables contra los efectos de la luz, del clima, la sal del deshielo y la podredumbre (descomposición). No se permiten protectores que sirven 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 aún cuando sean viejas, mantengan su posición debida. Para placas de fibras minerales con una densidad en bruto de 100 kg/m^3 (mínimo 90 kg/m^3 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).

Sus largos mínimos son:

- Fuera de obras de fábrica 3,96 a 4,96 m.
- En nuevas obras de fábrica 1,96 a 2,46 m.

2.4.3 Puertas de servicio

La puerta ha de ser amortiguadora (25 dB). Las puertas de servicio se han de abrir sin llave, por ambos lados, abriéndose hacia fuera y cerrándose por si sola. 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.

2.4.4 Materiales de construcción

Aluminio

Solamente se pueden utilizar aleaciones de aluminio que según DIN 1725, parte 1, son adecuadas para construcciones con requisitos estáticos, como mínimo resistentes al agua de mar y fáciles de soldar.

Durante los cálculos y la construcción se han de tener en cuenta las disposiciones del DIN 41:3, partes 1 y 2.

El metal ligero no puede tener contacto permanente con hormigón, acero, cobre y aleaciones de cobre, para que así sea hay que asegurarse, si es necesario, por revestimientos aislantes adecuados - entre ellos recubrimientos no porosos- (ver DIN 55 928, parte 2).

Elementos de muro o sus partes han de tener un grosor de chapa como mínimo 1,00 m y salvo indicación contraria en los documentos de adjudicación recibir una protección de corrosión según una de las versiones de A1 a A3 (A para aluminio):

Versión A1

Laqueado el fuego de polvo de poliester o laqueado mojado de PUR con secado abierto forzado, de una capa cuyo grosor debería ser de 60 um.

Sitios dañados se han de arreglar con laca en mojado PUR.

Versión A2 (Revestimiento continuo)

Doble capa de laqueado al fuego PVdf con un grosor debido de capa, de un total de 25 um.

El arreglo de sitios dañados se ha de hacer conforme al revestimiento continuo.

Versión A3

Doble capa de laca en mojado PUR con un debido grosor de capa de 100 um, principalmente como recubrimiento de obras.

Los sitios dañados se ha de arreglar con laca en mojado PUR.

Es válido para todas las versiones A1 a A3:

- Todas las superficies a recubrir se han de cromatizar previamente.

- Las superficies internas pueden quedar sin recubrimiento.

- El control de calidad se ha de hacer según las indicaciones del GBS "Recubrimiento de piezas de elementos de construcción de aluminio, control de garantía RAL-RG 631".

- Otros recubrimientos que los nombrados en este apartado, solamente pueden aplicarse si se demuestra que son adecuados, según párrafo 3.5.1.

- A petición del comitente, el encargado ha de dejar al comitente, por cada tipo de elemento de construcción representativo, un elemento no recubierto (superficie mínima 10 cm x 10 cm, de idéntica composición, para el calibrado de útiles no dañinos de medición del grosor de capas, sin compensación especial. El encargado ha de marcar estos elementos.

  Si se renuncia al recubrimiento exterior de chapas de metal ligero, se ha de aumentar al grosor de chapa requerido por motivos estáticos o de técnicos del sonido, en 0,25 mm. En estos casos el grosor mínimo de chapa es de 1,25 mm.

Acero

El acero empleado ha de corresponder a DIN 17 100 resp. DIN 17 162, parte 2. Todos los elementos de acero han de tener como mínimo un grosor de 1,00 mm y deben ser trabajados con zinc al fuego (excepto acero inoxidable según DIN 17 440). Pilares de acero que se clavan en la tierra no necesitan este proceso.

Si se emplean pilares de acero para el fundamento de los postes, estos han de recibir una protección anticorrosión de pintura de polvo de zinc de la referencia de sistema 6-53.1 según DIN 55 928, parte 5, tabla 6, hasta una altura de como mínimo 0,75 m por debajo de la superficie del suelo.

Todos los elementos de acero de la construcción de apoyo se han de revestir al zinc por piezas y se las ha de dotar de un recubrimiento conforme a la protección anticorrosión descrita a continuación o como alternativa darles un laqueado al fuego de polvo de poliester de una capa de que debería tener como mínimo un grosor de 2 x 50 um, sobre superficie de zinc fosfatado.

La protección anticorrosión reforzada para partes de poste en contacto con la tierra, consiste si se aplica la variedad S 1, de un recubrimiento complementario de una capa de grosor 80 um de PVC para fuego de polvos de poliester, de una capa complementaria de 80 um de grosor de laca en mojado de PUR.

Para tratamiento al zinc por pinzas se aplica DIN 50 976, para tratamiento por cinta DIN 17 162.

Salvo indicación contraria en los documentos de atribución, se ha de dar a los elementos tratados al zinc una protección complementaria contra la corrosión según la variedad S 1 o S 2 (S por acero).

Variedad S 1 (Para tratamiento al zinc, por piezas)

Para las superficies exteriores se permiten las siguientes capas sobrepuestas, según a elección:

a) Dos capas cubrientes de PVC según TL 918 300, con un grosor requerido de 80 um cada una (Ref. sistema de protección 7-20.6 según DIN 55 928, parte 5, tabla 7). Para la primera capa cubriente normalmente se han de utilizar materiales según BI.75. Solamente para la segunda capa se permiten también materiales según BI.77. Los sitios dañados se han de arreglar con los mismos materiales.

b) Recubrimiento de laqueados al fuego de polvos de poliester de un grosor requerido de 60 um cada uno, o de laqueados en mojado de PUR de un grosor de 9 um cada uno. La superficie de zinc se ha de tratar previamente por Sweepen (abrillantado ligero), cromatado o fosfatado. Los recubrimientos se han de aplicar dentro de un término de dos semanas después del tratamiento previo. Los sitios dañados se han de arreglar con laca en mojado PUR.

Las superficies interiores necesitan solamente una capa de recubrimiento - según indicación anterior bajo a) y b)-, si no se requiere una protección reforzada contra la corrosión. Si esta protección reforzada anticorrosión se requerida, hay que proteger las superficies interiores al igual que las exteriores.

