



PROYECTO FIN DE GRADO

MEJORA DE LA MOVILIDAD EN LA COMARCA DE SIETE VILLAS (CANTABRIA), MEDIANTE LA IMPLANTACIÓN DE UNA RED CICLISTA
PLAN FOR IMPROVING MOBILITY IN THE REGION OF SIETE VILLAS (CANTABRIA), BY THE IMPLEMENTATION OF A CYCLE PATH NETWORK





DOCUMENTO Nº1 - MEMORIA

- MEMORIA DESCRIPTIVA
- MEMORIA JUSTIFICATIVA
 - Anejo nº1 – Objeto del proyecto
 - Anejo nº2 – Situación actual
 - Anejo nº3 – Motivaciones
 - Anejo nº4 – Climatología e hidrología
 - Anejo nº5 – Geología
 - Anejo nº6 – Geotecnia
 - Anejo nº7 – Efectos sísmicos
 - Anejo nº8 – Cartografía, topografía y replanteo
 - Anejo nº9 – Justificación de la Solución Adoptada
 - Anejo nº10 – Trazado
 - Anejo nº11 – Análisis del planeamiento
 - Anejo nº12 – Firmes y pavimentos
 - Anejo nº13 – Estudio del Impacto Ambiental
 - Anejo nº14 – Señalización
 - Anejo nº15 – Servicios afectados
 - Anejo nº16 – Estructura de la pasarela
 - Anejo nº17 – Aparcamiento en superficie
 - Anejo nº18 – Aparcamientos para bicicletas
 - Anejo nº19 – Separaciones y calmado del tráfico
 - Anejo nº20 – Expropiaciones
 - Anejo nº21 – Accesibilidad
 - Anejo nº22 – Estudio de Seguridad y Salud
 - Anejo nº23 – Justificación de precios
 - Anejo nº24 – Presupuesto para conocimiento de la Administración
 - Anejo nº25 – Plan de obra
 - Anejo nº26 – Clasificación del contratista
 - Anejo nº27 – Revisión de precios
 - Anejo nº28 – Reportaje fotográfico

DOCUMENTO Nº2 - PLANOS

1. PLANOS DE SITUACIÓN
2. REPLANTEO
3. DEFINICIÓN EN PLANTA
4. PERFILES LONGITUDINALES
5. PERFILES TRANSVERSALES
6. SECCIONES TIPO
7. ESTRUCTURA DE LA PASARELA
8. PLANOS DE DETALLE



DOCUMENTO Nº3 - PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CAPÍTULO I: DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO
CAPÍTULO II: PRESCRIPCIONES APLICABLES A LAS OBRAS
CAPÍTULO III: CONDICIONES GENERALES
CAPÍTULO IV: MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS
CAPITULO V: MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA

DOCUMENTO Nº4 - PRESUPUESTO

MEDICIONES
CUADRO DE PRECIOS Nº1
CUADRO DE PRECIOS Nº2
PRESUPUESTO
RESUMEN DEL PRESUPUESTO



DOCUMENTO Nº3 - PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



ÍNDICE

| | | | |
|---|--------|---|--------|
| CAPÍTULO I: DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO..... | - 4 - | 3.1.5. Desbroce selectivo y limpieza | - 14 - |
| Artículo 1.1: Objeto del pliego | - 4 - | 3.1.6. Movimiento de tierras | - 15 - |
| Artículo 1.2: Documentos que integran el proyecto..... | - 4 - | 3.1.7. Gestión de residuos | - 15 - |
| Artículo 1.3: Documentos contractuales..... | - 4 - | 3.1.8. Pasarela..... | - 15 - |
| Artículo 1.4: Compatibilidad y relación entre los distintos documentos que integran el proyecto - 4 - | | 3.1.9. Aparcamiento..... | - 15 - |
| Artículo 1.5: Ámbito de aplicación | - 5 - | 3.1.10. Mobiliario urbano..... | - 16 - |
| Artículo 1.6: Definiciones | - 5 - | 3.1.11. Otras actuaciones | - 16 - |
| Artículo 1.7: Representante de la administración y contratista | - 5 - | Artículo 3.2: Condiciones generales para la ejecución de las obras | - 16 - |
| Artículo 1.8: Alteración y/o limitaciones del programa de trabajos | - 8 - | 3.2.1. Anuncios | - 16 - |
| Artículo 1.9: Condiciones especiales | - 8 - | 3.2.2. Comprobación del replanteo | - 16 - |
| Artículo 1.10: Permisos y licencias | - 8 - | 3.2.3. Modificaciones del proyecto como consecuencia del replanteo..... | - 17 - |
| CAPÍTULO II: PRESCRIPCIONES APLICABLES A LAS OBRAS | - 9 - | 3.2.4. Orden de inicio de las obras..... | - 17 - |
| Artículo 2.1: Pliegos generales | - 9 - | 3.2.5. Plazo de ejecución | - 17 - |
| 2.1.1. Disposiciones Generales..... | - 9 - | 3.2.6. Programa de trabajos..... | - 17 - |
| Artículo 2.2: Disposiciones particulares | - 11 - | 3.2.7. Variaciones en el plazo de ejecución como consecuencia de modificaciones en el proyecto..... | - 18 - |
| 2.2.1. Ámbito de aplicación | - 11 - | 3.2.8. Conservación de las obras durante su ejecución | - 18 - |
| 2.2.2. Normas y disposiciones aplicables | - 11 - | Artículo 3.3: Ejecución de las obras..... | - 18 - |
| Artículo 2.3: Archivo actualizado de documentos que componen la obra..... | - 12 - | 3.3.1. Medidas de protección y seguridad..... | - 18 - |
| CAPÍTULO III: CONDICIONES GENERALES | - 13 - | 3.3.2. Libre acceso a la obra | - 18 - |
| Artículo 3.1: Descripción de la obra | - 13 - | 3.3.3. Inspección y vigilancia | - 18 - |
| 3.1.1. Tipologías de vías ciclistas | - 13 - | 3.3.4. Protección, vallado y vigilancia de las obras | - 19 - |
| 3.1.2. Elementos instalados en la red ciclista | - 14 - | 3.3.5. Accesos a la obra..... | - 19 - |
| 3.1.3. Señalización..... | - 14 - | 3.3.6. Señalización de las obras | - 19 - |
| 3.1.4. Medidas de calmado de tráfico..... | - 14 - | 3.3.7. Equipos y maquinaria..... | - 19 - |
| | | 3.3.8. Instalaciones, medios y obras auxiliares | - 19 - |



| | | | |
|---|--------|---|--------|
| 3.3.9. Materiales..... | - 19 - | Artículo 4.7: Excesos de obra..... | - 26 - |
| 3.3.10. Control de ruido y vibraciones | - 20 - | Artículo 4.8: Abono de materiales acopiados..... | - 26 - |
| 3.3.11. Carteles y anuncios..... | - 20 - | Artículo 4.9: Revisión de precios | - 27 - |
| 3.3.12. Aguas de limpieza | - 20 - | Artículo 4.10: Precios contradictorios..... | - 27 - |
| Artículo 3.4: Incidencias durante la ejecución de las obras | - 20 - | Artículo 4.11: Trabajos por administración..... | - 27 - |
| 3.4.1. Trabajos de emergencia..... | - 20 - | Artículo 4.12: Gastos por cuenta del contratista | - 27 - |
| 3.4.2. Modificaciones del proyecto | - 20 - | Artículo 4.13: Cuadros de precios..... | - 28 - |
| 3.4.3. Incumplimiento del programa de trabajos..... | - 21 - | 4.13.1. Condiciones generales..... | - 28 - |
| 3.4.4. Variaciones no autorizadas | - 21 - | 4.13.2. Cuadro de precios nº1..... | - 28 - |
| Artículo 3.5: Garantía y control de calidad de las obras | - 21 - | 4.13.3. Cuadro de precios nº2..... | - 28 - |
| 3.5.1. Garantía de calidad | - 21 - | CAPÍTULO V: MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA..... | - 29 - |
| 3.5.2. Programa de garantía de calidad del contratista..... | - 21 - | Artículo 5.1: Materiales básicos | - 29 - |
| 3.5.3. Plan de control de calidad y programa de puntos de inspección | - 22 - | 5.1.1. Origen de los materiales | - 29 - |
| 3.5.4. Abono de los costos del sistema de garantía de calidad | - 23 - | 5.1.2. Calidad de los materiales | - 29 - |
| 3.5.5. Nivel de control de calidad | - 23 - | 5.1.3. Materiales a emplear en rellenos y terraplenes | - 29 - |
| 3.5.6. Inspección y control de calidad por parte de la dirección de obra..... | - 23 - | 5.1.3.1. Características generales | - 29 - |
| Artículo 3.6: Terminación de las obras | - 23 - | 5.1.3.2. Clasificación de los materiales..... | - 29 - |
| 3.6.1. Recepción y plazo de garantía | - 23 - | 5.1.4. Hormigones..... | - 30 - |
| 3.6.2. Proyecto de liquidación | - 23 - | 5.1.5. Materiales a emplear en hormigones | - 33 - |
| 3.6.3. Resolución del contrato | - 24 - | 5.1.6. Zahorra artificial | - 38 - |
| CAPÍTULO IV: MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS | - 25 - | 5.1.7. Betunes asfálticos | - 38 - |
| Artículo 4.1: Medición y abono..... | - 25 - | 5.1.8. Emulsiones bituminosas..... | - 39 - |
| Artículo 4.2: Certificaciones | - 25 - | 5.1.9. Pinturas de marcas viales | - 39 - |
| Artículo 4.3: Precios de aplicación | - 25 - | 5.1.10. Áridos para firmes | - 39 - |
| Artículo 4.4: Partidas alzadas | - 26 - | 5.1.11. Materiales a emplear en elementos de madera..... | - 39 - |
| Artículo 4.5: Trabajos no autorizados o defectuosos..... | - 26 - | 5.1.12. Bordillos | - 39 - |
| Artículo 4.6: Unidades de obra incompletas..... | - 26 - | 5.1.13. Árboles..... | - 40 - |



| | | | |
|---|--------|---|--------|
| 5.1.14. Tierra vegetal | - 46 - | 5.2.8. Desbroce y limpieza del terreno | - 78 - |
| 5.1.15. Materiales que no cumplen las especificaciones | - 46 - | 5.2.9. Excavaciones | - 78 - |
| 5.1.16. Otros materiales | - 46 - | 5.2.9.1. Excavaciones en desmonte | - 78 - |
| Artículo 5.2: Unidades de obra | - 47 - | 5.2.9.2. Excavaciones en zanjas | - 79 - |
| 5.2.1. Condiciones generales | - 47 - | 5.2.10. Terraplenes | - 80 - |
| 5.2.2. Transporte adicional | - 47 - | 5.2.11. Medidas de protección de la vegetación existente | - 80 - |
| 5.2.3. Demoliciones y actuaciones previas | - 47 - | 5.2.12. Plantaciones de árboles | - 82 - |
| 5.2.3.1. Demolición de aceras | - 47 - | Artículo 5.3: Partidas alzadas | - 84 - |
| 5.2.3.2. Demolición de bordillo | - 48 - | Artículo 5.4: Unidades de obra no especificadas en el presente pliego | - 84 - |
| 5.2.3.3. Fresado del firme de mezcla bituminosa | - 48 - | | |
| 5.2.3.4. Desplazamiento de señal vertical | - 49 - | | |
| 5.2.3.5. Desplazamiento de luminaria o semáforo | - 49 - | | |
| 5.2.3.6. Desmontaje de mobiliario urbano | - 49 - | | |
| 5.2.3.7. Borrado de marca vial mediante granallado mecánico | - 50 - | | |
| 5.2.4. Firmes y pavimentos | - 50 - | | |
| 5.2.4.1. Aceras | - 50 - | | |
| 5.2.4.2. Bordillos | - 55 - | | |
| 5.2.4.3. Mezclas bituminosas en caliente | - 59 - | | |
| 5.2.4.4. Riego de imprimación | - 64 - | | |
| 5.2.4.5. Riego de adherencia | - 65 - | | |
| 5.2.4.7. Puesta a cota de registro | - 72 - | | |
| 5.2.5. Señalización y balizamiento | - 72 - | | |
| 5.2.5.1. Señalización horizontal | - 72 - | | |
| 5.2.5.2. Señalización vertical | - 75 - | | |
| 5.2.6. Medidas de calmado de tráfico | - 76 - | | |
| 5.2.6.1. Reductor de velocidad tipo paso de peatones | - 76 - | | |
| 5.2.6.2. Reductor de velocidad tipo lomo de asno | - 77 - | | |
| 5.2.7. Mobiliario urbano | - 77 - | | |
| 5.2.7.1. Aparcabicicletas | - 77 - | | |
| 5.2.7.2. Papelera | - 78 - | | |
| 5.2.7.3. Bancos | - 78 - | | |

CAPÍTULO I: DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

ARTÍCULO 1.1: OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tiene por objeto definir las obras, fijar las condiciones técnicas y económicas de los materiales y de su ejecución, así como establecer las condiciones generales que han de regir en la ejecución de las obras del proyecto “Mejora de la movilidad en la comarca de Siete Villas (Cantabria), mediante la implantación de una red ciclista”.

Las condiciones de este documento, junto con las Normas y disposiciones generales detalladas en los puntos siguientes, definen los resultados de las obras objeto del mismo. Será pues el elemento rector del presente proyecto.

El Pliego es la norma guía que han de seguir el Contratista y Director de la Obra. Será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al presente proyecto.

ARTÍCULO 1.2: DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

Los documentos que definen el presente Proyecto son:

- Documento nº1 - Memoria: en ella se realiza la descripción general del Proyecto, incluyendo en los Anejos todos los cálculos y estudios que condujeron al proyectista al diseño definitivo de los diferentes elementos que definen la obra.
- Documento nº2 - Planos.
- Documento nº3 - Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- Documento nº4 - Presupuesto: en el cual se incluyen los precios de las diferentes unidades de obra a ejecutar (Cuadros de Precios No 1 y No 2), así como la medición de ellas a partir de los Planos y, en función de precios y mediciones, el resumen del Presupuesto.

Por su parte, los documentos que definirán las obras de este Proyecto serán:

- Documento nº2 - Planos: como documentos gráficos, definen la obra en sus aspectos geométricos.
- Documento nº3 - Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares: determina la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas.

ARTÍCULO 1.3: DOCUMENTOS CONTRACTUALES

Los diferentes documentos del proyecto, así como otros complementarios que la Dirección de Obra entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo.

Los documentos que serán considerados contractuales, en virtud a lo dispuesto en los artículos 82, 128 y 129 del Reglamento General de Contratación del Estado y en la cláusula 7

del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras, son los siguientes:

- Documento nº2 - Planos.
- Documento nº3 - Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.)
- Cuadros de precios nº1 y nº2.
- El programa de trabajo en los casos en que este sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 128 del Reglamento General de Contratación o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.
- La Declaración de Impacto Ambiental, siendo ésta el pronunciamiento de la autoridad competente de medio ambiente, en la que, de conformidad con el artículo 12 del Real Decreto Legislativo 1/2008 de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, 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. Los estudios específicos realizados para obtener la identificación y valoración de los impactos ambientales tendrán un carácter meramente informativo.
- Las Medidas Correctoras y Plan de Vigilancia Ambiental recogidos en el proyecto de Construcción.

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el correspondiente artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, 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 aceptarse tan solo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios. 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, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

Los documentos no indicados en el párrafo anterior tendrán únicamente carácter informativo, y en ningún caso podrá utilizarse la información contenida en ellos para modificar lo incluido en los documentos contractuales.

ARTÍCULO 1.4: COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE LOS DISTINTOS DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

En caso de presentarse incompatibilidades y/o contradicciones entre los distintos documentos del presente Proyecto, se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones:

- El Documento nº2 - Planos prevalecerá sobre todos los demás, en lo que respecta al dimensionamiento y características geométricas.
- El Documento nº3 - Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tendrá prelación sobre el resto de los documentos en lo que se refiere a materiales a emplear, ejecución, medición y valoración de las obras.



- Los precios designados en letra en el cuadro de precios nº 1, con el incremento de los gastos generales, beneficio industrial y el I.V.A y con la baja que resulte de la adjudicación, son los que sirven de base al contrato y se utilizarán para valorar la obra ejecutada. El Contratista no podrá reclamar que se produzca modificación alguna en ellos bajo pretexto de error u omisión.
- Los precios del cuadro de precios nº 2 se aplicarán única y exclusivamente en los casos en que sea preciso abonar obras incompletas, cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas; sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

En cualquier caso, los documentos del Proyecto tendrán prelación respecto a las Disposiciones Técnicas que se mencionan en el punto 2.1 de este Pliego.

Todo aquello mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en el documento "Planos" o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que las unidades de obra estén perfectamente definidas en uno u otro documento y tengan precios asignados en el Presupuesto.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones, o las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en el Proyecto, o que, por uso y costumbre, deban ser realizados, no solo no eximirán al Contratista de la obligación de ejecutar tales detalles sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

ARTÍCULO 1.5: ÁMBITO DE APLICACIÓN

El contenido de todos los artículos de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se aplicará a las materias que expresan sus títulos, en cuanto no se opongan a lo establecido en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Las disposiciones de este Pliego prevalecerán, en los aspectos técnicos y funcionales, sobre las del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales o las del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que pudieran oponerse a las mismas, pero en los aspectos jurídicos, económicos y administrativos prevalecerán estos últimos.

ARTÍCULO 1.6: DEFINICIONES

A continuación se definen los significados de ciertos términos de uso corriente a lo largo de este Pliego.

- Administración: hace referencia al Servicio debidamente autorizado.
- Ingeniero Director de las obras o Director: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos designado por la Administración para dirigir y supervisar la realización de las Obras.
- Contratista: persona natural o jurídica con la que la Administración formaliza el Contrato para la realización de las obras. Incluye a los representantes y eventuales sucesores.
- Delegado de Obra: persona delegada por el contratista con plenos poderes para responsabilizarse de la ejecución de las obras.

- Contrato: documentos firmados y legalizados que formalizan el compromiso contraído entre la Administración y el Contratista.
- Subcontratista: persona natural o jurídica contratada por el Contratista para efectuar una parte de las obras, con permiso de la Administración.
- Obras permanentes: son todas aquellas que forman parte de las obras finalmente entregadas, o cualquier otro concepto que este incluido para su abono en el Presupuesto.
- Obras provisionales: todas las que no quedan incluidas en el apartado anterior.
- Período de construcción: es el período de tiempo en que el Contratista se compromete a construir las obras, contando a partir de la firma del Contrato.
- Período de garantía: es el período de tiempo en que el Contratista se compromete a reparar y reconstruir cualquier avería y/o defecto que le resulte imputable por acción u omisión, contando a partir de la fecha de recepción provisional de las obras.

ARTÍCULO 1.7: REPRESENTANTE DE LA ADMINISTRACIÓN Y CONTRATISTA

1.7.1. Ingeniero Director de las Obras

La Administración designará un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos como Director de las Obras. Tal designación le será comunicada al Contratista a la firma del Contrato, o en el momento se produzca cambio en la persona designada.

El Ingeniero Director de las Obras podrá contar con colaboradores que desarrollaran su labor en función de las atribuciones a que alcancen sus títulos profesionales o conocimientos específicos, integrándose en la Dirección de las Obras. El Contratista será informado por el Director de las Obras de la identidad y cometido de sus colaboradores.

Las **funciones del Director**, o del sustituto en quien haya delegado, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones Técnicas dejan a su decisión.
- Resolver sobre todas las cuestiones que precisen interpretación para garantizar el cumplimiento de los fines del Contrato, sin modificar las condiciones del mismo, tales como interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra o interpretación de textos con contenido técnico.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.



- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual podrá disponer del personal y medios adscritos a las obras que juzgue necesarios, comunicándolo con la mayor antelación y urgencia posibles al Delegado de Obra del Contratista.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras conforme a las normas legales establecidas.

Relaciones con el contratista:

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a este encomendadas.

En particular, proporcionara al Director y al personal colaborador autorizado por éste, toda clase de facilidades para practicar replanteos, reconocimientos y pruebas de los materiales y de su preparación, para llevar a cabo la inspección y vigilancia de la ejecución de la obra y de todos los trabajos anejos, con objeto de verificar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego.

1.7.2. Inspección de las Obras

El Director comunicará al Delegado, al inicio de sus actuaciones, la relación nominal de sus superiores jerárquicos dentro de la Administración, a efectos de la inspección complementaria de las obras a que se refiere la cláusula 21 del PCAG en su primer párrafo.

Los inspectores o personas en misión de inspección complementaria podrán identificarse en la Obra ante el Delegado, a partir de cuyo momento este último deberá acompañar a los visitantes y darles toda clase de facilidades para el ejercicio de sus funciones. Si no estuviera presente el Delegado o su suplente, los inspectores podrán hacerse acompañar de las personas presentes en la obra que juzguen más adecuadas de entre las incluidas en la relación nominal actualizada a la que hace referencia el artículo 1.6.

En caso de que se encuentre establecida la inspección complementaria a la que hace referencia el citado artículo 21 del PCAG, podrá actuar en forma análoga a la señalada en los párrafos precedentes.

1.7.3. Representantes del contratista en obra

El Contratista deberá designar como Delegado suyo a un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos que tendrá poderes suficientes para actuar, realizando las siguientes funciones:

- Ostentar la representación del Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia según la LCAP y los Pliegos de Cláusulas, así como en todos los derivados

del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.

- Organizar la ejecución de la obra y poner en práctica las órdenes recibidas del Ingeniero Director.
- Colaborar con la Dirección de la Obra en la resolución de los problemas que pudieran surgir durante la ejecución de las obras.

El plazo máximo que tiene el Delegado para tomar la decisión que estime pertinente, cuando sea requerido para ello por la Administración, será de tres días, incluido el tiempo empleado en realizar todas las consultas que resulten necesarias, excepto para aquellos casos en los que la LCAP o el PCAG establezcan plazos precisos.

El Contratista presentara por escrito al Director, antes del inicio de las obras, la relación nominal y la titulación del personal facultativo que, a las órdenes del Delegado, será responsable directo de los distintos trabajos o zonas de la obra. El nivel técnico y la experiencia de este personal serán los adecuados, en cada caso, de las funciones que le hayan sido encomendadas, en coincidencia con lo ofrecido por el Contratista en la proposición aceptada por la Administración en la adjudicación de Contrato de Obras. El Contratista comunicara al Director los cambios que tengan lugar durante el tiempo de vigencia del Contrato.

El Director tendrá la facultad de suspender los trabajos, sin que ello repercuta en ninguna alteración de los términos y plazos del Contrato, cuando las obras no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para las mismas. El Contratista será el responsable único de los efectos de la suspensión de los trabajos por esta circunstancia.

El Director podrá exigir del Contratista la designación de nuevo personal facultativo cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presumirá que existe siempre este 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 son los partes de la obra ejecutada, los datos de medición de elementos que forman parte de obras que han de quedar ocultas, los resultados de los ensayos, las órdenes del Director y otros análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

Lo señalado en los dos párrafos anteriores, en cuanto a su ejecución, podrá ser precedido de la oportuna reclamación del Director a través del Libro de Órdenes y en tal caso se señalará un plazo para corregir las deficiencias concretas.

1.7.4. Órdenes del Contratista

Oficina del Contratista

De acuerdo con la cláusula siete (7) del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, el contratista deberá instalar, antes del comienzo de las obras, una Oficina de Obra en el lugar que considere más apropiado, previa conformidad del Director. La Oficina deberá mantenerse durante la ejecución del Contrato, y en caso de efectuarse el traslado de la misma, deberá existir autorización previa del Director.

En la Oficina de Obra, el Contratista deberá conservar al menos una copia autorizada de los documentos contractuales del proyecto base del Contrato y del Libro de Órdenes. Las copias serán facilitadas por la Administración antes de la fecha de comprobación de replanteo.



El contratista deberá realizar sus comunicaciones internas y externas por sus propios medios o utilizando los servicios públicos existentes en la zona en forma independiente de los recursos, sistemas, frecuencias y demás medios que posea la Administración. Para ello, deberá instalar sus propios equipos telefónicos o de radio telecomunicación y gestionarlos por sí mismo, sin coste para la Administración ni intervención de ésta.

Todos los gastos derivados del cumplimiento de lo establecido en este artículo serán a cargo del Contratista, y se incluirán en los precios del Contrato.

Además, según la cláusula seis (6) del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, El contratista está obligado a comunicar a la Administración, en un plazo de quince días contados a partir de la fecha en que se le haya notificado la adjudicación definitiva de las obras, su residencia o la de su Delegado, a todos los efectos derivados de la ejecución de aquellas.

Esta residencia estará situada en las obras o en una localidad próxima a su emplazamiento, y tanto para concretar inicialmente su situación como para cualquier cambio futuro el contratista deberá contar con la previa conformidad de la Administración.

Desde que comiencen las obras hasta su recepción definitiva, el contratista o su delegado deberá residir en el lugar indicado, y solo podrá ausentarse de él previa la comunicación a la dirección de la persona que designe para sustituirle.

Órdenes al contratista

En la Oficina del Contratista existirá un Libro de Órdenes (constituido por un volumen encuadernado y de páginas numeradas) en el que deberán reflejarse todas aquellas órdenes debidas, bien el Director o el Delegado del Contratista, juzguen pertinente que sean reflejadas en el mismo.

Según la cláusula ocho (8) del Pliego de Condiciones Administrativas Generales, el “Libro de Ordenes” será diligenciado previamente por el servicio a que este adscrita la obra, será abierto en fecha de comprobación del replanteo y se cerrará en la fecha de la recepción definitiva.

Tanto el Director de Obra como el Delegado del Contratista tendrán a su disposición el Libro de Órdenes de modo inmediato y sin restricciones.

El Director iniciara sus comunicaciones al Contratista en el Libro de Órdenes señalando la lista de su personal colaborador más significado con las atribuciones de cada persona y señalando quien habrá de suplirle en sus ausencias. A continuación señalará la relación nominal de sus superiores jerárquicos dentro de la Administración a efectos de la Inspección de las obras.

Las órdenes emanadas de la Superioridad jerárquica del Director se comunicarán al Contratista por intermedio del Director, salvo en casos de reconocida urgencia, en que la Autoridad promotora de la orden la comunicará simultáneamente al Director con análoga urgencia.