Variedad S 2 (Para tratamiento al zinc por cinta)

Para las superficies exteriores e interiores se permiten las siguientes capas sobrepuestas según elección:

a) Sistema de recubrimiento por cinta según DIN 55 928, parte 8, tabla 3, a elegir de:

. PVdF (Ref. sistema protección 3-57.1).
. Folio de acrilata (Ref. sist. protección 3-51.4).
. Folio de PVF (Ref. sist. protección 3-58.1).

En los gruesos de capa, requeridos para cada caso. Los cantos de los cortes y troquelados deben permanecer invisibles desde el exterior y situarse como mínimo 2 cm por encima del suelo del elemento.

b) Dos capas cubrientes con laca en mojado de PUR, con un grosor requerido de 80 um por capa. La superficie de zinc se ha de tratar previamente por cromatado.

La garantía de cualidad y adecuación de los materiales se ha de justificar. Para ello sirven las directrices del lfBt para apreciación y control de la protección anticorrosión de elementos de paredes finas de materia plana de acero, tratada al zinc y con recubrimientos orgánicos (publicado en las noticias lfBt 4/1.987), con las siguientes variaciones:

- Para la prueba de vaporización de niebla salada. La duración de la prueba se ha de aumentar de 360 a 500 horas.

- Pruebas de larga duración. La evaluación de los elementos de construcción no debería hacerse hasta después de 2 años.

Todas las rendijas deben llenarse, y alisarse. Si se usan piedras con agujeros, se ha de asegurar la rápida y segura evacuación del agua que penetre en el muro. En los muros de contención del ruido de albañilería, se han de disponer juntas en espacios de como máximo 8,0 m. Los fundamentos se han de hacer (armadura), de modo que no pueden aparecer grietas transversales.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

3.1 CONSTRUCCION DE ELEMENTOS BASICOS

Los elementos básicos se han de proveer en la parte superior de orificios (cocederos), en los que se fija el poste, o se agarran los anclajes de una placa de cabeza, sobre la cual se fondea el poste.

Después del ajuste del poste, resp. de los anclajes, estos orificios se han de tapar hasta una altura de 10 cm debajo del borde del cocedero, con cemento según DIN 1045 sin ingredientes endurecedores resp. de aceleración. (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 superficie superior del elemento básico, ha de tener, fuera de los postes y apoyos del muro, una variación de pendiente de un mínimo del 5 %. La variación de pendiente se ha de hacer al mismo tiempo que los cocederos.

3.2 RELLENADO POR DETRAS DE LOS ZOCALOS DEL MURO

Al rellenar con tierra por detrás de los zócalos del muro 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.

3.3 MONTAJE EN PUENTES

La junta entre base y albardilla, resp. placa de fondo se ha de soldar conforme a la fuerza resuelta, con cemento impermeable, que no se contrae (se requiere certificado). Los postes se han de fijar a las placas de anclaje, resp. los elementos de construcción de puentes de acero, según las normas de construcción de acero.

Si debido a los anclajes se producen daños en los aislamientos, el encargado tiene la obligación de prevenir mediante medidas especiales, que entre agua por los sitios dañados, durante los trabajos y de restablecer el aislamiento inmediatamente.

Sitios dañados de la protección anticorrosión en los lugares de apoyo 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.

3.4 INTEGRACION DE ZOCALOS Y ELEMENTOS DEL MURO

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.

3.5 ARREGLO DE DAÑOS DE LOS MUROS DE CONTENCION DEL RUIDO

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, en lugares a los que posteriormente ya no se pueda acceder.

3.6 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.

4. CONTROL DE CALIDAD

4.1 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.

4.1.1 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.

En las tablas 3 y 4 de estas normas, se han reunido los controles específicos para muros de contención del ruido y revestimientos absorbentes. 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 del muro de contención del ruido.

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.

4.1.2 Autocontroles

Los autocontroles son controles efectuados por el encargado 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. El encargado 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 100 elementos fabricados el fabricante debe someter como mínimo uno a los siguientes controles:

  . Hay que tomar las medidas del elemento, especialmente el grosor de los muros.

  . Por 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, tal y como se presentó a los controles de adecuación.

  Para cada 1000 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.

4.1.3 Control por terceros

El control por terceros sirve para comprobar la ejecución en regla de los autocontroles y de la fabricación. El encargado debe asegurarse que los autocontroles sean controlados a su vez por controles de terceros. Para ello el encargado ha de firmar con un instituto independiente, 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 petición, al comitente.

El control por terceros se ha de ejercer como mínimo dos veces al año, mediante pruebas al azar. Los detalles de las pruebas se ha de practicar según las normas de materiales correspondientes, las resoluciones del ámbito de admisión resp. adecuación y según las indicaciones de esta ZTV.

Los gastos del control por terceros no se abonan por separado.

4.1.4 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 m^2 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, resp. en 1/10 postes si se recubren en la obra.
- Es adecuado pasar 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.

4.1.5 Controles complementarios

Si el encargado tiene motivos para suponer que el resultado del control no es significativo para toda la superficie del muro, resp. todo elemento adjudicado, puede pedir la toma de pruebas complementarías dentro de este campo, y su control por una institución reconocida por él.

Los sitios de las tomas complementarias se designan de común acuerdo entre el comitente y el encargado. El derecho del encargado de proceder a más controles según su parecer, queda íntegro.

Los gastos de los controles complementarios ordenados por el encargado, van a cargo del encargado.

4.1.6 Controles de arbitraje

Un control de arbitraje es la repetición de un control cuando existan dudas fundadas por parte del encargado o del comitente de que su ejecución no haya sido pertinente. Se ha de hacer a petición de una de las partes, por una institución reconocida por el comitente, 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.

4.2 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.

Válido para todos los controles específicos de muros de contención del ruido es:

que 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 la mismas. La institución de control ha de especificar este dato en el certificado de control.

4.2.1 Control de la amortiguación del sonido del aire en los muros de contención del ruido

Para este control hay que respetar una superficie de control de mínimo 8 m^2, para muros de separación. La superficie a comprobar debe contener una cantidad mínima de juntas y postes idéntica a la prevista en la realidad. El apartado 1 es válido para adaptaciones de muros de contención del ruido, para control.

La cara que en la práctica da a la vía, en el control ha de mirar hacia la sala de control.

El instituto de control ha de comprobar el peso total del elemento original, así como el peso de los cuerpos de amortiguación o absorción incorporados. Ha de comprobar también todas las medidas importantes del sistema, especialmente el grosor del muro.

Se ha de calcular la amortiguación adecuada para muros de contención del ruido, en las calles, cuyo resultado tiene que ser mayor de 25 dB.

Certificado de control

El certificado de control ha de contener lo siguiente:

- Indicación del sistema de contención del ruido con descripción del sistema.
- Dibujo del sistema (representación de los elementos) con todos los valores importantes, especialmente el grosor del muro en escala de 1:20.
- Peso total de elementos, sin las líneas de junta que puedan ser necesarias para el montaje. (Con foto del elemento tal como se presentó para ser pesado en la sala de resonancia).
- Peso de cuerpos de amortiguación o absorción existentes.
- Elección de los elementos a controlar e indicación del nombre de la persona que tomó las pruebas.
- Tiempo de resonancia de la sala de control, en forma de tabla, antes y después del montaje de los elementos.
- Confirmación de que la sala de control y el procedimiento del mismo son conformes a los requisitos de DIN 52 212 y 52 210.
- Descripción del procedimiento de control con esquema, temperatura de control.
- Profundidad del encaje de los elementos en los postes (en cm).
- Descripción de la impermeabilización de las juntas del muro, utilizada en el control, (medidas, peso de la construcción, indicación de los materiales) con esquema e indicaciones así como las posibilidades de desmontaje de esta impermeabilización una vez terminado el control.
- Indicación referente a si el material de impermeabilización puede volverse a utilizar.
- Declaración de que la adaptación al control de los elementos, no ha causado defectos en el sistema.
- Los diferentes valores de la amortiguación R; en tablas.
- Indicación del valor total de amortiguación.

4.2.2 Control de la absorción del sonido por parte de muros de contención del ruido y revestimientos absorbentes del sonido

Procedimiento de control: medir la sala de resonancia según DIN 52 212.

Averiguación del valor característico de la absorción del sonido

Por la medición de la resonancia según DIN 52 212 se pueden obtener para a: debido a errores del método, valores > 1.

Para mantener el error del valor final, lo más reducido posible, se han de utilizar para a: solamente valores ≤ 1.

Requisitos

Para poder calificar los muros de contención del ruido y los revestimiento de "absorbentes", el resultado final ha de ser como mínimo de 4 dB.

Para la clasificación de "altamente absorbentes", el resultado final ha de ser como mínimo de 8 dB.

Certificado

El certificado ha de contener lo siguiente:

- Indicación del sistema de contención del ruido controlado con descripción del sistema.
- Esquema del sistema (representación de los elementos) con todas las mediciones importantes, especialmente los gruesos del muro en escala 1:20.
- Peso total del elemento sin las rayas de impermeabilización que puedan necesitarse para el montaje. (Foto del elemento como se ha presentado a pesar y medir en la sala de resonancia).
- Peso de cuerpos de amortiguación y absorción existentes.
- Elección del elemento a controlar e indicación del nombre de la persona que lo eligió.
- Descripción del procedimiento de control con esquema, temperatura de control.
- Elaboración del valor final por medio de tablas.
- Declaración de que el sistema no ha sufrido defectos debido a la adaptación de los elementos durante el control.

4.2.3 Control de estabilidad de los elementos de muros de contención bajo presión del viento

Procedimiento de control

Control de resistencia de elementos como soporte puesto encima de dos apoyos.

Condiciones de control

Tratándose de control de adecuación, el control se practica sobre 4 elementos representativos, dispuestos para incorporación, en la situación donde estén sometidos a la mayor flexión. Dos elementos se someten a la presión normal y dos a una presión de 1,75 veces.

El control se ha de efectuar en el extremo más largo de los elementos previstos para la construcción. En este caso la certificación es válida igualmente para elementos más cortos del mismo tipo de construcción con idéntica presentación de corte diagonal, al no ser que el recorte conlleve a un cambio en la construcción.

El apoyo/colocación ha de ser conforme al acabado de construcción previsto (inclusive posibles perfiles impermeabilizadores).

Los postes que sirven de apoyo se encuentran en posición horizontal a una distancia que debería ser aumentada de 2,5 cm. (Para muros estándar de contención del ruido: 5,025 resp. 4,025 m).

Los apoyos se han de asegurar para evitar desplazamientos laterales.

El dispositivo de soporte de carga consiste en una chapa de acero de idéntico tamaño al del elemento a controlar y perfiles IPB 160, a continuación llamados perfiles I, del mismo largo que la altura del elemento a controlar. La parte que encarga el control ha de poner estos perfiles a disposición del instituto de control. Los perfiles I se han de colocar empezando por el medio, simétricamente hacia fuera, sobre la chapa repartidora del peso.

Si no queda claro desde el principio, en que posición sufre el elemento la mayor flexión, bajo una determinada carga, se ha de averiguar primero la posición adecuada del elemento. Para ello hay que colocar dos elementos sobre los soportes, uno con la cara delantera y el otro con la cara posterior hacia arriba. A los 30 minutos de la colocación de los elementos y de la chapa hay que medir la "flexión bajo peso muerto". En las mismas posiciones se cargan los dos elementos, con la chapa repartidora del peso y los perfiles I, 30 minutos después de la carga completa se ha de medir la "flexión bajo carga y peso muerto". La situación que muestra la mayor flexión (posición adecuada) se ha de elegir para todos los demás controles.

El elemento que mostró menor flexión se ha de descargar y volver a cargar por la otra cara. Antes de la carga se ha de medir la "flexión persistente" (que de momento aún incluye la "flexión" bajo peso muerto).

Todas las mediciones de flexión se han de tomar en el medio del ancho de apoyo de la cara superior de la chapa repartidora de la carga, en los dos bordillos. De los dos valores de flexión de los bordillos de la chapa, se ha de tomar al promedio aritmético. Este se reconoce como "flexión".