El Contratista estará obligado a informar al Director de las órdenes y observaciones escritas por otras autoridades en el libro de órdenes con la mayor urgencia posible.

El Contratista deberá atenerse a las órdenes e instrucciones que le sean dadas por la Administración, tanto en el inicio como durante el transcurso de las obras.

La Administración comunicará las órdenes al Contratista por escrito duplicado suscrito por el Director, debiendo, el Contratista, devolver una copia con la firma del “Enterado”. A su vez, el Contratista tendrá derecho a que se le acuse recibo, si lo pide, de las comunicaciones o reclamaciones que dirija al Director.

El Contratista estará obligado a cumplir las prescripciones escritas que señale el Director, aunque supongan modificación o anulación de órdenes precedentes o alteración de planos previamente autorizados o de su documentación aneja, sin que ello suponga motivo para paralizar o reducir el ritmo de las obras.

Cuando el Contratista estime que las prescripciones de una orden sobrepasan sus obligaciones dimanantes del Contrato, deberá presentar su reclamación, que será por escrito y estará debidamente justificada, en un plazo de diez días, pasado el cual no será atendible. La reclamación no suspenderá el cumplimiento de la orden, a menos que sea decidido lo contrario por el Director.

El Contratista ejecutará las obras ateniéndose estrictamente a los planos, perfiles, dibujos, órdenes del Director y, en su caso, a los modelos que le sean suministrados en el curso del Contrato, sin perjuicio de las disposiciones precedentes.

Una vez efectuada la recepción definitiva, el “Libro de Ordenes” pasará a poder de la Administración, si bien podrá ser consultado en todo momento por el contratista.

Libro de incidencias

De acuerdo con lo dispuesto en la cláusula nueve (9) del Pliego de Condiciones Administrativas Generales, el contratista deberá dar a la Dirección las facilidades necesarias para que esta recoja los datos de toda clase que sean precisos para que la Administración pueda llevar correctamente un “Libro de Incidencias de la obra”, cuando así lo decidiese.

Este Libro de Incidencias de la obra será un memorándum sobre la realización de la misma.

Con la periodicidad que en cada caso estime oportuna, el Director hará constar todas las incidencias que considere, como pueden ser:

- Las condiciones atmosféricas y la temperatura ambiente máxima y mínima.
- Estado de avance de los distintos trabajos y los realizados desde la última anotación.
- Relación de los ensayos realizados y de los resultados obtenidos.
- Diferencias entre los supuestos previstos y la realidad comprobada en cuanto puedan afectar a la calidad, coste o ritmo de las obras.
- Cualquier otra circunstancia que, a su juicio, pueda tener influencia en la ejecución del Contrato.

Todo lo que figure en el Libro de incidencias deberá ser suscrito, convalidado o matizado en cuanto a su posible significación por el Director.



ARTÍCULO 1.8: ALTERACIÓN Y/O LIMITACIONES DEL PROGRAMA DE TRABAJOS

Cuando del Programa de Trabajos, se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, dicho programa deberá ser redactado contradictoriamente por el Contratista y el Ingeniero Director de las obras acompañándose la correspondiente propuesta de modificación para su tramitación reglamentaria.

ARTÍCULO 1.9: CONDICIONES ESPECIALES

Se deberá prestar especial atención a mantener la seguridad vial tanto de vehículos como de peatones en la zona de obras.

Se mantendrá en todo momento el tráfico, adoptando las medidas necesarias, así como el resto de servicios.

El Contratista facilitará a la Dirección de Obra un plan detallado de ejecución con anterioridad al inicio de ésta. Posteriormente, la Dirección de Obra informará al Ayuntamiento y a los distintos Organismos afectados, recabando de ellos los permisos de iniciación de las obras que no podrán comenzar sin tal requisito.

El Contratista presentará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo que podrá modificar o no el estudio realizado en este Proyecto.

Dicho Plan, acompañado de un informe de la Dirección de Obra se someterá a la aprobación de la Administración, considerándose documento del Contrato.

ARTÍCULO 1.10: PERMISOS Y LICENCIAS

El contratista deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras (con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas afectadas por las mismas y aquellas otras que la Administración Pública le interese conservar en el futuro a juicio del Ingeniero Director) y deberá abonar todas las cargas, tasas e impuestos derivados de la obtención de aquellos permisos.

Además serán de cuenta del contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios que fueren ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes de tráfico debidos a una señalización insuficiente o defectuosa imputable a aquel.

Asimismo, serán de cuenta del adjudicatario las indemnizaciones que tuvieran lugar por perjuicios que se ocasionen a terceros por interrupción de servicios públicos o particulares, daños causados en sus bienes por apertura de zanjas, establecimientos y almacenes, talleres, depósitos de maquinaria y materiales y cuantas operaciones requieran la ejecución de las obras, siempre que no se hallen comprendidas en el proyecto respectivo, o se deriven de una actuación culpable o negligencia del adjudicatario.

CAPÍTULO II: PRESCRIPCIONES APLICABLES A LAS OBRAS

ARTÍCULO 2.1: PLIEGOS GENERALES

2.1.1. Disposiciones Generales

CONTRATACIÓN DE OBRAS

- Real decreto 3/2011 de 14 de noviembre, Texto refundido de la ley de contratos del sector público.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Ley 13/2003, de 23 de mayo, reguladora del contrato de concesión de obras públicas.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

BARRERAS Y ACCESIBILIDAD

- Ley 3/1996, de 24 de septiembre, sobre accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas urbanística y de la comunicación.
- Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.
- Ley 26/2011, de 1 de agosto, de adaptación normativa a la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad.

EVALUACIÓN AMBIENTAL

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Decreto 19/2010 de 18 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de la Ley 17/2006 de 11 de diciembre de Control Ambiental Integrado.
- Decreto 10/2004, de 5 de febrero, por el que se crea y regula la Agenda 21 Local y la Red Local de Sostenibilidad en la Comunidad Autónoma de Cantabria.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Ley de Cantabria 17/2006, de 11 de diciembre, de Control Ambiental Integrado.

- Decreto 19/2010m de 18 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de la Ley 17/2006 de 11 de diciembre de Control Ambiental Integrado.

URBANISMO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de suelo.
- Ley de Cantabria 3/2012, de 21 de junio, por la que se modifica la Ley de Cantabria 2/2001, de 25 de junio, de Ordenación Territorial y Régimen Urbanístico del Suelo de Cantabria.
- Ley de Cantabria 6/2010, de 30 de julio, de Medidas Urgentes en Materia de Ordenación del Territorio y Urbanismo.
- Decreto 65/2010, de 30 de septiembre, por el que se aprueban las Normas Urbanísticas Regionales.
- PGOU de cada ayuntamiento por el que transcurre el proyecto.

ATMÓSFERA

- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

RUIDO

- Decreto 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.
- Decreto 150/1999, de 7 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de protección contra la contaminación acústica.
- Decreto 320/2002, de 7 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece las ordenanzas tipo sobre protección contra la contaminación acústica.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- 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.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.



RESIDUOS

- 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.
- Orden de 13 de octubre de 1989 por la que se determinan los Métodos de Caracterización de los Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de junio.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo de 26 de abril de 1999 relativa al vertido de residuos.
- Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaria de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el periodo 2008-2015.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.
- Orden MAM/304/2002, del 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Decisión del Consejo, de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- 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 59/2009, de 26 de febrero, por el que se regula la trazabilidad de los residuos.
- Decreto 72/2010, de 29 de octubre, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria.
- Decreto 102/2006, de 13 de octubre, por el que se aprueba el Plan de Residuos de Cantabria 2006-2010.
- Decreto 22/2007, de 1 de marzo, por el que se modifica el Decreto 102/2006, de 13 de octubre, por el que se aprueba el Plan de Residuos de Cantabria 2006-2010.

SEGURIDAD Y SALUD

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de Reforma de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores
- 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 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1987, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación.
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Orden de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Actualmente, solo se encuentran en vigor determinados artículos del Título II.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el nuevo Reglamento Electrotécnico para Baja tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.



- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 1504/1990, de 23 de noviembre, por el que se modifican determinados artículos del Reglamento de Aparatos a presión, y corrección de errores posterior.
- Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos a presión, y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril.
- Orden de 16 de diciembre de 1987 por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación.
- Real Decreto 2001/1983, de 28 de julio, sobre regulación de la jornada de trabajo, jornadas especiales y descansos.
- Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoria del sistema de prevención de las empresas.
- Real Decreto 1215/1997, de 8 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas
- Real Decreto 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.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual-EPI. (Esta disposición deroga las instrucciones MT).
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, en el que se modifica el marcado "CE" de conformidad y el año de colocación.

- Orden de 20 de febrero de 1997 por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modifico a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Diversas normas UNE en cuanto a ensayos, fabricación, adecuación del uso y catalogación de los equipos de protección individual.

ARTÍCULO 2.2: DISPOSICIONES PARTICULARES

2.2.1. Ámbito de aplicación

A continuación se recogen todas las Normas y Disposiciones técnicas que, estando relacionadas con las obras del proyecto, serán de aplicación junto con el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Serán de aplicación las disposiciones oficiales que sustituyan, modifiquen o completen a las citadas en la relación anterior, así como las nuevas disposiciones que se promulguen posteriormente, siempre que ambas sean de obligado cumplimiento en la ejecución de las obras del contrato, y estuvieran vigentes en la fecha de anuncio de la licitación, si la hubo, o en la fecha de notificación de la adjudicación definitiva en los demás casos.

Aquellas normas técnicas relativas a características y métodos de ensayo de materiales cuya designación en este Pliego indique el año de su redacción no podrán ser sustituidas por otras de fecha diferente. En caso contrario, se entenderá que deberá adoptarse la versión más moderna que no sea posterior a la fecha de anuncio de la licitación, si la hubo, o la fecha de notificación de la adjudicación definitiva en los demás casos.

En caso de discrepancia, contradicción o incompatibilidad entre algunas de las condiciones impuestas por las normas señaladas y las correspondientes al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo dispuesto en éste.

Si existieran diferencias, para conceptos homogéneos, entre las normas señaladas, será facultativa del Ingeniero Director de las Obras la elección de la norma a aplicar.

2.2.2. Normas y disposiciones aplicables

En la redacción del proyecto y posterior ejecución de las obras regirán, conjuntamente con los documentos del Contrato, los Pliegos, Normas y Reglamentos que se indican a continuación:

TRÁFICO Y TRAZADO

- Norma 3.1-IC "Trazado" de la Instrucción de Carreteras (aprobada por Orden de 27 de diciembre de 1999).
- Recomendaciones sobre glorietas (MOPU, Mayo 1989).



- Manual de recomendaciones de diseño, construcción, infraestructura, señalización, balizamiento, conservación y mantenimiento de carril bici (Dirección General de Tráfico, Ministerio del Interior, año 2000).
- Ley 5/1996, de 17 de diciembre, de carreteras de Cantabria.
- Ley 25/1988, de 29 de julio, de Carreteras.
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.

FIRMES

- Norma 6.1-IC “Secciones de Firme” de la Instrucción de Carreteras (aprobada por Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre).

SEÑALIZACIÓN

- Norma 8.1-IC “Señalización Vertical” de la Instrucción de Carreteras (aprobada por Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo).
- Norma 8.2-IC “Marcas Viales” de la Instrucción de Carreteras (aprobada por Orden de 16 de julio de 1987).
- Norma 8.3-IC “Señalización y Balizamiento de obras” (aprobada por Orden de 31 de agosto de 1987).

ENERGÍA ELÉCTRICA

- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión. (RD 842/2002).

PLIEGOS DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, de la Dirección General de Carreteras (PG-3/75), aprobado por Orden Ministerial del 6 de Febrero de 1976, y todas las Ordenes Circulares y Ministeriales sobre modificación de determinados artículos de dicho pliego.
- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08). Aprobada por Real Decreto 956/2008, de 6 de junio.

OTRAS NORMAS

- Métodos de ensayo del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales (MELC).

DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

Además de lo estipulado en el pliego, regirá con carácter subsidiario y complementario la relación de documentos siguientes:

- Toda la normativa de obligado cumplimiento en vigor en la fecha de la firma del contrato de obras.
- La Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. Reglamento General de Contratación del estado.
- Normas UNE.
- Normas ASTM.
- Normas DIN.
- Normas ISO.
- Ley de Contratos de Trabajo y Disposiciones vigentes que regulen las relaciones patrono-obrero, así como cualquier otra de carácter oficial que se dicte.
- La Orden Ministerial de 14 de marzo de 1960 y la O.C número 67 de la Dirección General de carreteras sobre señalización de las obras.
- Normas NBE y NTE vigentes.

ARTÍCULO 2.3: ARCHIVO ACTUALIZADO DE DOCUMENTOS QUE COMPONEN LA OBRA

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

Una vez finalizadas las obras y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de los Planos de Obra Realmente Ejecutada, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.



CAPÍTULO III: CONDICIONES GENERALES

ARTÍCULO 3.1: DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

El conjunto de las obras objeto de este proyecto tienen como meta la implantación de una red ciclista en la zona de Siete Villas (Cantabria) que ofrezca una alternativa de movilidad no solo atractiva, cómoda, segura y económica para los usuarios que utilicen la red, sino también limpia y sostenible para toda la comunidad.

Dicha red se proyecta teniendo en cuenta la demanda de los diferentes núcleos de población y la necesidad de conectar los principales puntos de atracción de la zona, dentro de las posibilidades que permite la disposición existente del entramado urbano.

Para conseguir que la circulación de los ciclistas sea cómoda y segura (y que los usuarios la perciban como tal), a lo largo de la red se han implantado distintos tipos de vía ciclista que en casi todo el trazado discurren segregados del resto de modos.

Esta segregación se lleva a cabo mediante separadores tipo bordillos instalados en el pavimento existente actualmente y árboles en las zonas más rústicas. Por otro lado, la capa de rodadura del carril-bici es fácilmente identificable por su color rojo, pues se trata de un microaglomerado en frío pigmentado en ese color; además, las características de este material favorecen la adherencia, lo cual repercute directamente en la seguridad de la circulación.

Como complementos para mejorar el objetivo del proyecto se diseña un aparcamiento disuasorio y se proyecta una pasarela peatonal.

Los elementos más significativos de la obra se detallan en los subapartados siguientes.

3.1.1. Tipologías de vías ciclistas

En la red ciclista proyectada se presentan las siguientes tipologías de vía:

CARRIL-BICI SEGREGADO UNIDIRECCIONAL

Se ha implantado este tipo de vía ciclista en el último tramo del primer eje, en la carretera S-410.

El ancho estándar será de 1,5 metros.

La capa de rodadura del carril-bici está formada por un microaglomerado en frío MICROF 8 sup C60B5 MIC, con 8 mm de espesor, con el ligante pigmentado en color rojo.

Para conseguir una superficie regular sobre la que poder extender dicho microaglomerado, evitando así la necesidad de extensión de un riego de adherencia, se realizará un fresado superficial (también llamado fresado fino) en el mismo espesor que la capa de microaglomerado, esto es, 8 mm.

La segregación en estos tramos se consigue instalando una separación mediante árboles que se describirán en puntos siguientes.

CARRIL-BICI SEGREGADO BIDIRECCIONAL

Las características son iguales a las del carril-bici segregado unidireccional, con la diferencia principal del ancho del carril. El más frecuente es de 3 metros, aunque en aquellos tramos donde el espacio disponible en la calle lo imponga, se reducirá siguiendo las recomendaciones del Manual de recomendaciones de diseño de carril bici de la DGT.

Los tramos con carril-bici bidireccional se encuentran en los siguientes ejes:

- Eje 1: Meruelo. Carretera S-410
- Eje 7: Noja. C/El Casar (segundo tramo)
- Eje 8: Noja. C/Los Nogales
- Eje 11: Noja. C/La Brava (un tramo el resto es acera bici)
- Eje 12: Noja. C/La Brava (un tramo, el resto es uso compartido)
- Eje 14: Noja. C/La Brava (un tramo, el resto es acera bici)
- Eje 19: Noja. Entrada Camping Los Molinos
- Eje 20: Noja. Camping Los Molinos (1)
- Eje 23: Soano. Barrio La Llama (segundo tramo) CA-450
- Eje 26: Soano. CA-449

Además de la segregación mediante bordillo respecto a la calzada de circulación de vehículos, se separan ambos sentidos de circulación ciclista dividiendo el carril mediante marcas viales longitudinales discontinuas.

ACERA-BICI

Los tramos que tienen esta disposición quedarán separados del tráfico peatonal mediante una franja longitudinal pintada sobre la propia acera.

La transición entre carril y acera-bici se realiza mediante una rampa pavimentada igual que la acera, con una longitud de 1 metro y una pendiente del 8%.

Los tramos con esta tipología se encuentran en los siguientes ejes:

- Eje 5: Entrada a Noja (la mayor parte del tramo es senda bici)
- Eje 6: Noja. C/El Casar (primer tramo)
- Eje 10: Noja. C/La Brava (segundo tramo)
- Eje 11: Noja. C/LA Brava (un tramo, el resto es carril bici)
- Eje 13: Noja. C/La Brava (cuarto tramo)
- Eje 14: Noja. C/La Brava (un tramo, el resto es carril bici)
- Eje 15: Noja. C/Arenal
- Eje 16: Noja. Paseo marítimo
- Eje 17: Noja. C/La Ría
- Eje 18: Noja. Entrada Camping Joyel
- Eje 21: Noja. Camping Los Molinos (2)
- Eje 29: Helgueras. Carretera de Barbijos
- Eje 30: Carretera de Helgueras (primer tramo)
- Eje 32: Paseo el Brusco



SENDA-BICI

Los tramos con esta disposición se encuentran completamente separados del resto de modos, bien porque se separan mediante árboles o porque circulan por tramos en los cuales no existe plataforma para el resto de modos.

Los tramos con esta tipología se encuentran en los siguientes ejes:

- Eje 3: Castillo. Zona entre rotondas
- Eje 4: Castillo. Barrio Abajas
- Eje 5: Entrada a Noja (un tramo es acera bici)
- Eje 12: Noja. C/LA Brava (un tramo el resto es carril bici)
- Eje 25: Soano. Barrio La Llama (cuarto tramo)
- Eje 27: Soano-Noja
- Eje 28: Noja-Helgueras

USO COMPARTIDO CON VEHÍCULOS

En estos carriles se delimitará mediante marcas viales una franja de circulación ciclista, para señalar la prioridad de los ciclistas.

Esta disposición se presenta en los siguientes tramos:

- Eje 9: Noja. C/La Brava (primer tramo)
- Eje 22: Soano. Barrio La Llama (primer tramo)
- Eje 24: Soano. Barrio La Llama (tercer tramo)
- Eje 31: Carretera de Helgueras (segundo tramo)

3.1.2. Elementos instalados en la red ciclista

BORDILLOS

Los ya mencionados bordillos se instalarán para separar de forma segura la circulación ciclista de la motorizada.

Los bordillos serán de hormigón doble capa de alta calidad.

Se instalarán cuatro tipos diferentes, de 10 y 15 cm de altura, pero con anchos de 35, 9, 20 y 30 cm.

- El eje con pieza de 35 cm de ancho es el 5.
- Las calles con piezas de 9 cm de ancho serán: 6, 9, 10, 11,13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 29 y 32
- Las calles con piezas de 20 cm de ancho serán: 7, 8, 11, 12, 14, 20 y 30
- Las calles con piezas de 30 cm de ancho serán: 19 y 23

APARCABICILETAS

Se instalarán en los puntos indicados en el Documento nº1 - Memoria y en el Documento nº2 - Planos, en total hay 28 aparcabicis distribuidos en 16 puntos de colocación y con un total de 146 aparcamientos.

11 de estos aparcabicis serán del tipo “U invertida”, fabricado en tubo redondo de acero inoxidable de 5 mm, y con unas dimensiones de 2830 mm x 2000 mm x 3200 mm. Cada uno de estos aparcabicis alberga 4 plazas de aparcamiento.

Los 17 restantes estarán compuestos por 6 arcos (tubos) de acero inoxidable redondo de 40 y 20 mm, sobre una base en UPN 60 x 25 mm taladrada y soldada para una mayor solidez, con unas dimensiones globales de 1500 mm x 780 mm x 2500 mm. Este modelo permite el anclaje de ambas ruedas y del cuadro de la bicicleta, aportando mayor seguridad. Cada uno de estos aparcabicis alberga 6 plazas de aparcamiento.

3.1.3. Señalización

En la señalización de las vías ciclistas, así como la incorporada para el tráfico automóvil, y tanto para la señalización vertical como la horizontal, se han seguido las disposiciones de las normas 8.1-IC “Señalización Vertical”, 8.2-IC “Marcas Viales”, así como las recomendaciones del Manual de recomendaciones de diseño, construcción, infraestructura, señalización, balizamiento, conservación y mantenimiento de carril bici.

3.1.4. Medidas de calmado de tráfico

Para ayudar a aumentar la seguridad de los usuarios de la red ciclista se han implantado, en diversos puntos (se pueden consultar en el Documento nº2 – Planos), dos tipos de reductores de velocidad: paso de peatones elevado y lomo de asno. Se sitúan en todas las calles de entrada a las rotondas, así como en aquellas calles en las que existe una velocidad elevada y se quiere reducir. Están compuestos por materiales asfálticos como el resto de la calzada, teniendo una altura de 10 cm los pasos de peatones y de 6 cm los lomos de asno.

3.1.5. Desbroce selectivo y limpieza

Se realizará una limpieza de toda la superficie de actuación, consistente en un despeje y desbroce selectivo del terreno, respetando en todo momento, la vegetación existente.

Se contemplan las siguientes operaciones:

- Desbroce manual de especies ruderales, como las ortigas y las zarzas, tratando de favorecer a todas aquellas especies del bosque de ribera que aún se conservan.
- Eliminación de vegetación invasora. No se usarán métodos químicos para evitar la contaminación de las aguas.
- Tala de pies inclinados susceptibles de caer en un periodo corto-medio de tiempo. NO se eliminarán los tocones.
- Tala de arbustos que entorpezcan el desarrollo de la vegetación de ribera.
- Poda de las ramas de los árboles en casos de riesgo de caídas.
- Retirada de restos de vegetación muerta para facilitar el drenaje de la cuenca.



- Limpieza de residuos orgánicos.
- Retirada de todos estos materiales a vertedero autorizado.

La ejecución de estos trabajos deberá de hacerse de forma semi-manual tomándose las medidas necesarias para la protección de la vegetación existente.

Los trabajos para la protección de la vegetación no deben demorarse hasta el inicio de las obras, puesto que entonces pueden resultar inútiles. Las medidas de protección deben realizarse antes de la entrada de cualquier maquinaria. Los daños directos más importantes se suelen ocasionar durante las obras de desbroce y demoliciones.

La protección física puede consistir en la protección de las áreas de vegetación o la individual. Siempre es preferible la protección en áreas de vegetación sobre la protección individual, puesto que aquella es más efectiva.

Para evitar daños hay que delimitar una zona de protección de las áreas de vegetación rodeada por una valla suficientemente estable y resistente. En ningún caso se puede aceptar como valla de protección el cierre con una cinta de plástico. La valla debe ser de uno de los tipos siguientes:

- Valla simple móvil, metálica y articulada, generalmente de 1,5-2 m. de altura, con anclaje de pies de hormigón suficientemente pesados.
- Barrera de seguridad rígida portátil de plástico llena de agua.
- Valla prefabricada o elaborada para este uso, de madera o metálica, con una altura mínima de 1,2 m. siendo recomendable de 1,8 m.

La valla de protección debe rodear completamente el área de vegetación de forma que proteja los elementos vegetales de posibles daños mecánicos como por ejemplo: golpes, heridas y otros daños a la corteza el tronco, las ramas o las raíces, producidos por maquinaria.

Si por problemas de espacio no es posible proteger algún árbol dentro de una zona de protección de un área de vegetación, se realizará una valla de protección individual alrededor del tronco, que tiene que ser de material resistente (preferentemente de madera y de 2 m. de altura como mínimo).

3.1.6. Movimiento de tierras

Se consideran todas las actuaciones necesarias sobre el terreno para que se puedan disponer sobre él los elementos de la infraestructura.

No se incluyen rellenos seleccionados, ni excavaciones y rellenos en conducciones de instalaciones.

Las principales actividades serán:

- Excavación del terreno: Excavación para explanación en terreno blando, por medios mecánicos, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero y otro punto de la obra.

- Terraplén del terreno: terraplenado y compactación con material tolerable de desmonte, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento.

3.1.7. Gestión de residuos

Todos los residuos generados en la obra serán tratados según la "Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados" y el Real Decreto 105/2008 de gestión de residuos de construcción y demolición, con las siguientes operaciones:

- 1) Recogida en punto de producción y agrupamiento según tipología a la plaza de carga.
- 2) Almacenamiento, depósito temporal de los residuos, con carácter previo a la valorización o eliminación, siempre inferior a 6 meses.
- 3) Transporte de los residuos fuera del área de almacenamiento (pie de carga) hasta los destinos de valorización o eliminación.
- 4) Valorización, en el sentido de cualquier procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- 5) Eliminación, procedimiento dirigido bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial.

Las operaciones 3ª, 4ª y 5ª deben ser realizadas por personas físicas o jurídicas homologadas para tal fin en cada una de las categorías en que corresponda. Es decir deberán ser gestores autorizados para todos y cada uno de los residuos que se generarán en la obra.

El Contratista realizará un Plan o proyecto específico para la generación y gestión de los mismos según la legislación vigente.

3.1.8. Pasarela

La pasarela peatonal que se proyecta está realizada en madera de Pino Silvestre (*Pinus Sylvestris*), tratada en autoclave mediante tratamiento de protección profunda, y tiene un ancho de paso de 2 m y 922 m de longitud.

La pasarela será modulada con pórticos cada 2,5 m en el sentido longitudinal de la plataforma. Estos pórticos estarán modulados por dos pilotes cuadrados con una sección de 150x150 mm hincados en el terreno sobre los cuales se apoyará un doble travesaño de sección 200x100 mm.

En el sentido longitudinal y apoyadas sobre los travesaños, irán 3 vigas longitudinales de sección 200x100 mm para apoyo de la tarima, que tendrá una sección de 45x120 mm con una separación entre tabloneros de 5 mm.