El instituto de control ha de averiguar el peso total de los elementos originales, así como el peso de cuerpos de amortiguación o absorción, incorporados. También ha de tomar todas las medidas importantes del sistema controlado, especialmente el grosor de las paredes.

Requisitos

Para los dos elementos en la posición más desfavorable con cargas que corresponden al peso calculado de 1,0 veces la carga del viento (carga según figura 5 opción a) ha de resultar: Que "la flexión bajo carga" I/75, una vez deducido la "flexión bajo peso muerto", no puede ser superior a la "flexión persistente" I/400.

Para los dos elementos en la posición más desfavorable con carga que corresponden al peso calculado de 1,75 veces la carga del viento (carga según figura 5 opción b) ha de resultar: Que los elementos no pueden fallar, ni soltar sus fijaciones o romperlas. Las placas interiores (placas de amortiguación, placas absorbentes) no pueden resultar destruidas por estas pruebas.

Certificado

El certificado ha de tener el siguiente contenido:

- Indicación del sistema de contención de ruido controlado, con descripción del sistema.
- Esquema del sistema (representación de los elementos) con todas las medidas importantes, especialmente el grosor de las paredes, en escala 1:20.
- Peso total del elemento, sin las líneas de impermeabilización que puedan necesitarse para su colocación. (Foto del elemento tal y como se presentó para pesar).
- Peso de cuerpos de amortiguación o absorción, existentes.
- Elección de los elementos a controlar e indicación del nombre la persona que realizó la prueba.
- Descripción del procedimiento de control con esquema, temperatura de control.

- Flexión por peso muerto.
- Flexión por una carga calculada de 1,0 veces la carga del viento antes y después de descontar la flexión por peso muerto.
- Flexión persistente después de descargar la carga calculada de 1,0 veces la carga del viento, antes y después de descontar la flexión por peso muerto.
- Flexión por una carga calculada de 1,75 veces la carga del viento.

4.2.4 Control de estabilidad de las formas de los elementos de muros de contención del ruido, de materiales termoplast, sometidos a carga y calor

Procedimiento de control

Control de carga del elemento, echado como soporte sobre dos apoyos, en una estancia calentada.

Condiciones de control

El control debe efectuarse sobre un elemento acabado, representativo, listo para su colocación. El elemento debe situarse para el control, en la situación donde se da la mayor flexión. Los requisitos de control según apdo. anterior se han de tener en cuenta.

A los 30 minutos de la colocación del elemento provisto de la chapa repartidora del peso, se mide en clima normal (23º C, 50 % humedad del aire) la "flexión por peso muerto".

En la primera fase del control el elemento se ha de cargar según figura 5 opción c (1/3 de la carga calculada del viento), y se ha de medir la "flexión por peso muerto, carga y calor".

En la segunda fase del control se ha de eliminar los perfiles I - no la chapa -, el elemento debe permanecer en su posición y la temperatura de la estancia se ha de elevar a 70º C. Dos horas después de alcanzar la temperatura de 70º C de la estancia, se ha de medir la "flexión por peso muerto y calor". Después la estancia se ha de devolver al clima normal. Después de 24 horas, en clima normal, se ha de medir la "flexión persistente" (que de momento aún incluye flexión por peso muerto), del elemento descargado.

La institución de control ha de medir el peso total de los elementos no alterados, así como el peso de los cuerpos de amortiguación y absorción, incorporados. Además ha de averiguar todas las medidas importantes del sistema controlado, especialmente el grosor de las paredes.

Certificado

El certificado ha de especificar lo siguiente:

- Indicación del sistema de contención del ruido, controlado con descripción del sistema.
- Esquema del sistema (representación de los elementos) con todas las medidas importantes, especialmente el grosor de las paredes, en escala de 1:20.
- Peso total del elemento sin las tiras de impermeabilización que puedan ser necesarias para su colocación. (Foto del elemento tal y como se presentó para pasar).
- Peso de cuerpos de amortiguación y absorción, existentes.
- Elección del trayecto de control y nombre del controlador.

- Descripción con esquema, del procedimiento de control y temperatura de control.

- Flexión por peso muerto.

- Flexión por carga, antes y después de descontar la flexión por peso muerto.

- Flexión persistente, antes y después de descontar la flexión por peso muerto.

4.2.5 Control de resistencia de los muros de contención del ruido y revestimientos absorbentes del sonido, a las pedradas

Procedimiento de control

Golpeado con martillo de control de hormigón "SCHMIDT" (marca del martillo), modelo M (Fuerza de golpe: 30 Nm = 3 mkg).

Condiciones de control

En la pared anterior y posterior de un elemento representativo se simulan 3 pedradas. La primera aterriza a 12,5 cm del lateral estrecho del elemento a 12,5 cm de distancia del borde superior del elemento (punto de aterrizaje). Una segunda pedrada aterriza en el medio del elemento. Si estos dos puntos de aterrizaje no son representativos para esta cara, debido al perfilado, agujeros, refuerzos o similares, se puede desviar el punto de aterrizaje. La tercera pedrada puede aterrizar en cualquier punto del campo de puntitos.

En elementos quebradizos hay que disponer para el control, por motivos de seguridad, detrás de cada punto de aterrizaje, a 5 cm distancia de luz una recarga (tablero de madera).

Los ladrillos agujereados y similares, se controlan solamente en el medio de la cara expuesta. Pero el control se ha de efectuar sobre 3 cuerpos.

Los cuerpos a controlar, de materiales termo-plast se han de enfriar a - 10ºC antes de la prueba (2 horas de almacenaje a - 10º C).

Requisitos

El proyectil del martillo no puede en ningún lugar atravesar o destruir el muro alcanzado. En elementos tipo cubo, ni siquiera se permite atravesar una pared exterior del cubo. No se pueden formar grietas de más de 5 cm. Se permiten abolladuras crateriformes, siempre que la profundidad de la abolladura sea inferior al grosor de la pared exterior. Pero la profundidad del cráter no puede pasar de 2 cm, tampoco si las paredes son más gruesas. Las placas de amortiguación o absorción incorporadas al elemento, no pueden ser destruidas. Otras partes incorporadas a los elementos no pueden desplazarse de su correcto sitio.

Certificado de control

El certificado ha de contener lo siguiente:

- Indicación del sistema controlado con descripción del sistema.