3.1.9. Aparcamiento

Al lado de la rotonda de unión de las vías ciclistas se ha proyectado un aparcamiento disuasorio. Tiene una superficie de 11395 m².

Su estructura de firme estará compuesta de abajo a arriba por una lámina de geotextil sobre la que se asentará una capa de 40 cm de zahorra y sobre ésta una cama de arena de 5 cm de espesor y una losa césped de 10 cm. En todo el perímetro se dispondrá un bordillo tipo IMPU-40.

3.1.10. Mobiliario urbano

Bancos

- Material: Pies de fundición de aluminio aG3. Seis tabloncillos de sección 110 x 35 mm de madera tropical. Tornillos de acero inoxidable.
- Acabado: Pies con tratamiento Ferrus, proceso protector del hierro que garantiza una óptima resistencia a la corrosión con resultados superiores a 300 horas de niebla salina. Acabado imprimación epoxi y pintura poliéster en polvo color gris plata. Madera tropical tratada con Lignus protector fungicida, insecticida e hidrófugo. Acabado color natural.
- Anclaje recomendado: Tornillos de fijación al suelo de M10 según superficie y proyecto.

Papeleras

Las características de las papeleras escogidas se citan a continuación:

- Material: estructura interior metálica y exterior con veinticuatro listones de madera tropical. Cubeta de acero galvanizado.
- Acabados: Madera tratada con protector fungicida, insecticida e hidrófugo. acabado color caoba.
- Anclaje recomendado: Mediante tres pernos de expansión de M8

3.1.11. Otras actuaciones

Aceras y rampas de minusválidos. Nuevas secciones de firme

En los puntos donde se eliminan los llamados “protectores de aparcamiento” para dar continuidad al carril-bici, se dispondrá una sección de firme de mezclas bituminosas, con la siguiente estructura:

| | |
|----------------------|-------------------------------|
| Capa de Rodadura | 0,8 cm MICROF 8 sup C60B5 MIC |
| [Capa de Rodadura] | 4,2 cm AC16 surf B50/70 D |
| Riego de Adherencia | C60B4 ADH |
| Capa Intermedia | 6 cm AC22 bin B50/70 S |
| Riego de imprimación | C60BF5 IMP |
| Base | 20 o 44 cm ZA25 |
| Explanada | E3 |

Esta actuación, junto con el cambio de ubicación de determinados pasos de peatones, provoca que sea necesaria la construcción de nuevas rampas de acceso para minusválidos, con pavimento de baldosa hidráulica y resaltes cilíndricos tipo botón.

En los tramos en los que se construya nueva acera sin este tipo de baldosa, esta será de terrazo, con acabado superficial granallado (Riego Betanzos o similar) en árido de granito.

ARTÍCULO 3.2: CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.2.1. Anuncios

Antes de la formalización del contrato, el Contratista deberá acreditar el pago de los gastos de publicación del anuncio en el D.O.U.E., B.O.E. y/o prensa escrita, según corresponda.

3.2.2. Comprobación del replanteo

Antes de dar comienzo a las obras, la Dirección de Obra y el Contratista comprobarán e inventariarán las bases de replanteo que han servido de soporte para la realización del Proyecto.

En el Acta que se ha de levantar del mismo el Contratista ha de hacer constar expresamente que se ha comprobado a plena satisfacción suya la completa correspondencia, en planta y cotas relativas, entre la situación de las señales fijas que se han construido en el terreno y homologas indicadas en los planos, donde están referidas a la obra proyectada así como también que dichas señales son suficientes para poder determinar perfectamente cualquier parte de la obra proyectada, de acuerdo con los planos que figuran en el Proyecto. 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.

Si tanto la DO como el Contratista consideran que se han producido omisiones en el Proyecto que incrementan el coste de la obra, en el acta de replanteo deberá figurar una relación de estas omisiones, así como su valoración estimada y el porcentaje de incremento sobre el costo de la obra que presupone va a originar.

El Contratista, basándose en 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 obras de fábrica. Este programa será entregado a la Dirección de Obra para su aprobación e inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

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.

La responsabilidad del replanteo, así como todos los trabajos de topografía precisos para la ejecución de las obras, es del Contratista, excluyéndose los trabajos de comprobación realizados por la Dirección de Obra. Los perjuicios que ocasionen los errores de replanteo deberán ser subsanados por cuenta y riesgo de aquel.

Deberá también el Contratista ejecutar 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 la obra.

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.



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

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.

3.2.3. Modificaciones del proyecto como consecuencia del replanteo

Si como consecuencia del replanteo se deduce la necesidad de introducir modificaciones al Proyecto, la Dirección de Obra redactará, sin perjuicio de la remisión inmediata al acta, una valoración razonada del importe de las modificaciones.

Si se decide la modificación del Proyecto, se procederá a redactar la documentación necesaria para su viabilidad, pudiendo acordarse la suspensión total o parcial de las obras.

Una vez aprobada la documentación confeccionada, esta constituirá parte del Proyecto, y se considerará vigente a efectos del Contrato.

3.2.4. Orden de inicio de las obras

La Dirección de Obra comunicará al Contratista la fecha de iniciación de las obras, que normalmente se fijará en el día siguiente del de la firma del Acta de Comprobación de Replanteo. Respecto de ella se contarán tanto los plazos parciales como el total de ejecución de los trabajos

Hasta la aprobación del programa de trabajos, la Dirección de Obra establecerá las directrices para comenzar los trabajos por aquellos tajos de más perentoria necesidad.

3.2.5. Plazo de ejecución

Las obras deberán quedar terminadas en el plazo señalado en las condiciones de la licitación para la ejecución por contrata, 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.

Los plazos comprometidos comenzarán 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, estos 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, este terminará el último día de ese mes.

De acuerdo con lo especificado en el Artículo 196 de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, cuando el contratista, por causas imputables al mismo, hubiere incurrido en demora respecto al cumplimiento del plazo total, la Administración podrá optar

indistintamente por la resolución del contrato o por la imposición de las penalidades diarias en la proporción de 0,20 euros por cada 1.000 euros del precio del contrato.

El órgano de contratación podrá acordar la inclusión en el pliego de cláusulas administrativas particulares de unas penalidades distintas a las enumeradas en el párrafo anterior cuando, atendiendo a las especiales características del contrato, se considere necesario para su correcta ejecución y así se justifique en el expediente.

3.2.6. Programa de trabajos

En un plazo no superior a treinta (30) días desde la fecha de adjudicación definitiva, el Contratista estará obligado a presentar un Programa de Trabajos.

Se tomará como referencia lo dispuesto en la Orden Circular 187/64 C de la Dirección General de Carreteras debiendo ser conforme con el plan de obra contenido en este Pliego.

Incluirá los siguientes documentos:

- Gráfico de barras (diagrama de Gantt), con expresión de las valoraciones de obra mensuales y a origen previstas.
- Desarrollo del programa por el método PERT, C.P.M. o análogo.
- Descripción detallada de la forma en que se ejecutarán las diversas partes de la obra.
- Equipos de maquinaria que serán empleados, su situación en el momento de redactar el Programa y justificación de los rendimientos de obra en función de la capacidad efectiva de las máquinas.
- Organización y función del personal superior, medio y operario que se destina a la ejecución de la obra, su situación actual y fecha de incorporación a la obra.
- Procedencia y ensayos preliminares de los materiales a emplear, ritmo de suministro y situación de los acopios.
- Planos de ubicación de las instalaciones incluidas las obras auxiliares, accesos, oficinas, talleres, alojamientos, almacenes, explanadas de acopios y demás obras y medios auxiliares para la ejecución de la obra contratada, necesarios para asegurar el cumplimiento del programa de trabajos.

Dentro del plazo general de ejecución se preverán los necesarios para la primera etapa de la obra (instalaciones, replanteos, fabricación de áridos, etc.).

Este programa de trabajo deberá ser presentado, antes de la iniciación de los trabajos, a la aprobación de la Dirección de Obra, que podrá realizar las observaciones y correcciones que estime pertinentes en orden a conseguir un adecuado desarrollo de los trabajos.

El programa de trabajos se incorporará al Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto y adquirirá carácter contractual.

El 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



cálculo de probabilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese este el caso, aun en la línea de apreciación más pesimista.

El programa de trabajo deberá mantenerse en todo momento actualizado. 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 periodo siguiente. En caso de no cumplimiento de los plazos previstos, se deberán analizar las causas de la desviación con la Dirección de Obra y proponer las posibles soluciones.

Si la Dirección de Obra comprueba que para el desarrollo de las obras en los plazos previstos es preciso aumentar los medios auxiliares y el personal técnico, el Contratista deberá poner los medios disponibles para el cumplimiento de los plazos.

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 aquel.

La aceptación del plan y de la relación de medios auxiliares propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad por parte del Contratista en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

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.

3.2.7. Variaciones en el plazo de ejecución como consecuencia de modificaciones en el proyecto

En caso de que se produjeran modificaciones al Proyecto como consecuencia de variaciones introducidas durante la ejecución de las obras, el Contratista presentará un nuevo Programa de Trabajos a la Dirección de Obra para su aprobación.

En este Programa de Trabajos estarán recogidas dichas variaciones, indicándose la ampliación o reducción del plazo de ejecución que figura en el contrato de adjudicación de obra.

3.2.8. Conservación de las obras durante su ejecución

El Contratista queda obligado no solo a la ejecución de la obra sino también a su conservación hasta que se cumpla el plazo de garantía (un año). La responsabilidad del contratista, por faltas que en la obra puedan advertirse se extiende al supuesto de que tales faltas se deban exclusivamente a una indebida o defectuosa conservación de las unidades de obra, aunque estas hayan sido examinadas y encontradas conformes por la dirección de obra, inmediatamente después de su construcción o en cualquier momento dentro del periodo de vigencia del contrato.

ARTÍCULO 3.3: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.3.1. Medidas de protección y seguridad

El Contratista tendrá la obligación de adoptar las precauciones y medidas necesarias para garantizar la seguridad del personal que trabaje en las obras, así como el personal que pueda entrar en las mismas para inspeccionarlas.

En general, el Contratista viene obligado, por su cuenta y riesgo, a cumplir cuantas disposiciones legales estén vigentes en materia de seguridad e higiene en el trabajo y prestará especial cuidado en su caso en el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias del Ministerio de Industria, relativas a todo tipo de instalaciones eléctricas, particularmente las referentes a puestas a tierra y protecciones.

Durante el periodo de ejecución de la obra el Contratista será responsable de cualquier accidente de personas ajenas a la obra que se produjese por negligencia, falta de señalización, vigilancia o de no haber establecido las precauciones necesarias para evitar la entrada a la misma.

Como elemento primordial de seguridad se establecerá toda la señalización necesaria tanto durante el desarrollo de las obras como durante su explotación, haciendo referencia bien a los peligros existentes.

Para ello se utilizarán, cuando existan, las correspondientes señales vigentes establecidas por el Ministerio de Obras Públicas y, en su defecto por otros Departamentos y Organismos Internacionales. En su caso, se cumplirán todas las directrices incluidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

3.3.2. Libre acceso a la obra

La Dirección de Obra y cualquier persona autorizada por la misma tendrá en cualquier momento acceso a la Obra, y a todas las instalaciones auxiliares y talleres donde desarrollen trabajos relacionados con la Obra. El Contratista proporcionará toda la asistencia necesaria para facilitar este acceso.

3.3.3. Inspección y vigilancia

La Dirección de Obra ejercerá de una manera continuada la inspección, vigilancia y supervisión de la obra durante su ejecución, acompañando el Contratista a la Dirección de Obra durante las visitas que al respecto realice.

El Contratista proporcionará todos los medios para poder realizar esta labor, así como para realizar ensayos de los materiales a utilizar. La no desaprobación de algún trabajo o materiales durante una visita de obra, no va en detrimento de la facultad de la Dirección de Obra de desaprobar posteriormente dicho trabajo o materiales y ordenar su remoción y reejecución.

Ninguna parte de la obra deberá cubrirse o hacerse invisible sin la aprobación de la Dirección de Obra, para lo cual el Contratista proporcionará todas las facilidades para examinar trabajos.



3.3.4. Protección, vallado y vigilancia de las obras

Para la protección de las obras y la seguridad y conveniencia del personal de obra y de terceros, el Contratista proporcionará y mantendrá a su costa la iluminación, guardas, cercas, y vigilancia, cuando y donde se requiera, o por escrito ordene la DO.

En el caso de que se produzcan daños o desperfectos por incumplimiento de lo anteriormente expuesto, el Contratista deberá repararlos a su costa.

3.3.5. Accesos a la obra

El Contratista empleará todas las señalizaciones, y en general todos los medios razonables para evitar daños a las vías de acceso, públicos o privados, y edificaciones colindantes, que utilice durante la ejecución de las obras.

Todos los gastos necesarios para facilitar el acceso de obra durante la ejecución, refuerzo de firmes y estructuras, así como los costes originados por transportes especiales, serán por cuenta del Contratista.

La reparación de los daños en vías de acceso consecuencia de la ejecución de la obra, será efectuada con cargo al Contratista.

El Contratista deberá prever la alteración del tráfico en las vías sobre las que se actúa.

3.3.6. Señalización de las obras

El contratista adjudicatario está obligado a instalar las señales precisas para indicar el acceso a la obra, la circulación en la zona que ocupan los trabajos y los puntos de posible peligro debido a la marcha de aquellos, tanto en dicha zona como en sus lindes e inmediaciones.

La señalización, balizamiento y, en su caso, defensa deberán ser modificadas e incluso retiradas por quien las colocó tan pronto como varíe o desaparezca el obstáculo a la libre circulación que originó su colocación y ello cualquiera que fuere el periodo de tiempo en que no resultaran necesarias, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

Tanto la adquisición como la colocación, conservación y especialmente la retirada de la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa de obras serán de cuenta del contratista que realice las obras o actividades que las motiven.

3.3.7. Equipos y maquinaria

Todos 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 presentados a la Dirección de Obra para su aprobación. Esta aprobación se referirá exclusivamente a la comprobación de que el equipo mencionado cumple con las condiciones ofertadas por el Contratista.

La maquinaria y medios auxiliares empleados por el Contratista serán de su exclusiva cuenta, sin que, en ningún caso, pueda exigirse que la Administración se los abone, ya que su coste presumible y gastos de amortización y conservación se considerarán incluidos en los

distintos precios. No podrá el Contratista, alegando lo costoso de la maquinaria e instalaciones auxiliares, exigir que se le abone cantidad alguna en concepto de anticipo sobre dichos medios, para que sea posteriormente deducido de la unidad de obra correspondiente, aunque la Administración está facultada para otorgar o no anticipos a cuenta de Maquinaria y Medios Auxiliares, así como para fijar la cuantía de los mismos.

Por otra parte, el Contratista viene obligado a aumentar y, en su caso, cambiar las partes de maquinaria y medios auxiliares que, a juicio del Ingeniero Director, resultasen insuficientes o inadecuados para el cumplimiento del contrato, aunque hubiesen sido aceptados en la propuesta presentada en la licitación o en el Programa de Trabajos. El Contratista no podrá efectuar reclamación en base a la insuficiencia del equipo que se haya podido prever en Proyecto para la ejecución de la obra, aun cuando este estuviera detallado en algún documento del Proyecto.

Los equipos deberán mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicadas 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.

El Contratista asumirá todas las responsabilidades por pérdidas o daños causados a alguno de los equipos mencionados, salvo en los casos de fuerza mayor.

3.3.8. Instalaciones, medios y obras auxiliares

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional. Será igualmente 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 de las obras e instalaciones auxiliares deberán someterse a la aprobación de la Dirección de Obra.

La ubicación de estas obras, las cotas e incluso el aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija, estarán supeditados a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación asimismo lo indicado en el apartado sobre ocupación temporal de terrenos.

El Contratista, al finalizar las obras, o con antelación (en la medida en que ello sea posible), retirará por su cuenta todas las edificaciones, obras e instalaciones auxiliares y/o provisionales. Una vez retiradas, procederá a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas, dejando estos limpios y libres de escombros.

3.3.9. Materiales

Los materiales que se emplearán han de ser adecuados al fin a que se destinen y serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado. Por ello, y a pesar de que 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 Ingeniero Director, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que están adecuados al efecto.

En cualquier 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, y el Ingeniero Director podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las garantías pertinentes.

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 en cuenta la protección y evitando la afección a los valores naturales del área. Este plano deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades compuestas del cuadro de precios N°2, servirán solo 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 este, compactada en obra.

3.3.10. Control de ruido y vibraciones

El Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas Vigentes, sean de ámbito Nacional ("Reglamento de Seguridad e Higiene") o de uso Municipal. En caso de que dispongan condiciones diferentes se aplicará la más restrictiva.

Se deberán adoptar las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones por parte del Contratista. Las mediciones de nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este apartado. Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo el ruido generado.

Los compresores que produzcan niveles de sonido a 7 m superiores a 75dB (A) no serán situados a menos de 8 m de viviendas o similares. Los que produzcan niveles sonoros a 7 m superiores a 70 dB (A) no serán situados a menos de 4 m de viviendas o similares. 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. 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 de 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 |

Siempre que sea posible, las herramientas neumáticas serán equipadas con silenciadores.

3.3.11. Carteles y anuncios

Podrán colocarse en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista. A tales efectos, éstas cumplirán las instrucciones que tenga establecidas la Propiedad y en su defecto las que dé el Director de Obra. No se incluye en el permiso anterior inscripción alguna que tenga carácter de publicidad comercial.

El Contratista estará obligado a colocar dos carteles informativos de la obra a realizar, en los lugares indicados por la Dirección de Obra, con las siguientes características:

- Dimensiones: 2,50 x 1,50 m.
- Perfiles extrusionados de aluminio modulable (174 x 45 mm) esmaltados y rotulados en castellano y en gallego.
- Soporte de doble TPN. 140 placas base y anclajes galvanizados.

Los costes de carteles y accesorios, así como la instalación y retirada de los mismos, serán por cuenta del Contratista.

3.3.12. Aguas de limpieza

Se limpiarán las ruedas de camiones y otra maquinaria para evitar ensuciar el resto de vías urbanas por las que estos circulen.

El agua que se utilice en el riego durante las obras, en la limpieza de las ruedas de los camiones o en la reducción 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, cromitos ni cianuros.
- Situarse por debajo de los valores establecidos en la Ley de Aguas en su tabla más restrictiva.

Las aguas potables podrán ser admitidas para este uso.

ARTÍCULO 3.4: INCIDENCIAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.4.1. Trabajos de emergencia

Es obligación del Contratista el disponer 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 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.

3.4.2. Modificaciones del proyecto

La Dirección de Obra podrá introducir en el Proyecto, antes de empezar las obras o durante la ejecución de éstas, las modificaciones que sean precisas para la normal construcción de las mismas, aunque no se hayan previsto en el Proyecto, y siempre que lo sean sin separarse de su espíritu y recta interpretación.

Se podrán introducir también aquellas modificaciones que produzcan aumento, disminución y aun supresión de las cantidades de obra marcadas en el Presupuesto, o sustitución de una clase de fábrica por otra, siempre que esta sea una de las comprendidas en el contrato.

Si el resultado de la valoración no es superior al veinte por ciento (20%) del presupuesto de adjudicación que figura en el Contrato de Obra, el Contratista queda obligado a ejecutarlo, aun cuando la modificación omita algunas de las unidades de obra incluidas en el Proyecto, o se cambie la forma, calidad o carácter de la obra o sea preciso ejecutar trabajos adicionales de cualquier clase. En este caso, el Contratista no tendrá derecho a ninguna variación en los precios, ni indemnización de ningún género por supuestos perjuicios que le puedan ocasionar las modificaciones en el número de unidades de obra en el plazo de ejecución previsto.

Si la valoración excede del veinte por ciento (20%), se solicitará al Contratista su conformidad o no a realizarla, pero en cualquier caso, siempre deberá realizar del valor total de la modificación un importe de obra igual al diez por ciento (10%) del presupuesto que figura en el contrato original.

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 conocimiento de la Dirección de Obra para que autorice la modificación pertinente.

Con veinte (20) días de plazo 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 este 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 sobre precios contradictorios.

3.4.3. Incumplimiento del programa de trabajos

El contratista deberá atenerse al plazo de ejecución que figura en el correspondiente Artículo del Presente Pliego de Prescripciones Técnicas, o en el correspondiente Contrato de Obra, salvo que por circunstancias justificadas la Dirección de Obra haya ampliado o reducido el mismo.

Si a juicio de la Dirección de Obra la marcha de los trabajos o cualquier parte de los mismos no presenta el ritmo necesario para asegurar la finalización de las obras en el correspondiente plazo de ejecución, la Dirección de Obra lo comunicará por escrito al Contratista, que adoptará cualquier medida necesaria y sea aprobada por la Dirección de Obra para acelerar los trabajos.

El Contratista no podrá reclamar pagos relacionados con estas unidades. Las penalidades en que incurra el Contratista por demora en los plazos parciales o totales en la ejecución de las obras serán las que se estipulen en el correspondiente Contrato de Obra.

3.4.4. Variaciones no autorizadas

En ningún caso el Contratista podrá introducir o ejecutar modificaciones en la obra sin la debida aprobación de las mismas por la Dirección de Obra.

Las únicas modificaciones que podrán ser autorizadas durante la ejecución de las obras directamente por la Dirección de Obra serán aquellas relativas a las variaciones en las cantidades realmente ejecutadas de las unidades de obra constituyentes del presupuesto del Proyecto. En caso de emergencia la Dirección de Obra podrá ordenar la realización de unidades de obra no previstas en el Proyecto, si son indispensables para garantizar la seguridad de la obra ya ejecutada o evita daños a terceros.

ARTÍCULO 3.5: GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

3.5.1. Garantía de calidad

Se entenderá por Garantía de Calidad el conjunto de acciones planteadas 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 requisitos predeterminados. El Control de Calidad de una Obra comprende:

- 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).

3.5.2. Programa de garantía de calidad del contratista

Tras la adjudicación de la oferta y un mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un programa de Garantía de Calidad. La Dirección de Obra evaluará el programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

Las descripciones mínimas que debe contener el programa de calidad son las siguientes:

- **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.



- **Procedimientos, instrucciones y planos:** todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo deben ser ejecutadas de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto. El programa contendrá una relación de dichos procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

- **Control de materiales y servicios comprados:** el Contratista realizará una evaluación y selección previa de proveedores que deberá quedar documentada y será sometida a la aprobación de la Dirección de Obra.

Para cada uno de los equipos o materiales propuestos, la documentación que deberá presentarse será, como mínimo, la que figura a continuación:

- Plano de equipo.
- Plano de detalle.
- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la 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.

Cuando se lleve a cabo la inspección de recepción se comprobará que el material está de acuerdo con los requisitos del Proyecto, emitiendo el informe de inspección que corresponda.

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.

Procesos especiales

Los procesos especiales, como pueden ser soldaduras, ensayos, pruebas, etc., 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.

Inspección de obra por parte del Contratista

El Contratista tiene la responsabilidad de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el Pliego. El programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

Gestión de la documentación

Deberá asegurarse 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 las actividades y elementos incluidos en el programa de garantía de calidad. El Contratista definirá los medios para cerciorarse de que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta el momento de su entrega.

3.5.3. Plan de control de calidad y programa de puntos de inspección

Por cada actividad o fase de obra, el Contratista deberá presentar a la Dirección de Obra un plan de control de calidad 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 aceptación o las valoraciones que considere.

Las actividades o fases de obra principales para las que se presentará plan de control de calidad serán:

- Recepción y almacenamiento de materiales.
- Recepción y almacenamiento de equipos.
- Fabricación y transporte de hormigón. Colocación en obra y curado.
- Control de soldaduras.

El plan de control de calidad contendrá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos, siempre que sean de aplicación:

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

Adjunto a este 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.

Siempre que sea posible se indicará, para cada operación, la referencia de los Planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de la organización 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.



Tras finalizarse 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 organizaciones correspondientes en cada caso.

3.5.4. Abono de los costos del sistema de garantía de calidad

Los costos que se ocasionen al Contratista a consecuencia de las obligaciones que contrae en cumplimiento del Pliego de Prescripciones serán abonados por este, y se entienden incluidos en los precios del Proyecto.

Todas las pruebas y ensayos de control de calidad que sea necesario realizar en cumplimiento del Pliego de Prescripciones Técnicas, o de la normativa general que sea de aplicación al Proyecto, serán abonadas por el Contratista, salvo que expresamente se especifique lo contrario.

3.5.5. Nivel de control de calidad

En los artículos correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas 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. Los ensayos para el buen desarrollo de las obras pueden también realizarse a juicio del Ingeniero Director de las mismas.

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, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el Proyecto. Los ensayos adicionales ocasionados serán de cuenta del Contratista siempre que su importe no supere al 1% del presupuesto líquido de ejecución total de la obra, incluso las ampliaciones, en caso de existir estas.

El número fijado de ensayos debe entenderse como mínimo y, en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquel que exija una frecuencia mayor. Todos los ensayos se consideran a todos los efectos incluidos en los precios de las diferentes unidades de obra.

3.5.6. Inspección y control de calidad por parte de la dirección de obra

La Dirección de Obra podrá mantener un equipo de inspección y control de calidad de las obras por su cuenta y realizar ensayos de homologación y contradictorios según considere. 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 de la actividad.

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.

Es obligación del Contratista el suministrar a su costa todos los materiales al objeto de ser ensayados y dará facilidades para ello.

Los casos en los que los ensayos serán por cuenta del contratista son los que siguen:

- Cuando, a consecuencia de los ensayos, el suministro, material o unidad de obra es rechazado.
- Cuando se trate 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.

ARTÍCULO 3.6: TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

3.6.1. Recepción y plazo de garantía

Dentro del plazo de tres meses contados a partir de la recepción, el órgano de contratación deberá aprobar la certificación final de las obras ejecutadas, que será abonada al contratista a cuenta de la liquidación del contrato en el plazo previsto en el artículo 216.4 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público

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

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

El plazo de garantía se establecerá en el pliego de cláusulas administrativas particulares atendiendo a la naturaleza y complejidad de la obra y no podrá ser inferior a un (1) año salvo casos especiales.

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, el director facultativo de la obra, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras. Si éste fuera favorable, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad, salvo lo dispuesto en el artículo 236 "Responsabilidad por vicios ocultos", procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días. En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra y no al uso de lo construido, durante el plazo de garantía, el director facultativo procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para la debida reparación de lo construido, concediéndole un plazo para ello durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por ampliación del plazo de garantía.

3.6.2. Proyecto de liquidación

El Contratista entregará a la Dirección de Obra para su aprobación 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, mediante el cual se realizará la liquidación definitiva de las obras en una certificación única final según lo indicado en el apartado sobre certificaciones.

3.6.3. Resolución del contrato

Las posibles causas de resolución del Contrato se ajustarán a lo dispuesto en los artículos 224 y 237 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.

Del mismo modo, los efectos de dicha resolución se ajustarán a lo dispuesto en el artículo 239 de la citada ley.

CAPÍTULO IV: MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

ARTÍCULO 4.1: MEDICIÓN Y ABONO

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.

El Contratista solicitará 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.

Las obras contratadas se pagarán como trabajos a precios unitarios salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, aplicando los precios unitarios a las unidades de obra resultantes. Podrán liquidarse en su totalidad o en parte por medio de partidas alzadas. En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán basándose en las cubicaciones deducidas de las mediciones efectuadas.

ARTÍCULO 4.2: 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.

Serán de aplicación los precios de contrato o bien los contradictorios que hayan sido aprobados por la Dirección de Obra. Los precios de contrato son fijos y sin revisión cualquiera que sea el plazo de ejecución de los trabajos.

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.

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.

ARTÍCULO 4.3: 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 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 incluirán 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, aun cuando no se hayan descrito expresamente en la justificación de precios unitarios.
- Los gastos de planificación, coordinación y control de calidad.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción.
- Los gastos de almacenaje, transporte y herramientas.
- 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 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 "base de licitación" 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 aplicables de toda clase.

Los precios cubren igualmente:

- Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.
- 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 de precios nº1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiéndose 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.

ARTÍCULO 4.4: PARTIDAS ALZADAS

Se denomina así a las partidas del presupuesto correspondiente a la ejecución de una obra, o de una de sus partes, en cualquiera de las situaciones siguientes:

- Precios fijos definidos con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (partidaalzada 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 (partidaalzada 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 solo se certificará el importe resultante de la medición real, siendo discrecional para la Dirección de Obra la disponibilidad total o parcial de las mismas sin que el Contratista tenga derecho a reclamación por esta razón.

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.

ARTÍCULO 4.5: TRABAJOS NO AUTORIZADOS O DEFECTUOSOS

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

El Contratista será además responsable de los daños y perjuicios que por esta causa puedan derivarse para la Administración.

No obstante, si alguna unidad de obra que no se haya ejecutado exactamente con arreglo a las condiciones estipuladas en los Pliegos fuese sin embargo admisible a juicio de la Dirección de Obra, podrá ser recibida provisionalmente y definitivamente en su caso, 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 dentro del plazo contractual establecido.

ARTÍCULO 4.6: UNIDADES DE OBRA INCOMPLETAS

Cuando por rescisión u otra circunstancia fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro de precios nº2 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 este acopiada 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 solo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

ARTÍCULO 4.7: EXCESOS DE OBRA

Todo aquel 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 puedan ser aplicables.

ARTÍCULO 4.8: ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS

La Dirección de Obra se reserva la facultad de hacer al Contratista, a petición de este, 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.

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 en que los materiales hayan sido empleados en la ejecución de la obra correspondiente.

Los abonos de materiales realizados no podrán ser invocados por el Contratista para atenuar su responsabilidad relativa a la buena conservación hasta su utilización del conjunto de los acopios en almacén. El Contratista es responsable en cualquier situación 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.

ARTÍCULO 4.9: REVISIÓN DE PRECIOS

Será de obligado cumplimiento la Orden Circular 31/2012 sobre propuesta y fijación de fórmulas polifónicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la dirección general de carreteras, y en consecuencia el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las administraciones públicas.

En función de las partidas que conforman el Presupuesto de la obra se fija como fórmula de revisión de precios la definida en el Anejo de Revisión de Precios del Documento nº1 - Memoria.

En todos los aspectos referentes a la revisión de precios (plazos cuyo cumplimiento de derecho a revisión, fórmulas a tener en cuenta, etc.) el Contratista deberá atenerse a las prescripciones contenidas en el Pliego de Cláusulas Administrativas del Contrato.

ARTÍCULO 4.10: 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 cuadro de precios elementales y en la descomposición de precios del presente Proyecto en lo que pueda serles de aplicación.

En todo caso, la fijación del precio se hará antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por la Administración a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista.

A falta de mutuo acuerdo y en espera de la solución de la discrepancia se liquidará provisionalmente al Contratista basándose en precios estimados por la Dirección de Obra.

ARTÍCULO 4.11: TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN

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:

- Empleo de mano de obra y materiales.
- 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 abonarán al Contratista por aplicación del importe de ejecución por contrata.

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

El importe de "base de licitación" a abonar por estos conceptos, viene dado por la fórmula siguiente:

$$I = (J + M) \cdot (1 + n)$$

Siendo:

- J: importe total de mano de obra. Se obtiene aplicando al 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: 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: 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.

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 anterior.

Los importes obtenidos por todas las expresiones anteriores se mayorarán también en el mismo porcentaje n, anteriormente citado, 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.

Se abonará también 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, expresada en un tanto por mil del valor de la máquina por hora efectiva de utilización (o bien por día natural de utilización).

ARTÍCULO 4.12: GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA

En general, serán gastos por cuenta del Contratista todos 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.



El Contratista deberá obtener con la antelación necesaria para que no se presenten dificultades en el cumplimiento del Programa de trabajos todos los permisos que se precisen para la ejecución de las obras. Los gastos derivados de la obtención de estos permisos serán siempre a cuenta del Contratista.

Asimismo, abonará a su costa todos los cánones para la ocupación temporal de terrenos para instalaciones, explotaciones de canteras, préstamos o vertederos y obtención de materiales.

Otros gastos a cuenta del Contratista serán:

- Los que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas.
- Los de construcciones auxiliares.
- Los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria o materiales.
- Los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes debidos a una señalización o protección insuficiente o defectuosa, así como los gastos de vigilancia para el perfecto mantenimiento de las medidas de seguridad.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras, tanto durante la ejecución como en el momento de su terminación y entrega.
- Los gastos de todas las obras y movimientos de tierras necesarios para el acceso de la maquinaria, personal y materiales necesarios para ejecutar las unidades de obra contempladas en proyecto y la reposición a sus condiciones originales de una vez ejecutada la obra.
- Los gastos de adquisición de aguas.
- Los gastos originados por los ensayos de materiales y los de control de calidad de las obras, con los límites legales establecidos.
- Los gastos de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
- El coste del mantenimiento de los accesos a viviendas y fincas existentes en la zona afectada por las obras durante la ejecución de las mismas.
- Las indemnizaciones a que hubiere dar lugar por perjuicios que ocasionen a terceros por interrupción de servicios públicos a particulares, daños causados en sus bienes por aperturas de zanja, desvíos de cauces, explotación de préstamos y canteras, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos de materiales y maquinaria y cuantas operaciones requiera la ejecución de las obras.

Ante una resolución de contrato, sea por finalizar las obras o por cualquier otra causa que la motive, en cualquier momento, serán por cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de la retirada de los medios auxiliarse empleados en la ejecución de las obras o ubicados en la zona de ejecución.

ARTÍCULO 4.13: CUADROS DE PRECIOS

4.13.1. Condiciones generales

Todos los precios unitarios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en el presente Pliego de Prescripciones técnicas Particulares, se entenderá que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes, a menos que específicamente se excluya alguno en el artículo correspondiente.

Asimismo, se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de la maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas y todas cuantas operaciones directas o incidentales sean necesarias para que las unidades de obra queden terminadas con arreglo a lo especificado en este Pliego y en los Planos, y sean aprobadas por la Administración.

Igualmente se entenderán incluidos los gastos ocasionados por:

- La ordenación del tráfico y señalización de las obras.
- La reparación de los daños inevitables causados por el tráfico.
- La conservación durante el plazo de garantía.

4.13.2. Cuadro de precios nº1

Los precios indicados en letra en el Cuadro de Precios nº1, con la rebaja que resulte de la licitación, son los que sirven de base al Contrato, y el Contratista no puede reclamar que se introduzca modificación alguna en ellos, bajo ningún pretexto de error u omisión.

4.13.3. Cuadro de precios nº2

Los precios del Cuadro de Precios nº2, con la rebaja que resulte de la licitación, se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea necesario abonar obras incompletas, cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse los contratos, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

Los posibles errores y omisiones en la descomposición que figura en el Cuadro de Precios nº2, no podrán servir de base al Contratista para reclamar modificación alguna en los precios señalados en letra en el Cuadro de Precios nº1.

CAPÍTULO V: MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA

ARTÍCULO 5.1: MATERIALES BÁSICOS

5.1.1. Origen de los materiales

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista, excepto aquellos que de manera explícita en este Pliego, se estipule que hayan de ser suministrados por la Propiedad.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábrica o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

5.1.2. Calidad de los materiales

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego, especialmente en este Capítulo y ser aprobados por la Dirección de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por la Dirección de Obra será considerado como defectuoso, o, incluso, rechazable.

Los materiales que queden incorporados a la obra y para los cuales existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán cumplir las que estén vigentes treinta (30) días antes del anuncio de la licitación, salvo las derogaciones que se especifiquen en el presente Pliego, o que se convengan de mutuo acuerdo.

No se procederá al empleo de materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y forma que prescriba el Programa de Control de Calidad por la Dirección de Obra o persona en quien delegue.

Las pruebas y ensayos no ordenados no se llevarán a cabo sin la notificación previa a la Dirección de Obra, de acuerdo con lo establecido en el Programa de Puntos de Inspección. El Contratista deberá, por su cuenta, suministrar a los laboratorios y retirar, posteriormente, una cantidad suficiente de material a ensayar.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje o ensilado de los materiales, con la suficiente capacidad y disposición conveniente para que pueda asegurarse el control de calidad de los mismos, con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo en obra y de tal modo protegidos que se asegure el mantenimiento de sus características y aptitudes para su empleo en obra.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en el presente Pliego o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando la falta de prescripciones formales del Pliego se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su utilización, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o sean idóneos para el uso proyectado. Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra a cargo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra.

En los casos de empleo de elementos prefabricados o construcciones parcial o totalmente realizados fuera del ámbito de la obra, el Control de Calidad de los materiales, según se especifica, se realizará en los talleres o lugares de preparación.

5.1.3. Materiales a emplear en rellenos y terraplenes

5.1.3.1. Características generales

Los materiales a emplear en rellenos y terraplenes serán suelos o materiales locales constituidos con productos que no contengan materia orgánica descompuesta, estiércol, materiales congelados, raíces, terreno vegetal o cualquier otra materia similar. Se cumplirá el artículo 330 del PG-3 de terraplenes y el artículo 332 del PG-3 para los rellenos localizados.

5.1.3.2. Clasificación de los materiales

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las condiciones:

Suelos seleccionados:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ($MO < 0,2\%$), según UNE 103-204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS < 0,2\%$), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{m\acute{a}x.} < 100 \text{ mm.}$)
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ($\#0,40 \leq 15\%$) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
 - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\#2 < 80\%$).
 - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ($\#0,40 < 75\%$).
 - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ($\#0,080 < 25\%$).
- Límite líquido menor de treinta ($LL < 30$), según UNE 103 103.
- Índice de plasticidad menor de diez ($IP < 10$), según UNE 103 104.

Suelos adecuados:

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento ($MO < 1\%$).
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS < 0,2\%$).
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{m\acute{a}x.} < 100 \text{ mm.}$)
- Cernido por el tamiz 2 UNE menor del ochenta por ciento ($\#2 < 80\%$)
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento ($\#0,080 < 35\%$).
- Límite líquido inferior a cuarenta ($LL < 40$).
- Si el límite líquido es superior a treinta ($LL > 30$) el índice de plasticidad será superior a cuatro ($IP > 4$).

Suelos tolerables:

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento ($MO < 2\%$).
- Contenido en yeso inferior al inferior al cinco por ciento ($Yeso < 5\%$), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento ($SS < 1\%$), según NLT 115.
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco ($LL < 65\%$).
- Si el límite líquido es superior a cuarenta ($LL > 40$) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ($IP > 0,73 (LL - 20)$).
- Asiento de ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254.
- Hinchamiento en ensayo de expansión inferior al tres por ciento (3%) según UNE 103-601.

Suelos marginales:

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para estos, cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento ($MO < 5\%$).
- Hinchamiento de ensayo de expansión inferior al cinco por ciento (5%).
- Si el límite líquido es superior a noventa ($LL > 90$) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ($IP > 0,73 (LL - 20)$).

Suelos inadecuados:

Se considerarán suelos inadecuados:

- Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.
- Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.
- Los que puedan resultar insalubres para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

5.1.4. Hormigones

DEFINICIÓN

Se definen como hormigones los productos formados por la mezcla, en proporciones adecuadas, de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades al fraguar y endurecer.

Los hormigones que aquí se definen cumplirán, además de las especificaciones que se indican en este artículo, las indicadas en la vigente instrucción de Hormigón Estructural (EHE) y las especificaciones detalladas en el PG-3 en su redacción actual.

A efectos de aplicación de este artículo, se contemplan todo tipo de hormigones.

Además, para aquellos que formen parte de otras unidades de obra, se considerará lo dispuesto en los correspondientes artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

MATERIALES

Cementos: Será de aplicación lo indicado en el artículo 5.1.3 del presente Pliego.

Agua: Será de aplicación lo indicado en el artículo 5.1.8 del presente Pliego.

Áridos: Será de aplicación lo indicado en el artículo 5.1.10 del presente Pliego.

Aditivos: Será de aplicación lo indicado en el artículo 5.1.9 del presente Pliego.

TIPOS DE HORMIGÓN Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

Tipos de hormigón

Los tipos de hormigón a emplear en la obra son los siguientes:

- HM-20/P/20/I
- HM-30/P/20/IIa
- HA-25/P/40/IIa

Durante la obra, se comprobará mediante el correspondiente control documental que las dosificaciones empleadas no son diferentes de las declaradas inicialmente a partir de los mencionados ensayos previos.

Además de las prestaciones correspondientes a cada grupo, los hormigones fabricados para cada tipo de elemento deberán cumplir unas prescripciones relativas a su dosificación indicadas en el artículo 37 de la EHE.

Distintivos de calidad

En este Pliego se reconocen como distintivos que aseguran el cumplimiento de los requisitos reglamentarios establecidos por la “instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya, aquellos reconocidos por el Ministerio de Fomento.

DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurar que el hormigón resultante tendrá las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características



superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc.).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecido en el capítulo 7 de la vigente “instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya.

EJECUCIÓN

Fabricación y transporte del hormigón

La fabricación y transporte del hormigón se realizará, en aquello que no se recoja en los párrafos siguientes, de acuerdo con las indicaciones del artículo 69 de la vigente instrucción de Hormigón Estructural (EHE). En cualquier caso, los hormigones no fabricados en central solo se podrán utilizar cuando así lo autorice el Director de las Obras, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

El hormigón para colocar in situ durante la obra será fabricado en central. En el caso de una central de hormigón preparado, la selección de ésta deberá comunicarse a la Dirección de Obra previamente al inicio de la misma.

- En cualquier caso, la central deberá reunir las siguientes características:
- Instalaciones generales adecuadas para el tipo de hormigón que se va a fabricar.
- Silos independientes para almacenamiento de áridos, que eviten su contaminación.
- Sistemas implementados para determinar la humedad de los áridos.
- Sistema de control de producción documentado en los correspondientes libros de autocontrol.
- Los equipos de amasado deberán cumplir los requisitos de la tabla 69.2.5 de la instrucción EHE.
- Los sistemas de pesaje de las diversas materias primas deberán cumplir las tolerancias prescritas en el apartado 69.2.4. de la instrucción EHE.

Para la selección de la central de hormigón preparado, se valorarán favorablemente los siguientes aspectos:

- Estar en posesión de la Marca N de AENOR, de conformidad con la norma UNE 83.001, referente a hormigones designados y fabricados de acuerdo con la instrucción EHE.
- Poseer unas instalaciones de amasado en la central, y no exclusivamente instalaciones de dosificación.

Entrega del hormigón

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min).

Vertido del hormigón

El Director de las Obras podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por la vigente instrucción de Hormigón Estructural (EHE), si se emplean productos retardadores de fraguado, pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura.

El Director de las Obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez verificado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.

Asimismo, los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el contratista deberán ser aprobados por el Director de las Obras antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificadas en los planos.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

Compactación del hormigón

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 70.2 de la vigente instrucción de Hormigón Estructural (EHE) o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a estos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.



Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, puede continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

Hormigonado en condiciones especiales

- Hormigonado en tiempo frío

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius (0°C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4°C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3°C) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (-1°C), la de la masa de hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5°C), y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc) cuya temperatura será inferior a cero grados Celsius (0°C).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de las Obras. No podrán utilizarse jamás productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones cloro, para el caso de hormigón armado.

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de las obras, se hormigone en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, estos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40°C), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte al hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas, adoptándose, en su caso las medidas que prescriba el Director de las Obras.

- Hormigonado en tiempo caluroso

Los sistemas propuestos por el contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán ser aprobados por el Director de las Obras previamente a su utilización.

- Hormigonado en tiempo lluvioso

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá toldos u otros medios que protejan el hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

El Director de las Obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

Juntas

Las juntas en el hormigón podrán ser de contracción, dilatación o ambas funciones. Las de dilatación deberán venir definidas en los Planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

El Director de las Obras aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de una junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La abertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

Sin perjuicio de lo prescrito en el artículo 71º de la instrucción de hormigón estructural EHE, la junta longitudinal del tablero, exigida por el procedimiento constructivo propuesto, se tratará de manera que se asegure una superficie sana, sin elementos sueltos, ni grasas ni aceites ni polvo, lo que permitirá garantizar que el adhesivo impregna adecuadamente el hormigón endurecido, sobre todo si está húmedo. Se prestará especial atención a las indicaciones del fabricante del producto, en particular al tiempo óptimo de vertido del hormigón fresco tras la aplicación del producto adhesivo por impregnación.

Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer periodo de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que resulte de aplicar las indicaciones del Artículo 74º de la vigente instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

En función de las condiciones climatológicas existentes durante la operación de curado, se calculará la duración de éste, conforme al contenido en los comentarios al Artículo 74º de la instrucción EHE. En el caso de empleo de humo de sílice, se adoptará un valor para el parámetro D1 = 1. En ningún caso la duración de curado será inferior a cuatro días.

El curado se efectuará mediante aporte de agua sobre las superficies externas del hormigón, al objeto de evitar que éste sufra pérdidas de agua. Durante los primeros tres días,



se extremarán las precauciones en este sentido recurriendo a sistemas de riego automático. No se permitirán sistemas de riego que puedan provocar lavado de la superficie del hormigón.

Podrán utilizarse otros sistemas de curado que cumplan el artículo 74º de la instrucción EHE, previa autorización del Director de Obra.

Los procedimientos de curado serán tales que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni supongan la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón. Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos con alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m²/h).

Cuando el hormigonado se efectuó a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40°C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzara a curar el hormigón.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilará que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75°C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados Celsius por hora (20°C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado.

Cuando para el curado se utilicen productos filmógenos, las superficies del hormigón se recubrirán, por pulverización, con un producto que cumpla las condiciones estipuladas en el artículo 285 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG3), "Productos filmógenos de curado".

La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón. No se utilizará el producto de curado sobre superficies de hormigón sobre las que se vaya de adherir hormigón adicional u otro material, salvo que se demuestre que el producto de curado no perjudica la adherencia, o a menos que se tomen medidas para eliminar el producto de las zonas de adherencia.

El Director de las Obras autorizará en su caso la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerdo con las normas de buena práctica de dichas técnicas.

El Director de las Obras dará la autorización previa para la utilización de curado al vapor, así como del procedimiento que se vaya a seguir, de acuerdo con las prescripciones incluidas en este apartado.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Director de las Obras podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Tolerancias

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos o rugosidades que requieran la necesidad de un enlucido posterior, que en ningún caso deberán aplicarse sin previa autorización del Director de las Obras.

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos, medida respecto de una regla de dos metros (2 m) de longitud aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies vistas: cinco milímetros (5 mm).
- Superficies ocultas: diez milímetros (10 mm).

Reparación de defectos

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonera deberán ser comunicados al Director de las Obras, junto con el método propuesto para su reparación. Una vez aprobado este, se procederá a efectuar la reparación en el menor tiempo posible.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique al acabado superficial de esas zonas.

RECEPCIÓN

No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes.

5.1.5. Materiales a emplear en hormigones

5.1.5.1. Cementos

CLASIFICACIÓN

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por las siguientes normas:

- Normas UNE 80 de la serie 300
- La Instrucción para la recepción de cementos" (RC-08, aprobada por Real Decreto 956/2008, de 6 de junio)
- Instrucción EHE 08
- El artículo 202 del PG-3 (Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes),

Las distintas clases de cemento son las especificadas en las Normas UNE 80 301, 80 302 y 80.303.



Los cementos empleados para la fabricación del hormigón serán tipo CEM I o CEM II, con categorías resistentes 32,5; 42,5; 42,5R o 52,5.

En los morteros y lechadas de cemento se empleará cemento CEM II con una resistencia mínima a compresión a 28 días de 42,5 N/mm².

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 26º de la Instrucción EHE y sus comentarios.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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.

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%).

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 será de aplicación lo indicado en el apartado 26º de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en los apartados 202.7 del PG-3.

El cemento utilizado cumplirá lo señalado en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).

CONTROL DE RECEPCIÓN

Las partidas de cemento deberán llevar el Certificado del Fabricante que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el punto anterior.

A la recepción de obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de Obra, se llevará a cabo una toma de muestras, sobre las que se procederá a efectuar ensayos de recepción que indique el Programa de Control de Calidad, siguiendo los métodos especificados en el Pliego

General de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos 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 capítulo 202.5 del PG-3.

El Director de Obra definirá las condiciones en las que se deberán emplear cementos especiales.

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-03).

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

- A la recepción de cada partida en obra se efectuarán los siguientes ensayos e inspecciones: un ensayo de principio y fin de fraguado, una inspección ocular de acuerdo con lo establecido en el apartado de transporte y almacenamiento y tina inspección del Certificado del Fabricante, que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el apartado de recepción.
- Cada quinientas (500) toneladas o cantidad mayor si la Dirección de Obra lo estima oportuno, los siguientes ensayos: un ensayo de finura de molido, un ensayo de peso específico real, una determinación de principio y fin de fraguado, un ensayo de expansión en autoclave, un ensayo de resistencia mecánica de los cementos y un ensayo del índice de puzolanidad en caso de utilizar cementos puzolánicos.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 29º de la Instrucción EHE y sus comentarios.

La medición y abono de este material se realizara de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

5.1.5.2. Agua a emplear en morteros y hormigones

Cumplirán con lo especificado en el Artículo 280 del PG-3 en su redacción actual, así como lo prescrito en el artículo 27 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en el apartado 280.3 del citado artículo.

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión.

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.



En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En ese caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el artículo 27 de la vigente instrucción de Hormigón Estructural (EHE), salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

Dichos requisitos que deben cumplir las aguas son:

- Exponente de hidrogeno pH (UNE 7234) ≥ 5
- Sustancias disueltas (UNE 7130) ≤ 15 gramos por litro (15.000 p.p.m)
- Sulfatos, expresados en SO_4^{2-} (UNE 7131), excepto para el cemento SR en que se eleva este limite a 5 gramos por litro (5.000 p.p.m) ≤ 1 gramo por litro (1.000 p.p.m)
- Ion cloruro, Cl⁻ (UNE 7178):
 - o para hormigón pretensado ≤ 1 gramo por litro (1.000 p.p.m)
 - o para hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la figuración ≤ 3 gramos por litro (3.000 p.p.m)
- Hidratos de carbono (UNE 7132) = 0
- Sustancias orgánicas solubles en eter (UNE 7235) ≤ 15 gramos por litro (15.000 p.p.m).

La toma de muestras se tomará según la norma UNE 7236:71, y los análisis anteriormente prescritos deberán realizarse de acuerdo con los métodos de ensayo que figuran en las normas indicadas junto a cada requisito.

Podrán emplearse aguas de mar o aguas salinas análogas para el amasado o curado de hormigones que no tengan armadura alguna

Se permite el empleo de aguas recicladas procedentes del lavado de cubas en la propia central de hormigonado, siempre y cuando cumplan las especificaciones anteriormente definidas en este artículo. Además se deberá cumplir que el valor de densidad del agua reciclada no supere el valor 1,3 g/cm³ y que la densidad del agua total no supere el valor de 1,1 g/cm³.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

5.1.5.3. Aditivos para hormigones

Se denominan aditivos a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción (salvo casos especiales, una cantidad igual o menor del cinco por ciento del peso de cemento), antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido.

Cumplirán con lo especificado en el Artículo 281 del PG-3, y la vigente instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08) en su artículo 29.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La adición de productos químicos en morteros y hormigones con cualquier finalidad aunque fuese por deseo del Contratista y a su costa, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de Obra, que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial, en los que se justifique, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón o mortero ni representar un peligro para las armaduras.

Si por el contrario, fuese la Dirección de Obra la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale aquella y los gastos que se originen serán abonados de acuerdo con los precios establecidos en los Cuadros de Precios o Contradictorios correspondientes.

Los aditivos deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras y cumplir lo indicado en la Norma ASTM 465.

Antes de emplear cualquier aditivo habrá de ser comprobado su comportamiento mediante ensayos de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante, y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural, que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de la obra.

A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá invariable.

No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado.

La solubilidad en el agua debe ser total cualquiera que sea la concentración del producto aditivo.

El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos, incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos.

Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispersables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante 10 horas.

Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuales son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

AIREANTES

Además de las condiciones generales para los aditivos, los aireantes cumplirán las siguientes:

- No se admitirá el empleo de aireantes basados en polvo de aluminio, ni de peróxido de hidrogeno.