- Esquema del sistema (representación de los elementos) con todas las medidas importantes, especialmente el grosor de las paredes, en escala 1:20.

- Peso total del elemento o de la parte de la construcción controlados.

- Elección de los elementos a controlar, e indicación del nombre del controlador.

- Descripción del procedimiento de control con esquema, temperatura de control.

- Desarrollo del control con fotos.

4.2.6 Control de la resistencia al fuego, de muros de contención y revestimientos absorbentes del sonido

Procedimiento de control

Ensayo de incendio con carga pequeña de fuego.

Condiciones de control

Para el control se ha de poner a disposición del instituto de control, dos elementos representativos. Uno para el control de incendio y el otro para averiguar el peso.

El control se efectúa sobre una parte de pared de un elemento representativo, con un largo estándar de 3,96 m y una altura mínima de control de 1,5 m.

El instituto de control debe averiguar el peso total del elemento sin modificar, así como el peso de cuerpos amortiguadores o absorbentes incorporados. El pesar del elemento se ha de documentar, mediante foto.

El instituto debe averiguar además todas las medidas importantes del sistema controlado, especialmente el grueso de las paredes.

Los elementos de madera no pueden tener una humedad de la madera, superior al 18 % del peso, durante el control.

El control de la humedad de la madera se ha de realizar sobre una muestra representativa tomada del elemento a controlar, por el método Darr (DIN 52 183).

Este control ha de ser representativo para la humedad de la madera de todo el elemento a controlar. Ello se ha de comprobar mediante controles previos de humedad en 8 sitios a media altura de la cara delantera y posterior del elemento, con un aparato eléctrico de medición de la humedad de la madera, según el método de poder de conducción. La sensibilidad del aparato debe haber sido corregido para madera impregnada de sal.

El control de resistencia al fuego se ha de realizar en una estancia cerrada, sin corrientes, de como mínimo 150 m^3. La temperatura ambiental de la estancia, antes del control de incendio, ha de ser de 20º C +/- 5 k. El fuego no puede ser avivado por instalaciones de aspiración dispuestas por encima del elemento a controlar.

El elemento está situado sobre un zócalo de 25 cm de altura, de hormigón, ladrillos u otros materiales de piedra adecuada. El lateral del elemento, de la cara a controlar, ha de estar situado a ras del zócalo. Se sitúan en el suelo, en los puntos tercios, inmediatamente delante de la cara delantera, para paredes posteriores de material inflamable también delante de éstas, 2 sillares de fibra de madera de contenido 30 cm x 30 cm x 20 cm (ancho x alto x horno) y un peso de 600. Se ha de utilizar fibra de madera de pino del nr. 20, de 2 mm de anchura, según DIN 4077, que ha sido almacenado en clima normal 2/65-2 según DIN 50 014 hasta estabilización del peso.

La fibra de madera se ha de introducir en un esqueleto de alambre (Grosor del alambre 3 mm, mallas cuadradas de anchura 50 mm) presionando de manera que quede igualada. El esqueleto de alambre tiene en su interior 3 barras de alambre de 3 mm para estabilizar la fibra de madera durante el incendio.

Durante el control de incendio se encienden los dos sillares de fibra de madera al mismo tiempo, delante de la cara a comprobar.

Pero el intento de incendio no se ha de practicar al mismo tiempo en la cara delantera y la cara posterior. Se ha de vigilar que el zócalo de hormigón no esté aún caliente de los controles anteriores.

Requisitos

El elemento no puede encenderse completamente. Se permiten llamas, y procesos de arder lenta e incompletamente, en el campo de las llamas primarias y hasta 20 cm más, si al apagarse el sillar de fibra de madera, las llamas se apagan en un plazo de dos minutos, y los procesos de arder dentro de un plazo de 10 minutos, sin ningún tipo de ayuda exterior.

Después de las comprobaciones no puede haber daños que atraviesen el grosor total del elemento o que sobrepasen el campo de las llamas primarias en más de 20 cm. En elementos de caparazones múltiples, se permiten agujeros de hasta 6 cm^2 de superficie o 5 cm de largo en el caparazón expuesto a las llamas. Se permiten cambios de color. Se han de tomar fotos de los sitios incendiados y éstas han de acompañar al certificado.

Certificado de control

El certificado de control ha de contener:

- Indicación del sistema de contención del ruido que se ha controlado, con descripción del sistema.
- Esquema del sistema (representación de los elementos) con todas las medidas importantes, especialmente el grosor de las paredes, es escala de 1:20.
- Peso total del elemento sin las tiras de impermeabilización que puedan ser necesarias para la colocación. (Foto del elemento tal y como se presentó para pesar).
- Peso de cuerpos de amortiguación y absorción existentes.
- Descripción del procedimiento de control con esquema, temperatura de control.
- Desarrollo del control de fotos.

Admisión

El plazo de admisión previsto en el párrafo 12 Nr 1 VOB/B puede prorrogarse debidamente, si no están disponibles aún los resultados de los controles y mediciones previstos por el contrato de construcción para la evaluación de las prestaciones, por motivos que incumben al encargado.

Si por motivos que incumben al comitente no están disponibles en el momento de admisión, todos los resultados de los controles y mediciones para la evaluación de las prestaciones, no se modifican los derechos del comitente, derivados del contrato de construcción, si éste en la admisión se los reserva expresamente.

Ello es válido para la admisión de partes terminadas de las prestaciones, si admisiones parciales con evaluación definitiva y pago según VOB/B párrafo 16 nr. 4, están estipulados expresamente en el contrato (vea ZVB-ST880, Nr. 37.2)

Se considera defecto sustancial si el valor de la amortiguación es inferior a 22 dB, así como grietas transversales, agujeros, cortes o rendijas abiertas.

Liquidación

La prestación se ha de deducir de los diseños, siempre que el trabajo acabado es conforme a los diseños.

Si no existen estos diseños, se ha de medir la prestación. La altura que pase de la altura de pared convenida en el contrato, no se abona.