- No se permitirá el empleo de aire antes no compensados, que puedan producir oclusiones de aire superiores 5%, aun en el caso de errores de hasta un 25% en la dosis del aire ante.
- Únicamente se emplearán aireantes que produzcan burbujas de tamaño uniforme y muy pequeño, de 50 a 250 micras.
- El pH del producto aireante no será inferior a 7 ni superior a 10.
- Los aireantes no modificarán el tiempo de fraguado del hormigón y mortero.
- A igualdad de los demás componentes del hormigón, la presencia de aireantes no disminuirá la resistencia del hormigón a compresión a los 28 días, en más del 4% por cada uno 1% de aumento de aire ocluido, medido en el aparato de presión neumática.
- No se permitirá el empleo de aditivos aireantes generadores de espuma, por reducir considerablemente la resistencia del hormigón. Esta norma no será de aplicación en los casos especiales de ejecución de elementos de mortero poroso o de hormigón celular.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 281 del PG-3

PLASTIFICANTES

En cuanto a los plastificantes, además de cumplir las condiciones generales para todos los aditivos químicos, deberán cumplir las siguientes:

- Serán compatibles con los aditivos aireantes por ausencia de reacciones químicas entre plastificantes y aireantes, cuando hayan de emplearse juntos en un mismo hormigón.
- El plastificante debe ser neutro frente a los componentes del cemento y de los áridos incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos.
- No deben aumentar la retracción del fraguado.
- Su eficacia debe ser suficiente con pequeñas dosis ponderales respecto de la dosificación del cemento (menos del 1,5%) del peso de cemento.
- Los errores accidentales en la dosificación del plastificante no deben producir efectos perjudiciales para la calidad del hormigón.
- A igualdad en la composición y naturaleza de los áridos, en la dosificación de cemento y en la docilidad del hormigón fresco, la adición de un plastificante debe reducir el agua de amasado y en consecuencia, aumentar la resistencia a compresión a 28 días del hormigón por lo menos en un 10%.
- No deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco, superior a un 2%.
- No se permite el empleo de plastificantes generadores de espuma, por ser perjudiciales a efectos de la resistencia del hormigón. En consecuencia se prohíbe el empleo de detergentes constituidos por alquilarisulfonatos de sodio y por alquisulfatos de sodio.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 283 del PG-3.

RETARDADORES

El empleo de cualquier producto retardador del fraguado no debe disminuir la resistencia del hormigón a compresión a los 28 días respecto del hormigón patrón fabricado con los mismos ingredientes pero sin aditivo.

Además, no deberán producir una retracción en la pasta pura de cemento superior a la admitida para este.

Únicamente se tolerará el empleo de retardadores en casos muy especiales y con la autorización explícita del Director de Obra.

ACELERANTES

Debido a los efectos desfavorables que el uso de acelerantes produce en la calidad final del hormigón, únicamente está justificado su empleo en casos concretos muy especiales cuando no son suficientes otras medidas de precaución contra las heladas, tales como: aumento de la dosificación del cemento, empleo de cementos de alta resistencia inicial, protecciones de cubrición y calefacción, de prolongada duración.

En cualquier caso, la utilización de acelerantes ha de ser autorizada expresamente por el Director de Obra.

El empleo de acelerantes requiere un cuidado especial en las operaciones de fabricación y puesta en obra de hormigón, pero en ningún caso justifica la reducción de las medidas de precaución establecidas para el hormigonado en tiempo frío. Queda prohibida la utilización del cloruro cálcico en hormigones para armar o pretensar, así como en pavimentos de calzada, permitiéndose únicamente su empleo en hormigones en masa.

El cloruro cálcico comercial puede suministrarse en forma granulada o en escamas, y su composición química y granulometría serán las indicadas en los apartados 282.2 y 282.3 del PG-3.

Para el empleo de cualquier acelerante y especialmente del cloruro cálcico se cumplirán las siguientes prescripciones:

- Es obligatorio realizar, antes del uso del acelerante, reiterados ensayos de laboratorio y pruebas de hormigonado con los mismos áridos y cemento que hayan de usarse en la obra, suficientes para determinar la dosificación estricta del aditivo y que no se produzca efectos perjudiciales incontrolables.
- El cloruro cálcico debe disolverse perfectamente en el agua de amasado antes de ser introducido en la hormigonera.
- El tiempo de amasado en la hormigonera ha de ser suficiente para garantizar la distribución uniforme del acelerante en toda la masa.
- El cloruro cálcico precipita las sustancias que componen la mayoría de los aditivos aireantes, por lo cual acelerante y aireante debe prepararse en soluciones separadas e introducirse por separado en la hormigonera.
- Se tendrá especial cuidado con la reacción álcali-árido cuando se emplean cementos de elevado contenido de álcalis, ya que el cloruro cálcico la acentúa.



- El cloruro cálcico no puede emplearse en los casos de presencia de sulfatos en el conglomerante o en el terreno.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 282 del PG-3.

OTROS ADITIVOS QUIMICOS

Como norma general no se permitirá el empleo de otros aditivos distintos de los clasificados. Los hidrófugos o impermeabilizantes de masa no se emplearán, debido a lo dudoso de su eficacia en comparación con los efectos perjudiciales que en algunos casos puede acarrear su empleo.

Quedan excluidos de la anterior prohibición los aditivos que en realidad son simples acelerantes del fraguado, aunque en su denominación comercial se emplee la palabra "hidrófugo" o impermeabilizante, pero su empleo debe restringirse a casos especiales de morteros, enlucidos bajo el agua, en reparaciones de conducciones hidráulicas que hayan de ponerse inmediatamente en servicio, en captación de manantiales o filtraciones mediante revocos y entubados del agua y en otros trabajos provisionales o de emergencia donde no sea determinante la calidad del mortero u hormigón en cuanto a resistencia, retracción o durabilidad.

Los "curing compound", o aditivos para mejorar el curado del hormigón o mortero fresco contra la evaporación y la microfisuración, solamente serán empleados cuando lo autorice por escrito el Director de Obra.

El empleo de aditivos para el curado no disminuirá en nada las precauciones para hormigonado en tiempo caluroso.

Los anticongelantes no serán aplicados excepto si se trata de acelerantes de fraguado cuyo uso haya sido previamente autorizado según las normas expuestas.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 285 del PG-3.

CONTROL DE RECEPCIÓN

El Contratista controlará la calidad de los aditivos para morteros y hormigones para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en la instrucción EHE.

Antes de comenzar la obra, se comprobará en todos los casos el efecto del aditivo sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos del hormigón citados en el apartado de control de calidad de los hormigones del presente Pliego.

Igualmente se comprobará mediante los oportunos ensayos de laboratorio la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.

Durante la ejecución se vigilará que el tipo y la marca del aditivo utilizado y, especialmente, la dosificación del mismo sean los aceptados por el Director de Obra. El Contratista tendrá en su poder el Certificado del Fabricante de cada partida que certifique el

cumplimiento de los requisitos indicados en los documentos señalados en el primer párrafo del presente apartado.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 85.3 de la instrucción EHE.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

5.1.4.4. Áridos para hormigones

Los áridos para morteros y hormigones deberán cumplir las especificaciones de la instrucción EHE-08 en su artículo 28.

CONDICIONES GENERALES

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad de morteros y hormigones.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio acreditado.

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos, no excederá de los límites que se indican en la tabla 28.7 de la Norma EHE-08.

LIMITACIÓN DEL TAMAÑO

El tamaño máximo del árido utilizado no excederá del menor de los límites siguientes:

- Un medio del espesor mínimo de la pieza que se hormigona.
- Los cinco sextos de la distancia horizontal libre entre armaduras independientes o entre estas y los costeros del molde, si es que dichas aberturas tamizan el vertido de hormigón.

La curva granulométrica se ajustará a los siguientes límites:

| Tamiz | 0,2 mm | 1 mm | 3 mm | 7 mm | 15 mm | 30 mm |
|------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| % que pasa | 5-10 | 15-25 | 30-40 | 50-60 | 70-80 | 100 |

ALMACENAMIENTO

Deberán adoptarse las precauciones reseñadas en el artículo 7.4 de la EHE-08. Con el fin de evitar el empleo de áridos excesivamente calientes durante el verano o saturados de humedad en invierno o época de lluvia, se recomienda almacenarlos bajo techado, en recintos convenientemente protegidos y aislados.

EMPLEO DE ÁRIDOS CALIENTES

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío con riesgo de heladas, podrán utilizarse áridos previamente calentados.

5.1.6. Zahorra artificial

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso y que es utilizado como capa de firme.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie existente.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación.

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural. Dicho material cumplirá lo indicado en el artículo 510 del PG-3.

Estos materiales no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que presumiblemente puedan darse.

Tampoco podrán dar origen, con el agua, en disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales, determinados según la UNE-EN 1744-1, será inferior al 1%.

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, material orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

El coeficiente de limpieza de las zahorras artificiales, según la norma UNE 146130, será inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la UNE – EN 933-8, será mayor de treinta y cinco (35).

El material será "no plástico", según la UNE 103104. El coeficiente de Los Ángeles, según la UNEEN 1097-2 no debe ser superior a 35, para tráfico pesado poco denso.

5.1.7. Betunes asfálticos

Se definen como betunes asfálticos los ligantes hidrocarbonados sólidos o viscosos, preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o "cracking", que contienen una baja proporción de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

Estos materiales cumplirán todas las especificaciones recogidas con carácter general en la normativa UNE-EN 12591:2009 Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de betunes para pavimentación.

El ligante bituminoso empleado en las capas con hormigón asfáltico será un betún de penetración B 50/70.

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Las cisternas deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura de este baje excesivamente para impedir su trasiego.

Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras. Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la cisterna suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de betún asfáltico suministrado.

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 58:2005, 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 1426:2007, y la otra se conservará hasta el final del periodo de garantía.

El acopio previo de estos materiales está 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 ligante.

En el caso de emplear adiciones, la empresa suministradora de los mismos dará por escrito sus recomendaciones sobre el empleo del material.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

REQUISITOS DE LOS BETUNES ASFÁLTICOS

Los requisitos exigibles al betún asfáltico empleado (50/70) son los siguientes:

| Característica | UNE EN | Unidad | 50/70 | |
|--|--|---------|----------------|------|
| Penetración a 25°C | 1426 | 0,1 mm | 50-70 | |
| Punto de reblandecimiento | 1427 | °C | 46-54 | |
| Resistencia al envejecimiento UNE EN 12607-1 | Cambio de masa | 12607-1 | % | ≤0,5 |
| | Penetración retenida | 1426 | % | ≥50 |
| | Incremento del punto de reblandecimiento | 1427 | °C | ≤11 |
| Índice de penetración | 12591 13924 Anejo A | - | De -1,5 a +0,7 | |
| Punto de fragilidad Frass | 12593 | °C | ≤-8 | |
| Punto de inflamación en vaso abierto | IDO 2592 | °C | ≥230 | |
| Solubilidad | 12592 | % | ≥99,0 | |

5.1.8. Emulsiones bituminosas

Las emulsiones bituminosas son dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y, eventualmente, un polímero en una solución de agua y un agente emulsionante. Este material cumplirá todas las especificaciones que se recogen, con carácter general, en el artículo 213 del PG-3.

En los riegos de imprimación la emulsión utilizada será del tipo C60BF5 IMP, emulsión catiónica, con un 60 % de contenido de ligante según la norma UNE EN 1428, siendo el ligante hidrocarbonado un betún asfáltico. El índice de rotura es 5, según la norma UNE EN 13075-1. Está destinado a una aplicación en riegos de imprimación. Se incorpora un contenido de fluidificante superior al 2%.

En los riegos de adherencia la emulsión utilizada es del tipo C60B4 ADH, emulsión catiónica, con un 60 % de contenido de ligante según la norma UNE EN 1428, siendo el ligante hidrocarbonado un betún asfáltico. El índice de rotura es 4, según la norma UNE EN 13075-1. Está destinado a una aplicación en riegos de adherencia.

En riegos de curado la emulsión a emplear es del tipo C60B4 CUR, emulsión catiónica, con un 60 % de contenido de gigante según la norma UNE EN 1428, siendo el ligante hidrocarbonado un betún asfáltico. El índice de rotura es 4, según la norma UNE EN 13075-1. Está destinado a una aplicación en riegos de curado.

En el microaglomerado en frío dispuesto en la capa superior de la vía ciclista será una emulsión bituminosa C60B5 MIC. Esta será una emulsión catiónica, con un 60 % de contenido de ligante según la norma UNE EN 1428, siendo el ligante hidrocarbonado un betún asfáltico. El índice de rotura es 5, según la norma UNE EN 13075-1. Está destinado a una aplicación en microaglomerados en frío.

Las especificaciones de estas emulsiones bituminosas catiónicas son las siguientes, según lo dispuesto en la tabla 213.3.a del artículo 213 del PG-3:

| Denominación UNE 13808 | | | C60B4 ADH C60B4 CUR | C60BF5 IMP | C60B5 MIC |
|--|---------|--------|---------------------------------|----------------------|------------------------|
| 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 | | 70-103 (1) Clase 4 | 120-180 Clase 5 | 120-180 (6) 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 | ≤10,0 Clase 6 | ≤2,0 Clase 2 |
| Tiempo de fluencia (2 mm, 40°C) | 12846 | S | 35-80 (2) Clase 4 | 15-45 (5) Clase 3 | 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 (7d) | 12847 | % | ≤10 Clase 3 | ≤5 Clase 2 | ≤10 Clase 3 |
| Adhesividad | 13614 | % | ≥90 Clase 3 | ≥90 Clase 3 | ≥90 Clase 3 |

5.1.9. Pinturas de marcas viales

En todo lo referente a la pintura de las marcas viales será de aplicación todo lo dispuesto en el artículo 700 del PG-3.

5.1.10. Áridos para firmes

Los diferentes tipos de áridos para firmes se ajustarán a las especificaciones establecidas en el PG-3, en lo relativo a su composición, geometría y otras características, en función de su misión dentro de la sección estructural del firme.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

5.1.11. Materiales a emplear en elementos de madera

La Norma UNE EN 350-2 analiza los tipos de madera y tratamientos necesarios según la ubicación de la estructura a construir.

La madera debe ser lo suficientemente porosa para que permita la penetración del producto a emplear. El tipo de tratamiento está relacionado con la clase de riesgo, según la Norma UNE EN 351-1.

Para las clases de riesgo 3-4, que son las adoptadas para el tratamiento de todos los elementos de madera que integran el Proyecto, éste debe de ser en profundidad, es decir, superior al 90% del volumen impregnable.

El proceso debe llevarse a cabo en Autoclave concebido por el "Sistema Bethell" o de célula llena, mediante el cual se ejerce un vacío que permite extraer el aire del poro de la madera para después introducir a presión un producto protector. Una vez concluido el proceso se realiza un vacío final para extraerle el líquido sobrante y evitar exudados futuros del producto protector.

5.1.12. Bordillos

Los bordillos prefabricados de hormigón serán con doble capa extrafuerte de sílice resistente al desgaste y con un núcleo con resistencia mínima a compresión de 250 Kp/cm² y resistencia a flexión superior a 50 Kp/cm².

Cumplirán las normas UNE-EN 1340 y siguientes. Tendrán una longitud mínima de 1 m. con una tolerancia en la sección transversal de 1 cm. Cuando se ejecuten los tramos en curva la máxima cuerda formada por el tramo recto de bordillo y la curva de la alineación teórica será de 3 cm.

Los bordillos no presentarán coqueras, desportilladuras, exfoliaciones, grietas ni rebabas en la cara vista.

En los bordillos de doble capa es admisible que en las caras no vistas, la textura pueda no ser totalmente cerrada. En estos la doble capa cubrirá totalmente las caras vistas de las piezas. Tampoco será admisible la aparición en las superficies de la cara vista de áridos proveniente del núcleo.

La conicidad y el alabeo, comprobadas según la Norma UNE EN 1340, no excederán de cinco milímetros (5mm).

El coeficiente de absorción de agua, máximo admisible, determinado según la Norma UNE EN 1340, no sobrepasará los siguientes valores:

- Valor medio Ca = 9,0%
- Valor unitario Ca = 11,0%

La resistencia a flexión determinada según la Norma UNE EN 1340 para secciones normalizadas (longitud = 1 m.) y bajo carga puntual, no será inferior a los valores indicados en el cuadro:

| Clase | Valor medio N/mm ² | Valor unitario N/mm ² |
|-------|-------------------------------|----------------------------------|
| R 3,5 | 3,5 | 2,8 |
| R 5 | 5,0 | 4,0 |
| R 6 | 6,0 | 4,8 |

La resistencia al desgaste por abrasión se realizará según la Norma UNE EN 1340 (método del disco ancho).

Los bordillos prefabricados de hormigón a que hace referencia este Pliego, se suministrarán en obra sin que hayan sufrido daños y no antes de los siete (7) días de su fecha de fabricación, si bien se deberá tener en cuenta la fecha marcada en los bordillos a partir de la cual garantiza el fabricante su resistencia.

En la designación de los bordillos y piezas complementarias de hormigón se hará referencia al producto (bordillo), a su forma (recto/curvo/escuadra), a su tipo (monocapa/doble capa), a su sección, a su longitud nominal, a su clase resistente y a la norma, según lo indicado en la Norma UNE EN 1340.

El marcado se realizará sobre una de las caras no vistas de uno de cada paquete de la expedición.

Se marcarán según lo indicado en la norma UNE-EN 1340 incluyendo la identificación del fabricante, el uso y sección normalizada, la clase, la fecha de clasificación, el plazo a partir de la fecha de fabricación en el que el fabricante garantiza la resistencia a flexión y el marcado CE.

La recepción de cada partida de obra se realizará según la Norma UNE-EN 1340.

El control y la realización de ensayos se realizarán según la Norma UNE-EN 1340.

5.1.13. Árboles

Las especies incluidas en el Proyecto, así como las condiciones de tamaño, desarrollo, forma de cultivo y trasplante es la siguiente:

- "Corylus avellano" (avellano) de 1.5 á 2 m de altura, suministrado en contenedor. Hoja caduca.
- "Laurus nobilis" (laurel común) de 1.5 a 2 m de altura, suministrado en contenedor. Hoja perenne.

A continuación se definen algunos conceptos que se mencionan a lo largo del presente Pliego:

- ALTURA DE COPA: Altura de tronco libre de ramas laterales.
- ÁRBOL CULTIVADO EN CONTENEDOR: Árbol que ha sido cultivado en cualquier tipo de contenedor el tiempo suficiente para que el crecimiento de las raíces haya llenado substancialmente el contenedor, pero sin mostrar espiralización.
- ÁRBOL DE COPA (o ÁRBOL ESTÁNDAR): Árbol ornamental que tiene un tronco y una copa diferenciados.
- ÁRBOL DE HOJA CADUCA: Árbol que, estacionalmente, pierde y renueva su follaje.
- CULTIVAR O VARIEDAD CULTIVADA: Conjunto de plantas cultivadas que se distingue claramente por cualquier de sus caracteres propios (morfológicos, fisiológicos, citológicos, químicos, etc.) y que, después de la reproducción, sexual o asexual, mantiene sus caracteres distintivos.

El cultivar o variedad cultivada puede ser:

- Cultivar local o variedad cultivada local: Variedad cultivada que procede de una región geográfica claramente definida, que en ensayos oficialmente comprobados ha demostrado poseer suficiente uniformidad, estabilidad y caracteres distintivos para permitir su identificación, pero que no es el resultado de trabajos controlados de selección.
- Cultivar seleccionado, cultivar de obtentor o variedad cultivada seleccionada: Variedad cultivada que resulta de trabajos de selección.
- LOTE: Cantidad determinada de elementos de un mismo conjunto de plantas, identificable por la homogeneidad de su composición y de su origen.
- LUGAR DE ORIGEN: Lugar donde la planta ha sido cultivada durante la última mitad de la más reciente estación de crecimiento.
- PASAPORTE FITOSANITARIO: Documento que garantiza que los vegetales, o productos vegetales, han sido cultivados o manipulados por un agente comercial registrado, sometido al sistema de control fitosanitario y, como consecuencia, se encuentran libres de organismos nocivos de cuarentena. Sin este documento su circulación y comercio dentro del territorio nacional y comunitario se consideran clandestinos.
- PERÍMETRO DEL TRONCO: Perímetro del tronco medido a 1 metro sobre el nivel del suelo o del cuello de la raíz.
- REPICADO: Operación que consiste en excavar a cierta distancia de un árbol de vivero y en cortar sus raíces (poda de raíces), sin necesariamente tenerlo que mover, para promover el aumento de la densidad de su sistema radical.

5.1.13.1. Especificaciones de calidad de los árboles de hoja caduca

Los árboles suministrados deberán tener identidad y pureza adecuada en relación al género o especie a que pertenezcan y deberán tener también identidad y pureza adecuada respecto al cultivar.

Condiciones de cultivo

Los árboles de hoja caduca pueden ser cultivados en el campo o en contenedor, de acuerdo con las necesidades de la especie-variedad, edad y localización. Los criterios de calidad de un árbol deberán hacer referencia tanto al sistema aéreo como al sistema radical. Deberán estar bien ramificados y se deberán repicar periódicamente. Los árboles cultivados en contenedor, excepto los de crecimiento muy lento, deberán ser cambiados a un contenedor más grande con una frecuencia de dos años, como mínimo.

La calidad de un árbol se caracteriza por el número de veces que ha sido repicado durante el cultivo antes de ser arrancado para su comercialización. El primer repicado que se tiene en cuenta se produce cuando se pasa el árbol del plantel al campo. No se puede tener en cuenta como repicado el arranque del árbol para su comercialización.

Los árboles de hoja caduca cultivados en el campo se deberán repicar con una frecuencia temporal, según sus dimensiones. Se deberán mantener en disposición de ser repicados de manera adicional y periódica. El espacio entre las plantas deberá ser proporcional a las necesidades de las especies o variedades.

Frecuencia de repicado de árboles cultivados en el campo:

| Perímetro del tronco | Frecuencia de repicado |
|----------------------|------------------------|
| <20 cm | 3-5 años |
| >20 cm | 5-6 años |

Dimensiones y proporciones

Los árboles de hoja caduca se deberán medir según el perímetro del tronco, a 1 metro sobre el nivel del suelo o del cuello de la raíz. Para los árboles de tronco múltiple, el perímetro total es la suma de los perímetros individuales.

En todas las plantas, la relación entre la altura y el tronco deberá ser proporcional, según la especie o variedad.

La altura, la anchura de copa, la longitud de las ramas, las ramificaciones y el follaje deberán corresponder a la edad del individuo según la especie o variedad en proporciones bien equilibradas.

Los árboles de copa de cruz deberán tener una copa proporcionada al grosor del tronco y presentar un mínimo de tres ramas estructurales equilibradas entre ellas.

La medida del cepellón deberá ser proporcional a la especie o variedad, a la medida de la planta y a las condiciones del suelo.

Las raíces deberán estar bien desarrolladas y proporcionadas de acuerdo con la especie o variedad, la edad, las condiciones del suelo y el crecimiento.

Los árboles de hoja caduca se clasifican según el perímetro del tronco:

- Clase perimetral: ■ 6-8 cm. ■ 20-25 cm.
■ 8-10 cm. ■ 25-30 cm.
■ 10-12 cm. ■ 30-35 cm.

- 12-14 cm. ■ 35-40 cm.
■ 14-16 cm. ■ 40-45 cm.
■ 16-18 cm. ■ 45-50 cm.
■ 18-20 cm. ■ y, a partir de 50 cm., de 10 en 10.

La relación habitual entre el perímetro y la altura para árboles de hoja caduca de tamaño mediano-grande es la siguiente:

| Perímetro en cm | Altura mediana en cm |
|-----------------|----------------------|
| 6-8 | 200/300 |
| 8-10 | 200/350 |
| 10-12 | 250/400 |
| 12-14 | 250/450 |
| 14-16 | 300/450 |
| 16-18 | 300/500 |
| 18-20 | 350/500 |
| 20-25 | 350/550 |
| 25-30 | 400/600 |
| 30-35 | 400/650 |
| 35-40 | 450/700 |
| 40-45 | 450/750 |
| 45-50 | 500/800 |

Los árboles de hoja caduca suministrados con raíz desnuda deberán disponer en su parte subterránea de una cabellera de diámetro mínimo según la fórmula siguiente:

- Diámetro de la cabellera = Mediana de la clase perimetral del tronco x 3

Los árboles de hoja caduca suministrados con cepellón deberán disponer de unas dimensiones mínimas de cepellón a partir de las fórmulas siguientes:

- Diámetro del cepellón = Mediana de la clase perimetral del tronco x 3
- Profundidad del cepellón = Diámetro del cepellón x 0,7

Los árboles de hoja caduca suministrados en contenedor deberán disponer de un volumen del contenedor proporcional a la medida de la planta. El volumen mínimo del contenedor en relación al perímetro está expresado en el cuadro siguiente:

Volumen mínimo aconsejable del contenedor en relación al perímetro para árboles cultivados en contenedor:

| Perímetro en cm | Volumen mínimo del contenedor en l. |
|-----------------|-------------------------------------|
| 6-8 | 15 |
| 8-10 | 15 |
| 10-12 | 25 |
| 12-14 | 25 |
| 14-16 | 35 |
| 16-18 | 35 |
| 18-20 | 50 |
| 20-25 | 50 |

5.1.13.2. Especificaciones de calidad de los árboles de hoja perenne

Los árboles suministrados deberán tener identidad y pureza adecuadas en relación al género o especie a que pertenezcan y deberán tener también identidad y pureza adecuadas respecto al cultivar.

Condiciones de cultivo

Los árboles de hoja perenne pueden ser cultivados en el campo o en contenedor de acuerdo con las necesidades de la especie-variedad, edad y localización.

Los árboles en contenedor, es recomendable el uso de recipientes que disminuyan el riesgo de espiralización de las raíces. En cualquier caso, los árboles cultivados en contenedor, excepto los de crecimiento muy lento, deberán ser cambiados a un contenedor más grande con una frecuencia de dos años, como mínimo, antes que se produzca dicha espiralización.

Los árboles pueden ser injertados arriba o abajo. Se injerta arriba (injerto de copa o de pie alto) normalmente para obtener formas globosas o péndulas, cultivares poco vigorosos o que presenten dificultades en formar un tronco recto.

La calidad de un árbol cultivado en el campo se caracteriza principalmente por el número de veces que ha sido repicado antes de ser arrancado para su comercialización. El primer repicado que se debe tener en cuenta se produce cuando se pasa el árbol del plantel al campo. No se puede considerar como repicado el arranque del árbol para su comercialización.