Salvo indicación contraria en las condiciones de adjudicación, la liquidación se basa en el borde superior previsto de la pared y el siguiente borde inferior, independientemente del acabado real:

a) En muros de contención del ruido encima de obra de albañilería: el borde superior del elemento sobre el que se erige el muro de contención del ruido, en el centro del campo.

b) En muros de contención del ruido sobre cuerpos de tierra en terraplén: el punto de intersección del perfil del cuerpo de tierra previsto (no rellenado por detrás) con la cara exterior del zócalo del muro, en el centro del campo.

c) En muros de contención del ruido sobre cuerpos de tierra en trinchera: el punto de intersección del perfil del cuerpo de tierra con el lateral del zócalo de la cara que da a la carretera, en el centro del campo.

d) En muros de contención del ruido en la cima de valles de contención del ruido: el borde superior, según plano, de la valla de contención del ruido: el borde superior, según plano, del valle de contención del ruido, en el centro del campo.

Es largo definitivo para la liquidación:

a) En construcción de muros completos de contención del ruido: el largo requerido por el comitente, del eje de muro previsto, desde el medio del poste inicial hasta el medio del poste final.

b) En construcción de elementos de contención del ruido, entre postes existentes: el largo requerido de los elementos. Para acabados en escalera (p.e. acabados de finales libres del muro), se han de averiguar las respectivas superficies de los tramos de pared de misma altura.

Garantía

El período de garantía caduca a los 5 años.

Complemento

Sumario de algunas normas y reglamentos importantes, para muros de contención del ruido.

A.1 Normas DIN

A.1.1 Normas DIN técnicas de resonancia
A.1.2 Normas DIN para fundamentos y estabilidad

A.1.3 Normas DIN específicas para materiales
A.1.3.1 Hormigón
A.1.3.2 Vidrio
A.1.3.3 Madera
A.1.3.4 Materiales sintéticos
A.1.3.5 Metal ligero
A.1.3.6 Acero
A.1.3.7 Ladrillos y otras piedras de construcción
A.1.3.8 Normas DIN generales

A.1.4 Normas técnicas de control
A.1.5 Normas de validez general

A.2 Obras sobre reglamentos de validez general y otras disposiciones
A.3 Fuentes de normas y reglamentos

5. MEDICION Y ABONO

Las pantallas metálicas se medirán por metros cuadrados (M^2) de muro realmente ejecutados. Se considerará como superficie de abono la comprendida entre la cara superior de la zapata o encepado y la línea de coronación de la pantalla.

El desmontaje de pantallas se pagará por ml de retirada de pantalla cualquiera que sea su tipología. El precio incluirá el traslado y depósito en vertedero autorizado o acopio en instalaciones de DFB.

El abono de esta unidad de obra se realizará aplicando a la medición obtenida los correspondientes precios 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 y los elementos necesarios para su sujeción y anclaje como pueden ser postes o perfiles.

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.

UD. PUNTO LIMPIO

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define la unidad como la construcción de un punto limpio tipo para almacenamiento de residuos compuesto por un vallado perimetral de seguridad y un conjunto de contenedores o recipientes herméticos en los que realizar la recogida selectiva de los residuos. Este tipo de punto limpio deberá ubicarse sobre zonas pavimentadas o impermeabilizadas y en ningún caso sobre terreno natural.

2. EJECUCION DE LAS OBRAS

Dentro de la superficie del punto limpio se dispondrá un conjunto de contenedores con diversos distintivos visuales tanto escritos como de colorido, según el tipo de residuo. Además, dispondrá de recipientes específicos (bidones o contenedores) para recoger residuos líquidos: los excedentes de aceites, de hidrocarburos y demás posibles contaminantes que se generen en las operaciones de mantenimiento de la maquinaria. No se permitirá el depósito de residuos de ningún tipo fuera de esta zona.

3. MEDICION Y ABONO

El precio incluye el suministro de los materiales, la ejecución, su mantenimiento y retirada al finalizar las obras.

Se abonarán por unidades (ud) según el Cuadro de Precios Nº1.

Quedan incluidos los traslados del punto limpio necesarios durante la duración de las obras.

UD. PUNTO SEÑALIZADO PARA LIMPIEZA DE HORMIGONERA

1. DEFINICION Y ALCANCE

El lavado de hormigoneras deberá realizarse preferentemente en las correspondientes plantas de hormigonado. Si ello no fuera posible se deberán acondicionar zonas específicas para este fin en las que recoger las aguas procedentes de dicho lavado. Estas zonas pueden efectuarse mediante la excavación de huecos o pozos en el terreno que deberán ser impermeabilizados con una lámina plástica. En estas zonas se verterán las aguas de lavado y restos que puedan quedar en las cubas. Cuando se llene el hueco y su contenido esté sólido, se retirará éste a un vertedero de inertes autorizado. En el hueco se repondrá la lámina plástica antes de continuar su utilización.

Se acondicionará, al menos, una de estas zonas en cada tajo de la obra en el que se precise hormigón.
Estas zonas de lavado de hormigoneras deberán estar adecuadamente señalizadas. Al finalizar su utilización el Contratista deberá restaurar el terreno.

2. MATERIALES Y EJECUCION DE LAS OBRAS

La balsa se excavará en tierras y se recubrirá con malla geotextil correctamente anclada. Las dimensiones aproximadas serán de 6 m x 6 m x 2 m. En caso de colmatarse, se retirarán los materiales, que serán debidamente gestionados y se repondrá la malla geotextil.
No se realizará ningún trabajo de hormigón sin tener disponible antes un sistema de este tipo. No se utilizará para ello ninguna zona fuera del área de afección del proyecto.
Deberá estar debidamente señalizada y mantenida. Al final de su uso se desmantelará, recuperando la superficie afectada.
Incluye el mantenimiento y limpieza (retirada del material retenido) del punto de limpieza de hormigonera y de su pequeña balsa de decantación. La limpieza se realizará cada 15 días mientras el punto esté en uso.

3. MEDICION Y ABONO

En el precio por unidad están incluidos el suministro de materiales, la colocación y el mantenimiento hasta la finalización de la fase de obras. Así mismo, incluye el picado, desmantelamiento y recuperación del área afectada.