Los árboles de hoja perenne cultivados en el campo se deberán repicar con una frecuencia temporal, según sus dimensiones. Se deberán mantener en disposición de ser repicados de manera adicional y periódica. El espacio entre las plantas deberá ser proporcional a las necesidades de las especies o variedades.

Frecuencia de repicado de árboles cultivados en el campo

| Perímetro del tronco | Frecuencia de repicado |
|----------------------|------------------------|
| <20 cm | 3-5 años |
| >20 cm | 5-6 años |

Dimensiones y proporciones

Los árboles de hoja perenne se deberán medir según el perímetro del tronco, a 1 metro sobre el nivel del cuello de la raíz. Adicionalmente se deberán medir según su altura total.

Para los árboles de tronco múltiple, el perímetro total es la suma de los perímetros individuales.

En todas las plantas, deberá haber una proporción entre la altura total y el diámetro del tronco, que depende de la especie o variedad.

La altura, la anchura de copa, la longitud de las ramas, las ramificaciones y el follaje deberán corresponder a la edad del individuo según la especie o variedad en proporciones bien equilibradas.

Los árboles con copa de cruz deberán tener una copa proporcionada al grosor del tronco y presentar un mínimo de tres ramas estructurales equilibradas entre ellas.

Las raíces deberán estar bien desarrolladas y proporcionadas de acuerdo con la especie o variedad, la edad, las condiciones del suelo y el crecimiento. El sistema radical deberá ser equilibrado y proporcionado con el tamaño del cepellón o del contenedor.

Los árboles de hoja perenne se clasifican según el perímetro del tronco, con los mismos intervalos que los relacionados para los de hoja caduca.

Los árboles de copa se pueden clasificar según la altura de ésta en los siguientes tipos:

| Altura de copa | Altura de tronco libre de ramas laterales en cm. |
|----------------|--|
| Alta | >250 |
| Media | 225-250 |
| Baja | <225 |

La medida del cepellón deberá ser proporcional al tipo de crecimiento y estructura de la especie o variedad, al desarrollo de la planta y a las condiciones del suelo.

Los árboles de hoja perenne suministrados con cepellón deberán disponer de unas dimensiones mínimas de cepellón a partir de las fórmulas siguientes:

- Diámetro del cepellón (en cm) = Media de la clase perimetral del tronco (en cm) x 2
- Profundidad del cepellón (en cm) = Diámetro del cepellón (en cm) x 1,2

Los árboles de hoja perenne suministrados en contenedor deberán disponer de un volumen de contenedor proporcional a la medida de la planta. El volumen mínimo del contenedor en relación al perímetro está expresado en el cuadro siguiente:

Volumen mínimo aconsejable del contenedor en relación al perímetro:

| Perímetro en cm | Volumen mínimo del contenedor en l. | Diámetro mínimo del contenedor en cm |
|-----------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 6-8 | 10 | 25 |
| 8-10 | 10 | 25 |
| 10-12 | 15 | 30 |
| 12-14 | 15 | 30 |
| 14-16 | 25 | 35 |
| 16-18 | 35 | 40 |
| 18-20 | 50 | 45 |
| 20-25 | 80 | 50 |

5.1.13.3. Suministro

Los árboles ornamentales se deberán comercializar con una referencia al cultivar al que pertenezcan.

Este cultivar deberá ser:

- Bien de conocimiento común y estar protegido de acuerdo con las disposiciones relativas a la protección de las obtenciones vegetales o registrado oficialmente de forma voluntaria o de otra manera.



- O bien inscrito en la lista elaborada por el proveedor, con su descripción detallada y las denominaciones correspondientes. Esta lista deberá estar a disposición del organismo oficial responsable.

Cada cultivar deberá estar denominado de conformidad con las normas internacionales aceptadas.

Las listas elaboradas por los proveedores, mencionadas anteriormente, deberán incluir lo siguiente:

- El nombre del cultivar y, si procede, sus sinónimos más habituales.
- La descripción del cultivar, al menos según las características más importantes.
- Todos los datos impondibles sobre las características que diferencian el cultivar de los otros más parecidos a él.
- Las indicaciones de la conservación del cultivar y del sistema de reproducción usado.

Formación de la parte aérea

Los árboles no deberán presentar ramas codominantes (ramas con horquillas) en su eje principal, ni ramificaciones anómalas. En la poda de formación se deberá respetar siempre los gradientes de ramificación.

Los árboles ramificados desde abajo y los árboles ramificados ejemplares deberán estar totalmente vestidos de arriba abajo y deberán tener las ramas laterales bien repartidas regularmente a lo largo del tronco.

Los árboles de copa deberán tener la ramificación típica de la especie o variedad. La copa del árbol deberá ser uniforme y el crecimiento deberá ser proporcional al perímetro del tronco.

Los árboles flechados deberán tener la guía dominante intacta.

5.1.13.4. Sanidad vegetal

Los árboles deberán ser sanos, maduros y endurecidos para que no peligre su desarrollo futuro.

Los árboles no pueden mostrar defectos causados por enfermedades, plagas o fisiopatías que reduzcan el valor o la calificación para su uso. Deberán estar substancialmente libres, al menos por observación visual, de organismos nocivos y enfermedades, o de signos o síntomas de éstos, que afecten a la calidad de manera significativa y que reduzcan el valor de su utilización como árboles ornamentales.

Los árboles no deberán tener heridas en la corteza, aparte de las normales producidas durante la poda.

Los sustratos de las plantas, tanto las suministradas en contenedor como en cepellón, deberán estar libres de malas hierbas, especialmente de plantas vivaces.

Los árboles suministrados deberán cumplir la legislación vigente sobre sanidad vegetal, especialmente referente a los organismos nocivos y enfermedades que afecten a la calidad de manera significativa; a los organismos nocivos de cuarentena que no pueden estar presentes

en ningún vivero; y a los árboles ornamentales que necesiten pasaporte fitosanitario y/o etiqueta comercial.

5.1.13.5. Documentación y etiquetaje

El material vegetal destinado a la comercialización se deberá acompañar de un documento expedido por el proveedor en el cual se indicará la información siguiente:

- Indicación: "Calidad CEE"
- Número de registro del vivero
- Nombre del proveedor
- Número individual de serie o de lote
- Fecha de expedición del documento
- Nombre botánico
- Denominación del cultivar si procede
- Cantidad
- Presentación del sistema radical
- Perímetro del tronco
- Volumen del contenedor, si procede
- Número de repicados
- Número de Pasaporte fitosanitario, si procede
- Cuando se trate de importaciones procedentes de países terceros, el nombre del país de producción
- En su caso, Etiqueta Ornamental completa.

Es recomendable reseñar el último tratamiento fitosanitario (materia activa y fecha).

Cuando sale del vivero, cada lote de cada variedad o especie se deberá suministrar con una etiqueta duradera, con los caracteres bien visibles y claros, indelebles y en la que se especifique como mínimo:

- Nombre botánico. Denominación del cultivar, si procede.
- Cantidad
- Perímetro del tronco
- Volumen del contenedor, si procede.
- Número de repicados

Cada árbol deberá ir marcado mediante una cinta de color siguiendo el cuadro siguiente:

| Color de la marca de indicación de la clase perimetral | | | | | | | |
|--|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|
| 6-8 | Azul | 14-16 | Azul | 25-30 | Azul | 45-50 | Azul |
| 8-10 | Amarillo | 16-18 | Amarillo | 30-35 | Amarillo | 50-60 | Amarillo |
| 10-12 | Rojo | 18-20 | Rojo | 35-40 | Rojo | 60-70 | Rojo |
| 12-14 | Blanco | 20-25 | Blanco | 40-45 | Blanco | 70-80 | Blanco |

5.1.13.6. Transporte, recepción y acopio en vivero de obra

Las especificaciones que se incluyen a continuación tienen por finalidad:

- Definir las condiciones que debe cumplir el transporte del material vegetal.
- Establecer el procedimiento para una correcta recepción del material vegetal.
- Definir las condiciones que debe cumplir el acopio del material vegetal en el vivero de obra, para evitar la pérdida de calidad del mismo.

Especificaciones sobre el transporte

- Preparación para el transporte

Todas las plantas suministradas deberán estar en las mejores condiciones sanitarias y fisiológicas en el momento de la salida del vivero.

Durante todo el manejo, desde el arranque en el vivero hasta la plantación, las plantas deberán protegerse de posibles daños mecánicos y de la exposición a la insolación, al viento o a temperaturas extremas, tanto el frío como el calor. En el vivero las plantas deberán haber sido preparadas correctamente para el viaje.

Los árboles suministrados a raíz desnuda no deberán haber sido arrancados del campo y preparados con demasiada antelación.

En la preparación de los árboles para el transporte, deberán atarse las ramas con cintas o telas anchas de manera que éstas queden recogidas lo máximo posible sobre el tronco, pero sin que se rompan o dañen. Los haces de plantas a raíz desnuda deberán atarse adecuadamente.

Los árboles de hoja caduca deberán desatarse en el momento de la plantación definitiva.

- Medio de transporte

El transporte deberá realizarse de común acuerdo entre el Contratista y el vendedor, y en todos los casos deberán determinarse, según el tipo de suministro y la duración prevista del trayecto y las posibles dificultades del recorrido, las condiciones siguientes:

- Las características del medio de transporte
- El tipo de embalaje, protecciones, fijaciones y materiales usados
- El método de carga y descarga

El transporte se realiza normalmente con camiones de caja cubierta con lona o de caja cerrada. La carga se coloca a granel, en cajas o dentro de carretones de estantes. Los de caja cerrada pueden ser frigoríficos, con control de temperatura y humedad.

Si el transporte se realiza en camión cerrado con lona, ésta deberá estar bien atada de manera que las plantas no sufran la incidencia del aire. Si es en camión de caja cerrada, deberá evitarse un exceso de humedad en el follaje, ya que podría perjudicarlo. En transportes de largo recorrido y especialmente en épocas calurosas, es muy recomendable la utilización de camiones de caja frigorífica.

- Carga y acondicionamiento de la carga

La carga del material vegetal y su acondicionamiento para el transporte deberá hacerse según el tipo de presentación.

Deberá escogerse la dimensión del camión en función de la dimensión de la planta, sobre todo cuando se trata de árboles, de manera que éstos quepan en toda su dimensión. En ningún caso podrán podarse troncos y ramas para que quepan.

Las plantas deberán cargarse en la posición correcta, según cada caso. Si las plantas se apilan una sobre otra, deberá hacerse de manera que no resulten dañadas las plantas que queden situadas en la parte inferior. Las plantas más robustas deberán ir colocadas en la parte inferior y las más frágiles en la superior. El material vegetal cargado deberá estar lo más inmovilizado posible, usando, si es necesario, cuñas y material de relleno.

Durante el transporte debe procurarse reducir la transpiración y la desecación. Las operaciones que se tengan que llevar a cabo deberán tener en cuenta este principio. Para el suministro de plantas caducifolias en plena vegetación o de perennifolias que implique un transporte de larga duración, puede ser conveniente realizar una aplicación de antitranspirantes con una antelación de unos días antes del suministro y repetirla una vez cargado el camión o contenedor de transporte. Las plantas suministradas en contenedor o con cepellón deberán mantenerse de manera que el substrato conserve la humedad durante el trayecto.

Deberán cubrirse las raíces de las plantas a raíz desnuda con material opaco. Las raíces deberán mantenerse frescas y húmedas, pero de manera que no se pudran.

- Descarga

Los camiones o los contenedores deberán descargarse inmediatamente después de llegar a la obra.

La descarga de plantas ejemplares se hará directamente en el lugar de plantación.

La descarga de las otras plantas se hará, según se acuerde con la dirección de Obra, de alguna de las maneras siguientes:

- Directamente en el lugar de plantación.
- En una zona central de la obra.
- En la zona destinada a la hidratación.
- En el vivero de obra.
- Sobre vehículos de obra que distribuirán y transportarán las plantas al lugar de plantación.



Especificaciones sobre la recepción

El Contratista deberá comunicar con antelación suficiente a la Dirección de Obra el día y la hora prevista de llegada de las plantas a la obra para que ésta pueda estar presente.

En la recepción de un suministro de plantas deberán seguirse las pautas siguientes:

- Se controlarán y comprobarán las condiciones de transporte:
- Que el tiempo transcurrido desde la salida o arranque en el vivero hasta la llegada al lugar de plantación haya sido lo más breve posible.
- Que el embalaje y la cubierta sean los correctos, garantizando una buena conservación durante la carga, el trayecto y la descarga.
- Que las plantas estén convenientemente atadas y protegidas contra golpes y contra la insolación y la desecación
- Que las plantas suministradas a raíz desnuda estén bien empaquetadas y tengan las raíces convenientemente protegidas
- Que los cepellones y sus protecciones no se hayan deteriorado durante el suministro
- Que los contenedores estén funcionalmente enteros y funcionalmente llenos de substrato
- Que las plantas vengan en posición correcta
- Que tanto la parte aérea como la subterránea no hayan sufrido daños y no se hayan secado.
- Se comprobará que el envío de plantas venga acompañado por la documentación y etiquetado (albarán de entrega, etiqueta y marca) exigidos en los capítulos anteriores.
- Se comprobará que las plantas que lo requieran dispongan de Pasaporte Fitosanitario
- Se comprobará que el número de ejemplares de cada partida sea el correcto
- Se efectuarán las verificaciones de control especificadas, comprobando que las plantas suministradas tengan autenticidad específica y varietal y correspondan a las dimensiones y presentaciones solicitadas y que cumplan los requisitos de calidad.

Una vez hechas las verificaciones anteriores, el Director de Obra firmará, si acepta el suministro, el albarán de entrega. Estas verificaciones se realizarán preferiblemente durante la descarga. Si hay plantas o lotes de plantas que no cumplen las condiciones mínimas de calidad o las especificaciones del pedido, no debe aceptarse su entrega, salvo que la dirección facultativa decida justificadamente lo contrario.

Una vez descargado el material vegetal, éste deberá ser plantado en breve o acopiado en el vivero de obra de manera que se mantenga su calidad inicial. En cualquier caso el material acopiado a la espera de ser plantado deberá estar protegido y deberá mantenerse convenientemente.

Una vez descargadas las plantas, deberán disponerse en un lugar apropiado para que puedan rehidratarse convenientemente. Se puede abrir una zanja o disponer un gran

contenedor dentro de los que se colocarán los sistemas radicales o los cepellones y se llenarán de agua.

Especificaciones sobre el acopio en vivero de obra

Si una vez descargadas las plantas en la obra, éstas no pueden plantarse el mismo día o al menos el día siguiente, deberán tomarse las medidas de protección contempladas en este capítulo. No obstante, es aconsejable que las plantas no sean suministradas en una sola vez sino a un ritmo parecido al de la plantación.

En primer lugar deberá habilitarse una zona apta para acopiar el material vegetal en la obra. El vivero de obra deberá estar situado en una zona que no se encharque y deberá disponer de agua. La zona deberá estar vallada y protegida contra actos vandálicos y robos, contra roedores y contra el tránsito pesado producido por la misma obra.

Al llegar al vivero de obra se retirarán todas las envolturas, mallas, etc., que pudiesen dañar a las plantas.

Las plantas acopiadas deberán estar correctamente acondicionadas y protegidas. Durante el tiempo que las plantas estén acopiadas deberán tener un mantenimiento correcto según sus requerimientos, de manera que tengan cubiertas sus necesidades hídricas y nutricionales. Deberá evitarse la desecación de cualquier parte de la planta, así como el exceso de agua y el encharcamiento. Deberán controlarse las plagas y las enfermedades que pudieran aparecer. Las plantas de sombra y las plantas poco endurecidas deberán situarse en un lugar a la sombra.

Las plantas deberán acopiarse según el tipo, especie y/o variedad, y tamaño, de manera que no se mezclen las plantas de distintos lotes, posibilitando un control y una verificación constante de las existencias del acopio.

Mientras estén en el vivero de obra, las plantas acopiadas deberán mantener las etiquetas y cintas de marcaje que llevaban al salir del vivero de producción. Deberán repasarse los tutores y sus ataduras.

Las plantas deberán acopiarse en el vivero de obra el mínimo tiempo posible y de manera que no se tengan que mover hasta su plantación definitiva.

Acopio de plantas a raíz desnuda

Los árboles y los arbustos suministrados a raíz desnuda se pondrán preferentemente en posición vertical con las raíces dentro de zanjas rellenas de tierra y con los troncos atados entre ellos y sostenidos mediante estacas clavadas al suelo para evitar que caigan. De esta forma se colocarán los árboles en distintas secciones separadas por caminos, de manera que, orientativamente, la anchura de cada sección sea de 120 cm. y la de cada camino, de 60-80 cm.

También pueden colocarse inclinadamente de uno en uno dentro de una zanja con caballón abierta para este fin. Las raíces se colocarán en el fondo de la zanja y los troncos se harán apoyar sobre el caballón.

En ambos casos, deberán cubrirse las raíces y la parte inferior de los troncos con tierra húmeda o con acolchados húmedos, procurando que éstos estén en contacto con aquéllas. Enseguida después de ser acopiados, deberán regarse.

Mientras las plantas estén acopiadas en el vivero de obra, deberán mantenerse húmedas las raíces.



Acopio de plantas con cepellón

Los árboles y arbustos suministrados con cepellón sin protección deberán cubrirse con tierra, acolchado o similar. Deberá evitarse dañar el cepellón y la corteza.

Una vez acopiadas las plantas, deberán regarse enseguida, procurando mojar el interior de los cepellones. Mientras las plantas estén acopiadas en el vivero de obra, deberán mantenerse de manera que los cepellones permanezcan húmedos y las plantas no se sequen.

Acopio de plantas en contenedor

Las plantas suministradas en contenedor deberán situarse en un lugar que tenga unas condiciones parecidas a las del vivero del que proceden las plantas. Deberán mantenerse dentro del recipiente hasta su plantación.

Una vez acopiadas las plantas, deberán regarse enseguida, procurando mojar el interior de los cepellones dentro del contenedor. Mientras las plantas estén acopiadas en el vivero de obra, deberán mantenerse de manera que los cepellones permanezcan húmedos y las plantas no se sequen. En tiempo cálido deberá regarse en general diariamente.

Durante el tiempo que las plantas estén acopiadas deberá evitarse que las raíces salgan de los agujeros de drenaje y arraiguen en el suelo.

5.1.14. Tierra vegetal

Se da el nombre de tierra vegetal fertilizada a la capa superficial del suelo que cumpla con las prescripciones señaladas en el presente artículo a fin de que presente buenas condiciones naturales para ser sembrada o plantada.

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Textura: será aceptable cuando cumple alguna de las dos siguientes limitaciones:
- Arena: contenido entre 50 y 75%
- Limo y arcilla: en proporción no superior al 30%
- Cal: contenido inferior al 10%
- Humus: contenido entre el 2 y 10%

O bien:

- Arena: contenido > 50%
- Limo: en proporción inferior al 30%
- Arcilla: contenido inferior al 20%

Granulometría: - 100% del material pasa por el tamiz de 25 mm.

- 85% del material para el tamiz de 2 mm.

Composición química:

- Nitrógeno: uno por mil
- Fósforo total: 150 partes por millón o bien 0,3% del P₂O₅ asimilable
- Potasio: 80 partes por millón o bien una décima por mil del K₂O asimilable
- PH: aproximadamente 7

5.1.15. Materiales que no cumplen las especificaciones

Cuando los materiales no satisfagan lo que para cada uno en particular determina este Pliego, el Contratista se atendrá a lo que determine el Director de Obra conforme a lo previsto en los apartados siguientes.

5.1.15.1. Materiales colocados en obra (o semi-elaborados)

Si algunos materiales colocados ya en obra o semi-elaborados no cumplen con las especificaciones correspondientes, el Director de Obra lo notificará al Contratista indicando si dichas unidades de obra pueden ser aceptables aunque defectuosas, a tenor de la rebaja que se determine.

El Contratista podrá en todo momento retirar o demoler a su costa dichas unidades de obra, siempre dentro de los plazos fijados en el contrato, si no está conforme con la rebaja determinada.

5.1.15.2. Materiales acopiados

Si algunos materiales acopiados no cumplen con las especificaciones el Director de Obra lo notificará al Contratista concediéndole a éste un plazo de ocho (8) días para su retirada. Si pasado dicho plazo, los materiales no hubiesen sido retirados, el Director de Obra puede ordenar su retirada a cuenta del Contratista, descontando los gastos habidos de la primera certificación que se realice.

5.1.16. Otros materiales

Los materiales cuyas características no estén especificadas en este Pliego cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial en los casos en que dichos documentos sean aplicables. En todo caso se exigirán muestras, ensayos y certificados de garantía para su aprobación por la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.



ARTÍCULO 5.2: UNIDADES DE OBRA

5.2.1. Condiciones generales

Todas las operaciones, dispositivos y unidades de obra serán adecuadas en su ejecución y características al objeto del Proyecto, y se entiende que serán de una calidad adecuada, dentro de su clase, por lo que deberán garantizarse unas características idóneas de durabilidad, resistencia y acabado.

En consecuencia, aunque no sean objeto de mención específica en el presente Pliego, todas las unidades de obra se ejecutarán siguiendo criterios constructivos exigentes, pudiendo requerir el Ingeniero Director cuantas pruebas y ensayos de control estime pertinentes al efecto.

Todas las especificaciones relativas a definición, materiales, ejecución, medición y abono de las diferentes unidades de obra, vendrán reguladas por las de la correspondiente unidad del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, en cuantos aspectos no queden específicamente concretados en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

5.2.2. Transporte adicional

Esta unidad no será objeto de abono. El transporte se considerará incluido en los precios de los materiales y unidades de obra, cualquiera que sea el punto de procedencia de los materiales y la distancia del transporte.

5.2.3. Demoliciones y actuaciones previas

DEMOLICIONES

Con carácter general, las demoliciones cumplirán lo dispuesto en el artículo 301 del PG-3.

Dicho artículo define “demolición” como el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra, incluyendo las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

Los trabajos que cumplen estrictamente con esta definición son:

- Demolición de acera.
- Demolición de bordillo.

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

OTRAS ACTUACIONES PREVIAS

El resto de actuaciones previas que no cumplen estrictamente con la definición de demolición son:

- Fresado del firme de mezcla bituminosa.
- Desplazamiento de señal vertical.
- Desplazamiento de luminaria o semáforo.
- Desmontaje de banco de madera/aluminio.
- Desmontaje de vallas y sujeción de contenedores.
- Desmontaje de jardinera de madera.
- Borrado de marca vial mediante granallado mecánico.

RETIRADA DE LOS MATERIALES

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerán el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de las Obras.

Los materiales no utilizables se llevarán a vertedero aceptado por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de las Obras copia de los correspondientes contratos.

En caso de eliminación de materiales mediante incinerado, deberán adoptarse las medidas de control necesarias para evitar cualquier posible afectación al entorno, dentro del marco de la normativa legal vigente.

5.2.3.1. Demolición de aceras

DEFINICIÓN

Consiste en la demolición de la acera en los llamados “protectores de aparcamiento” para dar continuidad a la vía ciclista, así como en las zonas donde se reduzca el ancho de esta.

La misma operación se llevará a cabo para construir las nuevas rampas de acceso para minusválidos.

La unidad de obra consiste en la demolición y levantado de la acera, la cual está formada por una capa superior de baldosa de terrazo de 5 centímetros de espesor, apoyada sobre una capa de mortero de cemento de unos 4 centímetros, que a su vez está situada sobre 10 centímetros de hormigón HM-20. Todo este paquete compacto descansa sobre una capa de entre 26 y 50 centímetros de zahorra artificial (ZA 25).

EJECUCIÓN

La ejecución de esta unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Demolición (fragmentación) de la acera existente.
 - o Demolición conjunta del “bloque” rígido formado por la baldosa, el mortero de cemento y la capa de hormigón con martillo rompedor hidráulico.
 - o 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.
 - o Queda totalmente prohibido el empleo de explosivo.
 - o Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.
- Retirada de los materiales
 - o Retirada del producto de la demolición explicada en el punto anterior.
 - o Retirada de un espesor de 6 centímetros de la zahorra artificial subyacente (al objeto de crear espacio para la posterior aplicación de mezcla bituminosa).

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y se abonará esta unidad de obra por los metros cuadrados (m²) realmente demolidos.

Esta unidad se abonará a los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº1, comprendiendo dichos precios todos los materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares y todas las operaciones que sean necesarias para la completa ejecución de estas unidades, incluyendo el transporte del material sobrante a vertedero o lugar de empleo y la obtención de los permisos necesarios para su vertido.

5.2.3.2. Demolición de bordillo

DEFINICIÓN

Esta unidad de obra consiste en la demolición del bordillo adyacente a la acera demolida, incluyendo el cimientado de hormigón en masa sobre el que está ubicada la pieza de bordillo de hormigón.

EJECUCIÓN

Las operaciones a realizar para ejecutar la unidad de obra son:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Demolición (fragmentación) del bordillo existente.
 - o Demolición del bordillo de piedra junto con el cimientado de hormigón en masa sobre el que se asienta este, con martillo rompedor hidráulico.
- Retirada de los materiales.
 - o Retirada del producto de la demolición explicada en el punto anterior.

MEDICIÓN Y ABONO

La demolición de bordillo se medirá y abonará por metro lineal (m) demolido.

Esta unidad se abonará a los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº1, comprendiendo dichos precios todos los materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares y todas las operaciones que sean necesarias para la completa ejecución de estas unidades, incluyendo el transporte del material sobrante a vertedero o lugar de empleo y la obtención de los permisos necesarios para su vertido.

5.2.3.3. Fresado del firme de mezcla bituminosa

DEFINICIÓN

Consiste en el fresado fino en frío de la capa superficial del pavimento de mezcla bituminosa, en un espesor de 8 milímetros, mediante fresadora autopropulsada, y posterior carga y transporte a vertedero de los residuos originados por el fresado.

El artículo 11.2.2. Regularidad superficial de la norma 6.3-IC. Rehabilitación de Firmes se menciona el fresado como una solución para corregir deficiencias de regularidad superficial en cualquier tipo de pavimento, junto con el cepillado. Se plantea la opción de combinar estas operaciones con un recrecimiento para maximizar los valores de IRI.

Estos valores de IRI vienen recogidos en la tabla 10 del artículo 12.6 de la mencionada norma. El IRI es el índice de regularidad superficial (International Roughness Index) tomado como referencia para la circulación de vehículos a motor, por lo que solo se cita a título informativo para bicicletas, dado que la operativa a realizar para la construcción de la vía ciclista es muy similar a la necesaria para mejorar el citado índice.

EJECUCIÓN

- Delimitación de la superficie a tratar
 - o Antes de comenzar el fresado se procederá al replanteo de las zonas.
 - o Se marcará sobre el pavimento el área a fresar para evitar error.

- Fresado fino

Se realiza el fresado fino sobre la superficie del pavimento mediante rodillos de fresado fino adecuados a las máquinas fresadoras que correspondan. Dicho fresado tendrá una profundidad de 8 milímetros.

La maquinaria necesaria para realizar esta operación es una fresadora autopropulsada con un tambor de fresado fino. Los rodillos (tambores) tendrán las siguientes características:

| Anchura de fresado | Distancia entre líneas | Profundidad de fresado | Número de trépanos |
|--------------------|------------------------|------------------------|--------------------|
| 1000 mm | 6 mm x 2 | 0 – 30 mm | 340 |

- Retirada de los materiales

Los RCD producto del fresado se cargarán sobre camión para su posterior transporte a planta de tratamiento adecuada.

- Limpieza y preparación de la superficie

Tras realizar el fresado, la superficie resultante deberá quedar perfectamente limpia y seca.

Para ello se barrerá antes de aplicar el microaglomerado sobre ella.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición del fresado fino se realizará por los metros cuadrados (m²) de superficie realmente fresada, dado que en toda la actuación la operación se realiza con la misma profundidad (8 milímetros).

Esta unidad se abonará según el precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios nº1, con el nombre de “Fresado firme mezcla bitum. Caliente e=0.8 cm”. El abono comprende todas las operaciones descritas anteriormente.

5.2.3.4. Desplazamiento de señal vertical

DEFINICIÓN

Esta unidad de obra comprende las actividades necesarias para mover las señales que se encuentren en una ubicación que interfiera con la vía ciclista objeto de este proyecto, a una nueva ubicación en la que aporte el mismo servicio sin entorpecer el tráfico ciclista.

EJECUCIÓN

Con un martillo neumático manual, el operario demolerá la parte estrictamente necesaria de acera para poder acceder al cimiento de la señal.

Se repondrá el pavimento (baldosas de terrazo), de forma que no se aprecie discontinuidad en el mismo.

Una vez recuperado el elemento, se procederá a su instalación en las inmediaciones, de igual manera a la descrita para la instalación de nuevas señales.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición se hará por unidades (u) desplazadas. El abono se efectuará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº1.

5.2.3.5. Desplazamiento de luminaria o semáforo

DEFINICIÓN

Esta unidad de obra consiste en el cambio de ubicación de luminarias o semáforos que se encuentren en una ubicación que será ocupada por la vía ciclista proyectada.

EJECUCIÓN

El personal con la formación adecuada (electricista) procederá a desmontar el elemento y a colocarlo en el punto próximo más adecuado que no interfiera con la circulación ciclista.

Esta colocación se ejecutará según lo dispuesto para nuevas columnas y báculos en el presente Pliego.

Se repondrá el pavimento a estado original.

MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad de obra se medirá y abonará por unidad (u) de luminaria o semáforo desplazada. El abono se realizará a los precios recogidos en el Cuadro de Precios nº1.

5.2.3.6. Desmontaje de mobiliario urbano

DEFINICIÓN

Dentro de este apartado podemos incluir las siguientes unidades de obra:

- Desmontaje de banco de madera/aluminio.
- Desmontaje de vallas y sujeción de contenedores.
- Desmontaje de jardinera de madera.

Todos los elementos que se encuentren en el camino de las vías ciclistas serán eliminados para obtener una franja libre de obstáculos para la circulación de las bicicletas.



EJECUCIÓN

Desmontaje de banco de madera/aluminio o jardinera de madera

Con un martillo manual perforador neumático se separará el elemento del pavimento, teniendo especial cuidado de no dañar dicho elemento.

Se cargará el banco o jardinera en camión con grúa para su posterior colocación en otro punto.

Se arreglarán los desperfectos en el pavimento de baldosa de terrazo.

Desmontaje de vallas y sujeción de contenedores.

Se extraerá el elemento metálico con la ayuda de un martillo manual perforador neumático, cargándose los residuos sobre camión para su retirada.

Se repararán los desperfectos sobre el pavimento.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición de las tres unidades de obra se realizará por unidad (u) desmontada.

El abono se efectuará a los precios marcados en el Cuadro de Precios nº1, e incluirá todas las operaciones necesarias para reponer el pavimento al estado original.

5.2.3.7. Borrado de marca vial mediante granallado mecánico

DEFINICIÓN

Esta operación consiste en el borrado de las diferentes marcas viales existentes (ya sean longitudinales o símbolos sobre la calzada) debido a las modificaciones en la configuración de las vías introducidas por la actuación objeto de este Proyecto.

El granallado es un procedimiento que utiliza micro-perdigones de acero de diámetro comprendido entre, 1,7 y 2,0 mm., para bombardear la superficie del revestimiento. El impacto de estos microperdigones remueve las partes superficiales tiernas del conglomerado bituminoso, liberando el material no ligante y creando una macro-rugosidad.

Simultáneamente el material no ligante, además de estar limpio en superficie, puesto que es martillado sin ser fracturado, aumenta la micro-rugosidad. Los micro-perdigones se recuperan por rebotamiento, se limpian y se utilizan nuevamente, mientras el polvo producido es aspirado y almacenado a fin de evitar contaminaciones.

Se trata de un sistema económico que no afecta a la capacidad estructural del firme, puesto que no reduce el espesor de la capa de rodadura.

Tampoco se crean escalones en la zona de actuación, solo se mejora el CRT entre un 0,4 a un 0,9 (aporte de microtextura).

Además, es un procedimiento rápido, que no necesita un barrido posterior de la superficie granallada.

Es también un procedimiento respetuoso con el medio ambiente, puesto que todos los restos del granallado son aspirados, evitando la producción de polvo y reutilizando la granalla empleada.

EJECUCIÓN

Granallado

Se realiza en la misma operación el granallado mecánico de la superficie pintada a eliminar con máquina granalladora y el aspirado del polvo y los restos generados mediante aspirado mecánico con la misma máquina (circuito cerrado).

Acopio y retirada de los materiales

Los materiales recogidos en la operación del granallado se acopiarán y posteriormente se cargarán sobre contenedor para retirada a planta de gestor autorizado.

MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad de obra se medirá por los metros cuadrados (m²) de superficie pintada realmente borrados.

El abono se realizará por aplicación del precio correspondiente en el Cuadro de Precios nº1 a la unidad de obra "Borrado marca vial mediante granallado mecánico", en el que se incluyen todos los gastos necesarios para realizar dicho borrado.

5.2.4. Firmes y pavimentos

5.2.4.1. Aceras

DEFINICIÓN

Se definen como aceras aquellas zonas adyacentes a los bordes de la calzada, urbanizadas a una cota superior a la misma, para permitir el paso de los peatones que circulen paralelamente a la calzada en cuestión.

Las aceras son los solados constituidos por baldosas de distintos tipos sobre una base de hormigón en masa.

En este apartado se definirán las dos tipologías principales de acera que aparecen en el proyecto, así como la rampa de acceso desde el carril-bici, y que conforman tres unidades de obra diferentes. Estas unidades tienen en común su estructura bajo la baldosa, y sus principales diferencias se explican a continuación

Dichas unidades son:

- Pavimento terrazo acabado granito 40x60x5



Este tipo de pavimento será el utilizado para reponer o ampliar las aceras según lo indicado en el Documento nº2 - Planos. Las baldosas serán del mismo tipo que las presentes en la acera existente, para mantener la continuidad y evitar impactos visuales.

- Pavimento botonera en rampa de acceso a aceras

En este tipo de pavimento se disponen baldosas con resaltos cilíndricos tipo botón, para que las personas invidentes puedan percibir la presencia del cruce existente.

Las zonas con este tipo de pavimento están ubicadas en las partes de inicio-final de los tramos de acera, donde generalmente existe un paso de peatones. Por este motivo estas zonas coinciden con las de rebaje de acera para el acceso de minusválidos, con características geométricas cumpliendo las disposiciones del Decreto 35/2000.

- Rampa de transición carril-bici / acera-bici

En los puntos de transición entre el carril-bici y la acera-bici se han dispuesto rampas de acceso a esta última con una longitud de 1 metro para salvar la altura a la que se encuentra la acera, que es de 10 a 15 centímetros. Esto da como resultado una pendiente de un 8%.

La zona colocada a nivel del carril-bici tendrá un ancho de 0,7 metros sea cual sea el ancho de la acera para mantener un acceso cómodo y seguro a la misma.

Las baldosas utilizadas serán de terrazo, igual que en las aceras sin botoneras.

MATERIALES

Para las tres tipologías enumeradas en la definición, los materiales comunes necesarios para su correcta ejecución son los siguientes:

Mortero de cemento

Deberá cumplir las condiciones señaladas en el punto correspondiente del presente Pliego.

El mortero de cemento empleado deberá tener una dosificación de doscientos cincuenta a trescientos kilogramos de cemento por metro cúbico (250 a 300 kg/m³), con una consistencia superior a 140 mm en la mesa de sacudidas (UNE 83811:92).

Hormigón en masa

Cumplirá con las especificaciones indicadas en el presente Pliego.

El hormigón empleado para la ejecución de las aceras será un hormigón en masa HM-20/P/20/I

Lechada de cemento

La lechada empleada en estas unidades de obra será una lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/3, amasado a mano, siguiendo las disposiciones de la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

En el presente Pliego, en el capítulo de materiales, se pueden consultar las especificaciones de las lechadas de cemento.

Baldosas

A título informativo, se tomará como referencia, principalmente para las diferentes definiciones, el ya derogado artículo 220 “Baldosas de cemento” del PG-3.

Los materiales empleados para la construcción de estas baldosas serán:

- Cementos: cumplirán los requisitos especificados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos vigente, y la comprobación de las características especificadas se llevará a cabo de acuerdo con las normas de ensayo que se fijan en dicho Pliego.
- Áridos: estarán limpios y desprovistos de finos u materia orgánica, de acuerdo con las normas UNE 7082 y UNE 7135.
- Agua: cumplirá las especificaciones del artículo 280 del PG-3 “Agua a emplear en morteros y hormigones” .
- Pigmentos: cumpliendo los requisitos especificados en la Norma UNE 41060.

En la descripción de las baldosas cabe diferenciar entre los dos tipos diferentes empleados, que son los siguientes:

- Baldosa de terrazo, con acabado superficial granallado (riego Betanzos o similar) en árido de granito.

Una baldosa de terrazo se compone de:

- o Cara, constituida por la capa de huella, de hormigón o mortero de cemento, triturado de mármol u otras piedras y, en general, colorantes.
- o Capa intermedia, que puede faltar a veces, de mortero rico en cemento y árido fino.
- o Capa de base, de mortero menos rico en cemento y arena gruesa, que constituye el dorso.

Las baldosas utilizadas tienen unas dimensiones de 40x60 centímetros, y un espesor de 5 centímetros. Se colocarán en los tramos de acera sin acceso para minusválidos, así como en las rampas de acceso del carril-bici a la acera-bici.

- Loseta hidráulica color rojo con resaltos cilíndricos tipo botón.

Las baldosas (losetas) hidráulicas se componen de:

- o Cara, constituida por la capa de huella, de mortero rico en cemento. arena muy fina y. en general, colorantes.
- o Capa intermedia, que puede faltar a veces, de un mortero análogo al de la cara, sin colorantes.
- o Capa de base, de mortero menos rico en cemento y arena más gruesa, que constituye el dorso.

Este tipo de loseta, con dimensiones de 30 x 30 centímetros, con un espesor de 5 centímetros, y tendrá unos resaltos cilíndricos tipo botón. Serán pigmentados en color rojo



y, como se ha explicado previamente, se instalarán en las zonas de acceso a las aceras (vados peatonales).

- Control de recepción de las baldosas:

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.

El control de calidad en las baldosas se llevará de acuerdo con los criterios fijados en el presente Pliego y en las Normas UNE.

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.

EJECUCIÓN

La ejecución de las obras se realiza de forma similar para las tres tipologías, con las diferencias que se indicarán.

- Construcción previa del cimientado de hormigón

Se dispondrá una capa de 10 centímetros de hormigón en masa HM-20/P/20/I según lo indicado en el artículo 5.1. Materiales del presente Pliego en caso de estar situada sobre la base de zahorra artificial (ZA- 25) ya existente.

No obstante, el caso más frecuente será la existencia previa de un pavimento bituminoso (que habrá sido fresado), sobre el que se dispondrá una capa de 5 centímetros del hormigón en masa descrito en el párrafo anterior.

En los tramos con rampa de acceso, el grosor de esta capa irá aumentando en paralelo a la pendiente construida.

- Aplicación del mortero

Sobre el cimientado se extenderá una capa de mortero plástico (asiento medido en el cono de Abrams de 2 a 3 centímetros), en un espesor de 4 centímetros para compensar las irregularidades de la superficie de la base de hormigón.

Igual que el hormigón, en aquellos puntos con rampas de acceso tendrán que colocarse el mortero con la misma pendiente.

- Colocación de las baldosas

Se extenderá sobre el mortero una fina capa de cemento en polvo previa colocación de las baldosas.

Sobre esta capa de asiento se colocarán a mano las losas previamente humectadas, golpeándolas con un martillo para reducir al máximo las juntas y realizar un principio de hincas en la capa de mortero.

Quedarán bien asentadas y con su cara vista en la rasante prevista, con las tolerancias establecidas en el presente Pliego.

Las losas quedarán colocadas en hiladas rectas con las juntas encontradas y el espesor de estas será el menor posible, y nunca mayor de 8 milímetros.

Las baldosas que hayan de ir colocadas en los remates del solado deberán cortarse con cuidado para que las juntas resulten de espesor mínimo.

Los cortes se realizarán con sierra eléctrica con disco de diamante, y la ejecución de remates y cuchillos se realizarán según las prescripciones de la Dirección Técnica de las obras.

- Maceado de las baldosas

Una vez asentadas las losas, se macearán con pisones de madera hasta que queden perfectamente enrasadas. La posición de las que queden fuera de las tolerancias antedichas o presenten cejillas una vez maceadas se corregirá, extrayendo dichas losas y rectificando el espesor de la capa de asiento, si fuera preciso.

- Juntas

Una vez preparado el pavimento se procederá a regarlo. Seguidamente se rellenarán las juntas con lechada de cemento.

Esta se preparará y se verterá con ayuda de jarras de pico; forzándola a entrar, hasta colmatar las juntas con una varilla que se usará también para remover el líquido dentro del jarro. La lechada de cemento se compondrá de seiscientos kilogramos de cemento por metro cúbico (600 kg/m³) y de arena.

Entre tres (3) y cuatro (4) horas después de realizada esta operación se efectuará el llagueado de las juntas, comprimiendo el material de estas; y echando más lechada, si al efectuar esta operación resultaran descarnadas.

Una vez vertida la lechada se procederá al extendido de serrín para absorber los posibles sobrantes, eliminándose todo mediante barrido y lavado con agua.

Las juntas no excederán de 2 milímetros.

- Terminación y apertura a la circulación

El pavimento terminado no se abrirá al tráfico hasta pasados tres (3) días, contados a partir de la fecha de terminación de las obras; y en este plazo el Contratista cuidará de mantener inundada la superficie del pavimento, formando balsas; si la pendiente no permitiera el uso de este procedimiento, regando de tal forma que se mantenga constantemente húmeda la superficie del mismo. Deberá también corregir la posición de las losas que pudieran hundirse o levantarse.

CONTROL DE CALIDAD Y TOLERANCIAS

Baldosas

Será de aplicación lo dispuesto en las siguientes Normas UNE:

- UNE-EN 13748-2:2005 Baldosas de terrazo. Parte 2: Baldosas de terrazo para uso exterior.
- UNE 127748-2:2006 Baldosas de terrazo. Parte 2: Baldosas de terrazo para uso exterior.

Generalidades

El espesor de la capa de huella debe ser mayor de cuatro milímetros (> 4 mm), clase Th I, si el producto no va a ser pulido tras su colocación y mayor de ocho milímetros (> 8 mm), clase Th II, si el producto va a ser pulido tras su colocación.

Las desviaciones de las dimensiones reales respecto a las dimensiones nominales declaradas deben cumplir lo establecido en el cuadro siguiente:

| Dimensión | Tolerancia |
|-------------------|------------------------------|
| Longitud del lado | ±0,3% |
| Espesor | ±2 mm (para espesor < 40 mm) |
| | ±3 mm (para espesor ≥ 40 mm) |

La diferencia entre dos medidas cualesquiera del espesor de una baldosa individual debe ser ≤ 3mm.

Las baldosas especificadas como calibradas tendrán una tolerancia sobre el espesor de ±1 mm.

La diferencia máxima entre el borde de la cara vista de las baldosas y la regla no será superior al tres por mil (±0,3 %) de la longitud del borde considerado

La desviación máxima en cualquier punto sobre la superficie de la cara vista no debe ser superior al tres por mil (0,3%) de la longitud de la diagonal considerada.

Características físicas y mecánicas

Las baldosas deben cumplir los siguientes requisitos a la edad mínima de 28 días o a la edad que hayan sido declaradas aptas para su uso por el fabricante.

- Carga de rotura

La carga de rotura se determina de acuerdo con el método de ensayo descrito en el apartado 5.5 de la Norma UNE-EN 13748-2:2005

Las baldosas cumplirán los valores indicados en el cuadro siguiente, de acuerdo con la clase resistente por carga de rotura. Deberá satisfacer como mínimo los requisitos de la clase 70 (marcado 7T).

| Clase | Marcado | Carga de rotura media (kN) | Carga individual de rotura (kN) |
|-------|---------|----------------------------|---------------------------------|
| 30 | 3T (*) | 3,0 | 2,4 |
| 45 | 4T | 4,5 | 3,6 |
| 70 | 7T | 7,0 | 5,6 |
| 110 | 11T | 11,0 | 8,8 |
| 140 | 14T | 14,0 | 11,2 |
| 250 | 25T | 25,0 | 20,0 |
| 300 | 30T | 30,0 | 24,0 |

- Resistencia a flexión

La resistencia a flexión se determina de acuerdo con el método de ensayo descrito en el apartado 5.5 de la Norma UNE-EN 13748-2:2005.

Las baldosas cumplirán los valores indicados en el cuadro siguiente, de acuerdo con la clase resistente a flexión declarada por el fabricante. Deberá satisfacer como mínimo los requisitos indicados para la clase 3 (marcado UT).

| Marcado | Resistencia a flexión media (MPa) | Resistencia a flexión mínima (MPa) |
|---------|-----------------------------------|------------------------------------|
| ST | 3,5 | 2,8 |
| TT | 4,0 | 3,2 |
| UT | 5,0 | 4,0 |

- Resistencia al desgaste por abrasión

La resistencia al desgaste por abrasión se determina de acuerdo con el método de ensayo de disco ancho descrito en el apartado 5.6 de la Norma UNE-EN 13748-2:2005.

Las baldosas deberán cumplir, al menos, los requisitos de la clase 3, marcado H, detallados en el cuadro expuesto a continuación.

| Marcado | Valor individual (mm) |
|---------|--------------------------|
| F | Característica no medida |
| G | ≤26 |
| H | ≤23 |
| I | ≤20 |

- Resistencia climática

La resistencia climática se determina mediante el ensayo descrito en el apartado 5.8 de la Norma UNEEN 13748-2:2005.

Las baldosas deberán cumplir, al menos, los requisitos de la clase B, detallados en el cuadro adjunto y el valor medio de la absorción de agua a través de la cara vista no será mayor de cero coma cuatro gramos por centímetro cuadrado (0,4 g/cm²).

| Clase | Valor individual (mm) |
|-------|-----------------------|
| B | ≤6% como media |



- Resistencia al impacto

La resistencia al impacto se determina mediante el ensayo descrito en el anexo C de la norma UNE-EN 127748-2:2006.

La altura de caída H, para la que aparece la primera fisura en la baldosa no debe ser inferior a cero coma seis metros (0,6 m).

A efectos de cumplimiento de este requisito, se define fisura como una hendidura localizada en la cara vista con una profundidad igual o superior a cuatro milímetros (≥ 4 mm).

- Resistencia al deslizamiento/resbalamiento

La resistencia al deslizamiento/resbalamiento se determina de acuerdo con el método del péndulo de fricción descrito en el apartado 5.7 de la Norma UNE-EN 13748-2:2005.

Aunque las caras vistas de las baldosas no hayan sido pulidas se declarará siempre el índice USRV, exigiéndose un valor igual o superior a cuarenta y cinco (≥ 45).

En condiciones normales de uso, las baldosas de terrazo para uso exterior deberán mantener la resistencia al deslizamiento/resbalamiento durante toda su vida útil.

Características superficiales y aspectos visuales

Las baldosas cumplirán lo establecido en la norma UNE-EN 13748-2:2005. Su comprobación se realizará según se establece en dicha norma.

En condiciones de luz natural y ambiente seco, a una distancia de dos metros (2 m), no deben ser visibles proyecciones, depresiones, exfoliaciones ni grietas.

Pueden existir ligeras variaciones en la consistencia del color entre diferentes lotes de baldosas causadas por variaciones inevitables en el tono y propiedades del cemento y áridos, o por el proceso o momento de fabricación.

Identificación y marcado

De acuerdo con las Normas UNE-EN 13748-2:2005 y UNE 127 748-2:2006 se deberán suministrar los siguientes datos relativos a las baldosas:

- Identificación del fabricante o fábrica.
- Identificación de la fecha de producción y, si la entrega se realiza antes de la fecha en que las baldosas son declaradas válidas para su uso, la identificación de esta fecha.
- Identificación del producto (número de capas, acabado superficial, clase según espesor de la capa huella, clase según carga de rotura, clase según resistencia a flexión, clase según resistencia al desgaste por abrasión, clase según resistencia climática, formato y color).
- Identificación de las Normas UNE-EN 13748-2 y UNE 127748-2.
- Identificación del Marcado CE.
- Identificación de la Marca de Calidad (en su caso).

El Marcado CE es obligatorio para las baldosas de terrazo de uso exterior. El símbolo de dicho Marcado deberá figurar en los documentos comerciales de acompañamiento y/o sobre el embalaje, e ir acompañado por la información que aparece en Anexo ZA de la norma UNE-EN 13748-2:2005.

El contratista podrá aportar una marca o sello de calidad que acredite el cumplimiento de las características exigidas en este Pliego y que deberá ser aceptada por el Director de las Obras.

Recepción

- Control documental

Para cada remesa, deberá comprobarse que tanto la documentación facilitada como el etiquetado son conformes con el apartado 8 de este artículo.

Se comprobará que la documentación facilitada corresponde a la clase y características especificadas en el Proyecto.

- Control a pie de obra

En cada partida que llegue a obra se verificará que el marcado y las características de las baldosas corresponden a las especificadas en el Proyecto.

Deberá comprobarse que las baldosas no presentan síntomas evidentes de deterioro o pérdida de calidad. Se verificará específicamente que no presente grietas, desconchones ni exfoliaciones.

No deberán existir diferencias, en cuanto al color de las baldosas, entre la remesa suministrada y la muestra suministrada por el contratista y aprobada por el Director de las Obras.

- Comprobación mediante ensayos

Se fijará un lote por cada dos mil metros cuadrados (2.000 m²) o fracción suministrada en caso de que el producto no haya sido sometido a una evaluación de conformidad por una tercera parte.

En caso de que el producto haya sido sometido a una evaluación de conformidad por una tercera parte el lote podrá ser de hasta cinco mil metros cuadrados (5.000 m²) o fracción.

La muestra de baldosas debe ser representativa del lote, tomándose de una sola operación y al azar. Esta deberá ser suficiente para la totalidad de los ensayos previstos, evitando así muestreos posteriores.

El número de ensayos que deben ensayarse por cada lote y sus criterios de conformidad son los recogidos en el cuadro siguiente (las características indicadas se han explicado en los puntos anteriores).



| Característica | Nº de baldosas |
|--------------------------------------|----------------|
| Dimensiones | 8 |
| Carga de rotura | 4 |
| Resistencia a flexión | 4 |
| Resistencia al desgaste por abrasión | 3 |
| Resistencia climática | 3 |
| Resistencia al impacto | 3 |
| Resistencia al deslizamiento | 5 |

Los ensayos que se realicen con estas muestras deberán efectuarse y validarse tan pronto como sea posible y siempre antes de que las baldosas sean colocadas.

EJECUCION

El control de ejecución prestará especial atención al procedimiento de ejecución, y a las tolerancias anteriormente especificadas. Ambos aspectos se comprobarán mediante inspecciones con la periodicidad que estime el Director de las Obras.

Dispuestas referencias, niveladas hasta milímetros (mm.) con arreglo a los planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de diez metros (10m.), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por dichas referencias.

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de doce milímetros (12mm.). La superficie acabada no deberá variar en más de cinco milímetros (5mm.) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3m.), aplicada tanto paralela como normalmente al eje, sobre todo en las inmediaciones de las juntas.

Las zonas en las que se cumplan las tolerancias antedichas, presenten cejillas, o que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene el director de las obras.

MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad de obra se medirá por metro cuadrado (m²) realmente pavimentado.

Se abonará al precio que figura para cada una de las tipologías en el Cuadro de Precios nº1. El precio unitario incluye la totalidad de los materiales (baldosa, mortero de asiento, lechada de cemento y hormigón en masa HM-20 para el cimientado de la acera) y las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad.

5.2.4.2. BORDILLO

DEFINICIÓN

Se definen como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un andén.

En este proyecto los bordillos serán prefabricados de hormigón, y la unidad de obra incluye la propia pieza y el hormigón empleado como cimientado.

MATERIALES

Bordillo de hormigón

Las piezas prefabricadas serán bordillos de hormigón bicapa, de color gris, achaflanado, de 40,12,20 y 30 cm de bases inferior; 35,9, 20 y 30 cm de bases superior y 22,20,20 y 30 cm de altura, respectivamente.

Los bordillos prefabricados de hormigón, se ejecutarán con hormigones de tipo HM-35 o superior, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm), y cemento Portland P-350.

Los bordillos deberán presentar tratamiento bicapa o monocapa con material anti desgaste y anti-impactos en la cara que se enfrentará con el tráfico.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

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.)

La normativa técnica en lo relativo a los bordillos de hormigón es la siguiente:

- UNE-EN 1340:2004 Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo (incluido el ERRATUM).

La clasificación y designación de los bordillos de hormigón estará compuesta por los siguientes términos:

- Referencia al producto mediante el texto “Bordillos de hormigón” .
- Norma de aplicación, UNE-EN 1340:2004.
- Número de capas: Mono capa; Doble capa.
- Acabado superficial: La cara vista de los bordillos puede ser lisa o texturizada y/o haber sido sometida a tratamientos secundarios que serán declarados por el fabricante.
- Uso previsto en su diseño: Peatonal (A); Bordillo de calzada (C); Rigola (R).
- Forma: Rectos; Curvos (cóncavo o convexo); Escuadra (cóncava o convexa).
- Clase según resistencia a flexión: 1S.
- Clase según resistencia al desgaste por abrasión: 3H.
- Clase según resistencia climática: B.
- Resistencia al deslizamiento / resbalamiento.
- Formato, indicando sus medidas nominales expresadas en cm separadas por el símbolo “X” .
- Color.

Hormigón en masa

Cumplirá con las especificaciones indicadas en el presente Pliego.

El hormigón empleado para la ejecución de las aceras será un hormigón en masa HM-20/P/20/I.

EJECUCIÓN

Sobre la base de zahorra artificial se construye el lecho de hormigón, cuya forma y características se especifican en los Planos o en su defecto como indique la Dirección de la obra.

Cabe señalar que en aquellos puntos donde exista rebaje de aceras para acceso de minusválidos, será preciso rebajar el nivel de zahorra hasta que la base superior del bordillo quede a nivel con la calzada o carril-bici, construyéndose el cimiento de hormigón exactamente igual pero a mayor profundidad.

Sobre este cimiento de hormigón, ajustado a las dimensiones, alineación y rasante fijadas en el proyecto, deberá quedar bien asentado el bordillo sin presencia de oquedades en el hormigón.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5mm). Este espacio se rellenará con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

El remate de los firmes contra el nuevo "encintado" colocado se realizará a base de H-20/P/20/I, salvo la capa de rodadura cuya definición corresponderá al Director de las Obras, en cuyo defecto se dispondrá una mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 SURF D

Las líneas definidas por la arista superior deberán ser rectas y, en su caso, las curvas responder a las figuras prefijadas, ajustándose unas y otras a rasantes fijadas.

La colocación del hormigón para el asiento de protección de los bordillos en el caso de existir rigola se realizará en dos fases: la primera de colocación de hormigón de base para situar y asentar el bordillo y la segunda, con el fin de que el bordillo tenga suficiente resistencia para aguantar los posibles impactos del tráfico pesado. El hormigón de base deberá tener la consistencia adecuada para poder situar o centrar correctamente el bordillo y para conseguir su perfecta alineación.

Se prohíbe la práctica de colocar una mezcla seca de áridos y cemento para añadir agua después de colocado el bordillo, ya que no permite conseguir ningún tipo de resistencia al hormigón, por tratarse de hormigón sin amasar.

CONTROL DE CALIDAD

Requisitos dimensionales

Los bordillos cumplirán lo establecido en las normas UNE-EN 1340:2006. Su comprobación se realizará según se establece en dicha norma.

Cuando los bordillos sean fabricados con doble capa o capa superficial, esta debe tener un espesor mínimo de cuatro milímetros (4 mm) sobre el área que el fabricante declare como cara vista.

La capa superficial debe ser considerada como integrante del bordillo.

Se debe considerar como chaflán toda arista biselada que exceda de dos milímetros (2 mm). Sus dimensiones deben ser declaradas por el fabricante.

Los bordillos pueden ser fabricados con perfiles funcionales y/o decorativos, los cuales no deben incluirse en las dimensiones nominales del bordillo.

Dimensiones nominales

- Las dimensiones nominales deben ser declaradas por el fabricante.
- Las secciones transversales se ajustarán a las establecidas en la NEC.

Se admiten además accesorios complementarios de otras longitudes para la formación de curvas y ajustes longitudinales.

La diferencia entre dos medidas de una misma dimensión de un bordillo será menor o igual de cinco milímetros (≤ 5 mm).

Características geométricas

- Se comprobarán las características geométricas relativas a la anchura, longitud y altura de la cara vista, pudiéndose comprobar esta última dimensión como la diferencia entre la altura total y la altura frontal vertical.
- Se comprobará la conicidad perimetral, que en ningún caso será superior a diez milímetros (10 mm), cuando se determine la separación entre las dos caras laterales de dos bordillos yuxtapuestos, ni superior a cinco milímetros (5 mm), cuando se determine como la separación entre dos mitades de un bordillo sometido al ensayo de rotura a flexión tal y como se indica en el anexo C de la Norma UNE EN 1340:2004.
- Se comprobará la planeada y rectitud de las caras vistas, mediante una regla y un juego de galgas.
- Los bordillos pueden ser fabricados con las superficies de sus extremos planas o con determinadas características o elementos para facilitar el encastre o su colocación. Estas características o elementos deberán ser declaradas por el fabricante.

Tolerancias dimensionales

Los valores de las tolerancias admisibles sobre las dimensiones nominales son:

- Longitud: $\pm 1\%$ al milímetro más cercano, con un mínimo de 4 mm, sin exceder de 10 mm.

Otras dimensiones, excepto el radio:

- Para las caras vistas, $\pm 3\%$ al milímetro más cercano, con un mínimo de 3 mm, sin exceder de 5 mm.
- Para otras partes, $\pm 5\%$ al milímetro más cercano, con un mínimo de 3 mm, sin exceder de 10 mm.

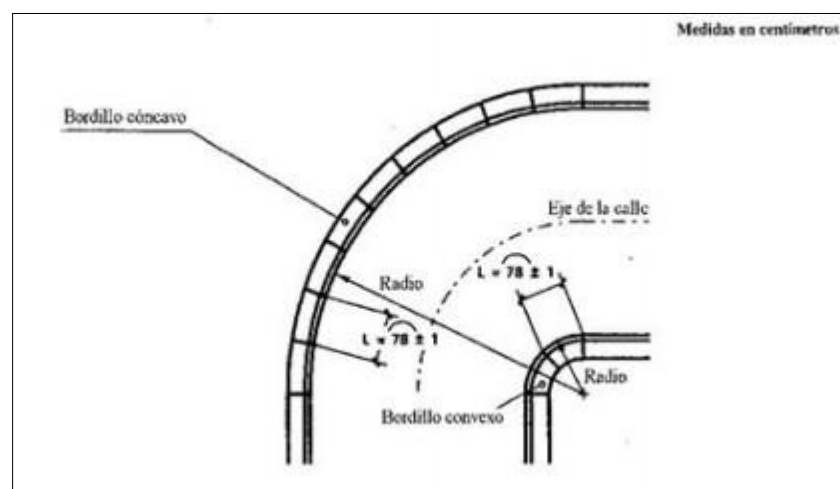
La diferencia entre dos medidas de una misma dimensión de un bordillo debe ser menor o igual a cinco milímetros (≤ 5 mm).

Para las caras descritas como planas y bordes descritos como rectos, las tolerancias admisibles respecto a la planeidad y a la rectitud son las indicadas en el cuadro siguiente:

| Longitud del dispositivo de medida (mm) | Tolerancia admisible respecto a la planeidad y a la rectitud (mm) |
|---|---|
| 300 | $\pm 1,5$ |
| 400 | $\pm 2,0$ |
| 500 | $\pm 2,5$ |
| 800 | $\pm 4,0$ |

Para los dispositivos de medida de la planeidad y rectitud (curvatura) con una longitud superior o igual a mil milímetros (1 m), la tolerancia admisible será de cinco milímetros (± 5 mm).

Las longitudes y radios de los bordillos curvos, tal y como se describen en la figura bajo este párrafo, se ajustarán a lo establecido en el cuadro que se presenta a continuación de la figura:



| Radio (R) | Longitud normalizada (L) |
|-----------------------|--------------------------|
| ≥ 400 | 100 ± 1 |
| $400 \geq R \geq 100$ | 78 ± 1 |

Características físicas y mecánicas:

- Resistencia a la flexión

La resistencia a la flexión se determina mediante el ensayo descrito en el apartado F de la norma UNE-EN 1340:2004. Este ensayo será también válido para secciones no normalizadas.

Las rigolas y los bordillos curvos y de escuadra, debido a su geometría, no pueden ser ensayados de acuerdo a lo establecido en la norma UNE-EN 1340:2004. Dichos bordillos se considerarán de la misma clase resistente que los bordillos rectos ensayados según esta norma siempre y cuando sean fabricados con un hormigón de la misma resistencia.

La resistencia característica a la flexión no debe ser menor que el valor correspondiente a su clase establecido en el siguiente cuadro y ninguno de los resultados individuales debe ser menor que el correspondiente al valor mínimo establecido en el mismo cuadro.

| Clase | Marcado | Resistencia característica a flexión | Mínimo de la resistencia a flexión |
|-------|---------|--------------------------------------|------------------------------------|
| 1 | S | 3,5 | 2,8 |
| 2 | T | 5,0 | 4,0 |
| 3 | U | 6,0 | 4,8 |

- Resistencia al desgaste por abrasión

La resistencia al desgaste por abrasión se determina mediante el ensayo de disco ancho descrito en el anexo G de la norma UNE-EN 1340:2004.

Con el objeto de asegurar la durabilidad del elemento para el uso habitual para el que se comercializa, los bordillos deben cumplir como mínimo los requisitos del marcado H, descrito en el cuadro a continuación.

| Marcado | Tamaño de huella |
|---------|------------------|
| H | ≤ 23 mm |
| I | ≤ 20 mm |

- Resistencia climática

La resistencia climática se determina mediante el ensayo descrito en el anexo E de la norma UNE-EN 1340:2004 para la absorción de agua.

Con objeto de asegurar la durabilidad del elemento para el uso habitual para el que se comercializa, los bordillos deben cumplir como mínimo los requisitos de la clase B correspondiente a una absorción de agua menor o igual del seis por ciento en masa ($\leq 6\%$) como media.

- Resistencia al deslizamiento/resbalamiento

La resistencia al deslizamiento/resbalamiento (índice USRV) se determina mediante el ensayo descrito en el anexo I de la Norma UNE-EN 1340:2004.

Aunque las caras vistas de los bordillos no hayan sido pulidas se declarará siempre el índice USRV, exigiéndose un valor igual o superior a cuarenta y cinco (45).

En condiciones normales de uso, los bordillos de hormigón deberán mantener la resistencia al deslizamiento/resbalamiento durante toda su vida útil.

Características superficiales y aspectos visuales

- Apariencia

La cara vista del bordillo no debe mostrar defectos tales como grietas o exfoliaciones.

En caso de bordillos de doble capa no debe existir de laminación (separación) entre las dos capas.

- Textura

En el caso de bordillos fabricados con una textura especial, esta debe ser descrita por el fabricante.

- Color

Según el criterio del fabricante puede colorearse la capa superficial o toda la unidad.

Identificación y marcado

El marcado se realizará sobre una de las caras no vistas de al menos una unidad del paquete en el momento de realizarlo.

En ningún caso se realizará una expedición sin al menos una unidad marcada.

Se debe suministrar la siguiente información:

- Identificación del fabricante o fábrica.
- Identificación de la fecha de fabricación y, si la entrega se realiza antes de la fecha en que los bordillos son declarados válidos para su uso, la identificación de esta fecha. Es habitual proporcionar este dato mediante el plazo en número de días, entre paréntesis, desde la fecha de fabricación hasta la fecha en la que el fabricante garantiza la resistencia a flexión.
- Identificación de las Normas UNE-EN 1340.
- Identificación del producto (número de capas, acabado superficial, uso previsto, forma, clase según resistencia a flexión, clase según resistencia al desgaste por abrasión, clase según resistencia climática, formato y color).
- Identificación del Mercado CE.
- Identificación de la Marca de Calidad (en su caso).

El Mercado CE es obligatorio para los bordillos prefabricados de hormigón. El símbolo de dicho Mercado deberá figurar en los documentos comerciales de acompañamiento y/o sobre el embalaje, e ir acompañado por la información que aparece en Anexo ZA de la norma UNE-EN 1340:2004.

El contratista podrá aportar una marca o sello de calidad que acredite el cumplimiento de las características exigidas en este Pliego y que deberá ser aceptada por el Director de las Obras.

Recepción

- Control documental

Para cada remesa, deberá comprobarse que tanto la documentación facilitada como el etiquetado son conformes con el apartado 8 de este artículo.

Se comprobará que la documentación facilitada corresponde a la clase y características especificadas en el Proyecto.

- Control a pie de obra

En cada partida que llegue a obra se verificará que el marcado y las características de los bordillos corresponden a las especificadas en el proyecto.

Deberá comprobarse que las baldosas no presenta síntomas evidentes de deterioro o pérdida de calidad.

Se verificará específicamente que no presente grietas, exfoliaciones ni de laminaciones.

No deberán existir diferencias, en cuanto a la textura y al color de los bordillos, entre la remesa suministrada y la muestra suministrada por el contratista y aprobada por el Director de las Obras.

- Comprobación mediante ensayos

Se fijará un lote por cada mil metros (1.000 m) o fracción suministrada en caso de que el producto no haya sido sometido a una evaluación de conformidad por una tercera parte.

En caso de que el producto haya sido sometido a una evaluación de conformidad por una tercera parte el lote podrá ser de hasta dos mil metros (2.000 m) o fracción.

La muestra de bordillos debe ser representativa del lote, tomándose de una sola operación y al azar. Esta deberá ser suficiente para la totalidad de los ensayos previstos, evitando así muestreos posteriores.

El número de bordillos que deben ensayarse por cada lote y sus criterios de conformidad son los recogidos en el cuadro a continuación (las características indicadas son las explicadas en los puntos anteriores):

| Característica | Nº de bordillos |
|--------------------------------------|-----------------|
| Forma y dimensiones | 8 |
| Espesor de la doble capa | 8 |
| Resistencia a la flexión | 4 |
| Resistencia al desgaste por abrasión | 3 |
| Resistencia climática | 3 |
| Resistencia al deslizamiento | 5 |



MEDICIÓN Y ABONO

Los bordillos se medirán y abonarán por metros (m) realmente colocados, medidos en el terreno.

Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº1. El precio unitario incluye la totalidad de los materiales (bordillo prefabricado de hormigón y hormigón en masa HM-20 para el cimientado del bordillo) y las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad.

5.2.4.3. Mezclas bituminosas en caliente

DEFINICIÓN

Se define como mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) con granulometría continua 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 su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

Las mezclas bituminosas en caliente cumplirán lo especificado en el artículo 542 del PG-3/75, según la última redacción dada en la Orden Circular 24/2008.

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa en caliente de las definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones, como se verá a continuación:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

En el presente Proyecto se emplearán mayoritariamente dos tipos de mezclas de hormigón bituminoso, que son las siguientes:

- AC16 surf B50/70 D en la capa “superior” del paquete de mezclas bituminosas en caliente (sobre ella se colocará el microaglomerado en frío), en un espesor de 4.2 centímetros.
- AC 22 bin B50/70 S bajo la capa anterior, en un espesor de 6 centímetros.

La disposición de estas capas se puede consultar en los planos de título “Firmes y pavimentos” del Documento nº2 - Planos.

MATERIALES

Para los dos tipos de mezclas bituminosas en caliente utilizados, los materiales empleados serán (en caso de no aclararse nada, se entiende que las características son para ambos tipos):

Ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado se ha seleccionado según la tabla 542.1 (A) del PG-3. Dado que nos encontramos en una zona térmica estival media, y con categoría de tráfico pesado T3.1. y T2, se escoge un ligante B50/70.

La dotación mínima de ligante hidrocarbonado (% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa), acorde a lo dispuesto en la tabla 542.11 del PG-3 será:

- Para la capa superior (AC16 surf B50/70 D) será del 4,5 %.
- Para la capa inferior (AC 22 bin B50/70 S) será del 4 %.

Áridos

Los áridos a emplear en la capa de rodadura serán procedentes de machaqueo de gabros y/o cuarzoquistos.

Se define:

- Árido grueso: se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2.
- Árido fino: se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

El árido fino deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de yacimientos naturales. La proporción de árido fino no triturado a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.6 del PG-3, dando como resultado en este caso un 10 % del total.

- Coeficiente de Los Ángeles (resistencia a la fragmentación)

El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.4 del PG-3, y deberá ser menor o igual a 25 en ambas capas.

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en la tabla mencionada en el párrafo anterior sobre el coeficiente de Los Ángeles.

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco (25) para capas de rodadura e intermedias y a treinta (30) para capas de base.

- Índice de lajas

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.3 del PG-3, que en este caso será menor o igual a 30.

- Angulosidad

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2.a del PG-3, siendo en este caso superior al 75 % (% en masa).

La proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2.b, las cuales para el tráfico previsto pueden ser menor o igual al 10 % en masa.

- Limpieza

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de finos del árido grueso, determinado conforme a la UNE-EN 933-1 como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil (0,5%) en masa.

En el caso de que no se cumplan las prescripciones establecidas respecto a la limpieza del árido grueso, el Director de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos previamente aprobados, y una nueva comprobación.

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

Polvo Mineral

Pese a ser también un árido, por sus especiales características se define aparte.

Se define el polvo mineral (o filler) como la parte del árido total cernida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

El polvo mineral podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por medio de los ciclones de la central de fabricación, o aportarse a la mezcla por separado de aquellos como un producto comercial o especialmente preparado.

La proporción de polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.7 del PG-3. Para el tráfico considerado (T2 y T3.1.) no se exige polvo mineral de aportación, entendiéndose, por tanto, que todo el polvo mineral utilizado procederá de los áridos.

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. Solo si se asegurase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al de aportación, podrá el Director de las Obras rebajar la proporción mínima de este.

Tabla resumen

| | AC16 SURF D | AC22 BIN S |
|----------------------------------|-------------|------------|
| Espesor (cm) | 4,2 | 6 |
| Tipo de betún | B50/70 | B50/70 |
| % betún sobre total de la mezcla | 4,5 | 4 |
| Densidad | 2,42 | 2,4 |
| % polvo mineral de aportación | 0 | 0 |

EJECUCIÓN Y EQUIPOS NECESARIOS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

Aprovisionamiento de áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

Para mezclas con tamaño máximo de árido de dieciséis milímetros (16 mm) el número mínimo de fracciones será de tres (3); para el resto de las mezclas será de cuatro (4). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla en el apartado 542.9.3.1 del PG-3.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, para evitar anticontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores, a no ser que se pavimenten. 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 la producción o suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un árido.

Salvo justificación en contrario el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras no será inferior al correspondiente a un (1) mes de trabajo con la producción prevista.

Fabricación de la mezcla en central

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el mercado CE. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá establecer prescripciones adicionales, especialmente en el supuesto de no ser obligatorio o no disponer de mercado CE.



Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares señalará la producción horaria mínima de la central, en función de las características y necesidades mínimas de consumo de la obra.

El número mínimo de tolvas para áridos en frío será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a cuatro (4).

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación será ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos; y tendrá en cuenta la humedad de estos, para corregir la dosificación en función de ella. En los demás tipos de central para la fabricación de mezclas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 también será preceptivo disponer de sistemas ponderales de dosificación en frío.

La central tendrá sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales serán independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estarán protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador estarán 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 almacenarlos.

Las centrales de mezcla discontinua estarán provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al medio por ciento ($\pm 0,5\%$), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil ($\pm 0,3\%$).

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con homogeneidad y precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, deberá garantizar que en las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes a la fabricación, el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

Cuando se vayan a emplear áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas, la central de fabricación dispondrá de los elementos necesarios para que se cumplan los requisitos y especificaciones recogidas en el apartado 542.5.4.

El Contratista deberá poner en conocimiento del Director de Obra con 4 días de plazo la fecha de comienzo de los acopios a pie de planta. No se admitirán los áridos que acusen muestras de meteorización como consecuencia de un acopio prolongado.

Durante la ejecución de la mezcla bituminosa se suministrarán diariamente y como mínimo, los áridos correspondientes a la producción diaria, no debiéndose descargar en los acopios que se estén utilizando en la fabricación. El consumo de áridos se hará siguiendo el orden de llegada de los mismos.

El porcentaje de humedad de los áridos a la salida del secado será inferior al 0.5%. La temperatura máxima de la mezcla a la salida de la planta será de 168°C.

Transporte

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia y que se tratará, 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 solo toque a esta 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.

El Contratista tendrá una persona responsable para reflejar los datos siguientes en un parte que entregará al conductor del camión:

- Tipo y matrícula del vehículo de transporte.
- Limpieza y tratamiento antiadherente empleado.
- Aspecto de la mezcla.
- Toneladas transportadas.
- Hora y temperatura de la mezcla a la salida del camión.

Con objeto de que la extensión y compactación se realice con luz suficiente, el Contratista fijará la hora de salida del último vehículo de transporte de la planta, de modo que la compactación se termine antes de la hora de la puesta de sol. El transporte se realizará de forma que la temperatura mínima de la mezcla medida en la tolva de la expendedora sea de 135°C. La aproximación de los camiones a la expendedora se hará sin choque.

Preparación de la superficie existente

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa en caliente. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas.

La regularidad superficial de la superficie existente deberá cumplir lo indicado en las tablas 510.6, 513.8, 542.15 o 542.16 del PG-3, y sobre ella se ejecutará un riego de imprimación o un riego de adherencia según corresponda dependiendo de su naturaleza, de acuerdo con los artículos 530 o 531 de dicho Pliego.

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado, y dicho pavimento fuera heterogéneo, se deberán además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de las Obras.

Se comprobará especialmente que transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie; asimismo, si ha transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional.



Extendido

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría y producción deseadas y un mínimo de pre compactación, que será fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. La capacidad de la tolva, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar.

La extendidora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal.

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 u otras causas.

La anchura mínima y máxima de extensión se definirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. Si a la extendidora se acoplan piezas para aumentar su anchura, estas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

Compactación

Se utilizará un rodillo vibrante y un compactador de neumáticos.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave, 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 vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración, al invertir el sentido de su 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 una 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.

La temperatura mínima de la mezcla al iniciar la compactación será de 110°C. En caso de lluvia o viento la temperatura será de 120°C.

El apisonado deberá comenzar tan pronto como se observe que puede soportar la carga a que se someta sin que se produzcan desplazamientos indebidos. La compactación se iniciará longitudinalmente por el punto más bajo de las distintas franjas y continuará hacia el borde más alto del pavimento, solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas, que deberán tener longitudes ligeramente distintas.

Inmediatamente después del apisonado inicial se comprobará la superficie obtenida en cuanto a bombeo, rasante y demás condiciones especificadas. Corregidas las deficiencias encontradas, se continuarán las operaciones de compactación.

Las capas extendidas se someterán también a un apisonado transversal mediante cilindros tándem o rodillos de neumáticos mientras la mezcla se mantiene caliente y en condiciones de ser compactada, cruzándose sus pasadas con la compactación inicial.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación mecánica, la operación se realizará mediante pisones de mano adecuados para la labor que se pretende realizar.

Limitaciones de la ejecución

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5 °C), 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 Celsius (8°C). 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.

Terminada su compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como alcance la temperatura ambiente en todo su espesor o bien, previa autorización expresa del Director de las Obras, cuando alcance una temperatura de sesenta grados Celsius (60°C), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que esta alcance la temperatura ambiente.

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA Y CONTROL DE CALIDAD

Tramo de prueba

Según el artículo 542.6 del PG-3, 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 de los equipos de extensión y compactación, y, especialmente, el plan de compactación.

Dadas las características de los puntos en los que se aplicará mezcla bituminosa en caliente en este Proyecto, el “tramo de prueba” será en realidad el relleno de uno de los protectores de aparcamiento eliminados.

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 fabricación de la mezcla bituminosa. En el segundo, el Contratista deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en la central de fabricación o sistemas de extensión, 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.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, 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 Particulares, y otros métodos rápidos de control.

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.

Especificaciones de la unidad terminada

- Densidad

La densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia, obtenida según lo indicado en el artículo 542.9.3.2.1 del PG-3:

- Capas de espesor igual o 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%).

- Rasante, espesor y anchura

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura e intermedias, ni de quince milímetros (15 mm) en las de base, y su espesor no deberá ser nunca inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

- Regularidad superficial, macrotextura superficial y resistencia a deslizamiento

Dado que la mezcla bituminosa será cubierta por el microaglomerado coloreado, estas características no resultan relevantes.

Control de calidad

- Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que deban tener el marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en el PG-3.

En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los apartados 542.9.1.1, 542.9.1.2 y 542.9.1.3 del PG-3.

- Control de calidad de los materiales

Será preceptivo lo dispuesto en el artículo 542.9.2 del PG-3.

- Control de ejecución

Será preceptivo lo dispuesto en el artículo 542.9.3 del PG-3 para las operaciones de fabricación y puesta en obra (extensión y compactación).

- 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 capa de mezcla bituminosa en caliente:
- Quinientos metros (500 m) de calzada.

- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.

- La fracción construida diariamente.

Dadas las características del proyecto, se tomará como lote la última definición.

Se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se determinarán su densidad y espesor, según la UNE-EN 12697-6 considerando las condiciones de ensayo que figuran en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.

Criterios de aceptación y rechazo

- Densidad

La densidad media obtenida no deberá ser inferior a la especificada anteriormente; 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.

Si la densidad media obtenida es inferior a la especificada, se procederá de la siguiente manera:

- Si la densidad media obtenida es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.
- Si la densidad media obtenida no es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

- Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado anteriormente; 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%).

Si el espesor medio obtenido en una capa fuera inferior al especificado, se procederá de la siguiente manera:

- Para capas intermedias

Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera inferior al noventa por ciento (90%) del especificado, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de galibo o de sobrecarga en estructuras.

Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera superior al noventa por ciento (90%) del especificado, y no existieran problemas de encharcamiento, se aceptará la capa con una penalización económica del diez por ciento (10%).