Los puntos destinados para la limpieza de hormigoneras se abonarán por unidades (ud) y el mantenimiento y limpieza se abonará por días, según el Cuadro de Precios Nº1.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Durante la fase de construcción se llevará a cabo un seguimiento por parte del Contratista de los aspectos medioambientales de las obras.

El seguimiento ambiental estará realizado (como mínimo) por un técnico especialista con experiencia adecuada.

Este técnico tendrá dedicación exclusiva a la obra y a esos fines, estando provisto de un vehículo para su desplazamiento por la obra.

Dicho técnico podrá servir de interlocutor con la Dirección de Obra, estando encargado de llevar a efecto la coordinación de la vigilancia y de la realización de estudios e informes. Asimismo, este técnico contará con un despacho asignado en las dependencias técnico-administrativas de la obra, debiendo desarrollar su trabajo directamente en la obra, con presencia permanente en la misma.

Este seguimiento ambiental de las obras comenzará inmediatamente después de la firma del acta de replanteo, con el objeto de poder introducir criterios medioambientales en esta fase previa a las obras.
El PVA pretende garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el Proyecto de Construcción. Los objetivos específicos del PVA elaborado son los siguientes:

- Verificar los estándares de calidad de los materiales (tierra, plantas, agua, etc.) y medios empleados en el proyecto de integración ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar a la Dirección Ambiental de Obra (DAO) sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes, período y frecuencia con la que deben remitirse a la Dirección General de Carreteras, la cual acreditará su contenido y conclusiones, y a su vez, los hará llegar a la Secretaría General de Medio Ambiente.

Fases

El Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental se divide en tres fases claramente diferenciadas:

- **Primera fase:** Constatación del estado preoperacional.
- **Segunda fase:** Control de impactos durante la fase de construcción.
- **Tercera fase:** Seguimiento y control de impactos durante la fase de operación u explotación.

Emisión de informes

Antes del inicio de las obras

- Escrito del director ambiental de las obras, certificando que el proyecto de construcción cumple con la D.I.A.
- Informe sobre desafección a las zonas excluidas (Informe paralelo al acta de comprobación del replanteo, sobre aspectos e incidencias ambientales)

Incluirá al menos:

- Mapa con la delimitación definitiva de todas las áreas afectadas por elementos auxiliares de las obras.
- Los valores de los indicadores sobre jalonamiento de las obras al objeto de determinar si las zonas sin señalización o con señalización insuficiente tienen una incidencia menor que la especificada por los valores umbral.
- Informe sobre la comprobación en campo de la ausencia de afecciones a las zonas excluidas.
- En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.
- Informe sobre condiciones generales de la obra

Incluirá el "Manual de Buenas Prácticas Ambientales" de la obra definido por el Contratista, así como el "Plan de Ocupación", sobre los cuales se verificará el criterio de afección al área más reducida posible.

Antes del acta de recepción de la obra

- Informe sobre protección y conservación de los suelos y de la vegetación incluirá:
  - Informe sobre la eficacia, estado y evolución de las medidas adoptadas para la protección y conservación de los suelos y de la vegetación.
  - Los resultados de los indicadores de realización cuyo objetivo sea la conservación / protección de los suelos o de la vegetación, o la delimitación de los límites de la obra.
  - Control final de la desafección de todas las zonas excluidas.
  - Desmantelamiento de todas las actuaciones correspondientes a elementos auxiliares de las obras definidos como temporales, muy especialmente los localizados en zonas restringidas.
  - Retirada de todos los elementos de delimitación de la obra.
  - Ejecución de las tareas de restauración realizadas tanto en la propia obra como en las áreas afectadas por elementos auxiliares, temporales o permanentes, incluyendo los vertederos.
  - Fecha de ejecución de las medidas de restauración de la cubierta vegetal y contenido de las fichas incluidas en el Diario Ambiental de la obra. Informe sobre la calidad de los materiales empleados.
  - Justificación de cualquier modificación sobre lo previsto en el Estudio Ambiental.
  - En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.
- Informe sobre las medidas de protección de los acuíferos

Incluirá al menos:

  - Descripción, incluyendo material fotográfico, de todas las balsas de decantación y otras medidas complementarias realizadas, en su caso, para evitar el riesgo de afección a los cauces.
  - Resultados de los análisis de las aguas realizados durante el seguimiento de las obras.
  - Todas las incidencias señaladas en este campo en el Diario Ambiental de la obra.
  - En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

- Desmantelamiento de todas las actuaciones correspondientes a elementos auxiliares de las obras definidos como temporales, muy especialmente los localizados en zonas restringidas.

- Informe sobre las medidas de protección de la fauna

Se establecerá un programa de seguimiento que permita comprobar el funcionamiento de estas medidas. Contendrá, como mínimo:

- Comprobación del inventario de las especies incluidas en alguna categoría de protección y afectadas por la infraestructura.
- Inventario de las medidas de protección de la fauna realmente ejecutadas, indicando fecha de terminación y descripción somera.
- Inventario de las actuaciones de restauración realizadas en zonas sensibles por motivos faunísticos y en las proximidades de los pasos de fauna.
- Previsiones de utilización de los pasos de fauna.
- Toda incidencia relacionada con la fauna reflejada en el Diario Ambiental de la obra.
- En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

- Informe sobre las medidas de prevención del ruido en áreas habitadas

Se desarrollará un plan de seguimiento de los niveles de las emisiones sonoras producidas durante la ejecución de la obra. Contendrá al menos:

- Comprobación de los niveles acústicos durante la fase de construcción de la obra.
- Construcción de protecciones acústicas en las zonas donde se superen los umbrales establecidos en la D.I.A.
- Comprobación de la efectividad de las protecciones ejecutadas, si las hubiere.

- Informe sobre las medidas de prospección arqueológica y medidas de protección

Se entregará antes del comienzo del movimiento de tierras en cada zona y será realizado por la Asistencia Técnica contratada en esta materia. Contendrá como mínimo:

- Informes mensuales con el resultado del seguimiento en los que se hará constar, al menos, el lugar, fecha y naturaleza de los trabajos arqueológicos realizados.
- El análisis y resultado de los mismos.
- En su caso, un inventario de los hallazgos realizados y la forma en que afectan al desarrollo de la obra.

- Informe sobre la recuperación ambiental e integración paisajística de la obra

Contendrá, como mínimo:

- Fecha y descripción de las medidas tomadas para realizar la integración paisajística de la obra.
- Resultados del seguimiento de los indicadores de protección de suelos, agua y restauración de la vegetación.

Con periodicidad anual durante los tres años siguientes al acta de recepción de la obra

- Informe sobre la eficacia de las medidas de protección a la fauna

Se realizará por el personal de la empresa explotadora del Proyecto, en colaboración con todas las asistencias técnicas contratadas en esta materia y tendrá como contenido mínimo:

- Con carácter general, seguimiento de los indicadores relativos a la protección de la fauna.
- Resultados del seguimiento de las poblaciones de distintos grupos animales: aves,

mamíferos, reptiles, anfibios y otros grupos de especies afectados por la realización de la obra. Con especial interés se seguirán las afecciones a las poblaciones de martinete y de sapillo pintojo, a las que se hace especial mención en el condicionado 4 de la D.I.A.

- Eficacia de los pasos de fauna diseñados para cada uno de los grupos anteriores.
- Eficacia de las charcas artificiales.
- Seguimiento del número de atropellos ocurridos a lo largo de la vía. Detección de puntos negros.
- Seguimiento del estado de conservación del vallado y del refuerzo perimetral para la herpetofauna. Se prestará especial atención a las zonas señaladas como puntos negros y las proximidades de los pasos de fauna.
- Análisis y discusión causal de las diferencias entre lo estipulado en el EIA y la realidad.
- En su caso, adopción de medidas complementarias de protección de la fauna y las correspondientes acciones de vigilancia y control.

- Informe sobre los niveles de ruido en las áreas habitadas

Se desarrollará un plan de seguimiento de los niveles de las emisiones sonoras producidas durante la explotación de la obra. Contendrá al menos:

- Comprobación de los niveles acústicos durante la fase de explotación de la obra.
- Construcción de protecciones acústicas en las zonas donde se superen los umbrales establecidos en la D.I.A.
- Comprobación de la efectividad de las protecciones ejecutadas.

- Informe sobre la eficacia, estado y evolución de las medidas adoptadas para la recuperación, restauración e integración paisajística de la obra y la defensa contra la erosión

Incluirá:

- Resultados del seguimiento de los indicadores de protección de los suelos, agua y restauración de la vegetación.
- Seguimiento de la evolución de la implantación de las comunidades vegetales en los taludes y elementos auxiliares tratados, tanto temporales como permanentes e incluyendo los vertederos.
- En su caso, adopción de medidas complementarias de integración paisajística y las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

Informes especiales

Se presentarán informes especiales ante cualquier situación especial que pueda suponer riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental. En concreto se prestará atención a las siguientes situaciones:

- Lluvias torrenciales que supongan riesgo de inundación o de desprendimiento de materiales.
- Sequías.
- Accidentes producidos en fase de construcción que puedan tener consecuencias ambientales negativas.
- Accidentes de tráfico producidos en cualquiera de los puntos de intersección entre las carreteras y el viario afectado, tanto en fase de construcción como de explotación.
- Cualquier episodio sísmico.
- Erosión manifiesta de los taludes.

UD. ENTUTORADO

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

El entutorado es un conjunto de técnicas destinadas a dar soporte al crecimiento de determinadas plantas o variedades de las mismas. Se trata de crear una estructura, bien para guiar sus tallos.

Se incluirá dentro de la partida:

- Poste rollizo pino cilindrado
- Sujeción del fuste con banda textil de 4 cm de ancho.
- Retacado y limpieza

2. MATERIALES Y EJECUCIÓND E LAS OBRAS

Los tutores y tensores se han de mantener en perfecto estado para que sean efectivos. El entutorado se realizará mediante 1 poste rollizo de pino cilindrado, de 8 cm de diámetro y 3 m de longitud, tanalizado en autoclave, clavado verticalmente en el fondo del hoy de plantación.

El tutor deberá estar correctamente ajustado para evitar que opriman o estropeen el árbol. Se han de colocar adecuadamente porque deben tener bastante poder de sujeción para evitar que los árboles se caigan o rompan. Se han de inspeccionar, como mínimo, anualmente, y siempre después de alguna incidencia como tormentas, viento, obras, etc., con la finalidad de poder corregir o modificar posibles roces o deficiencias.

Los tutores nunca se clavarán en el cepellón del árbol y se colocarán por la cara norte del árbol, a una profundidad superior al cepellón y comprobando su estabilidad.

Será obligado su uso en todos los árboles recién plantados o trasplantados hasta su arraigue completo. Si por cualquier causa (riego excesivo, vandalismo, etc.) se soltaran, se volverán a colocar lo antes posible, para evitar caída o daños al árbol.

Si por la mala colocación o amarre de tutores se causaran daños a plantas, vehículos o personas será responsabilidad de la empresa constructora.

3.- MEDICIÓN Y ABONO

El entutorado se abonará por unidades (ud) realmente colocadas, según el Cuadro de Precios Nº1.

PARTIDAS ALZADAS

Será de aplicación lo indicado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

Son partidas del presupuesto correspondiente a la ejecución de una obra, o de una de sus partes, en cualquiera de los siguientes supuestos:

• Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (Partida alzada de abono íntegro).

• Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios unitarios elementales o alzados existentes a mediciones reales cuya definición resulte imprecisa en la fase de proyecto (Partida alzada a justificar).

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas, mientras que en el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la medición real, siendo discrecional para la Dirección de Obra la disponibilidad uso total o parcial de las mismas, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación por este concepto.

Las partidas alzadas tendrán el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y base de licitación) que el indicado para los precios unitarios y elementales.

La descripción de las partidas alzadas recogidas en el proyecto son las siguientes:

• 846101. Evaluación de aislamiento acústico en fachadas
• 999004. PA para reposición de depósito de captación

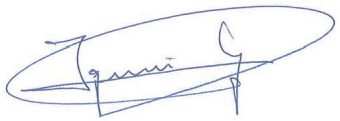
Bilbao, diciembre de 2021

DIRECTORA DEL PROYECTO



Fdo.: Eva Isa Gutiérrez
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Ignacio Crespo Fidalgo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos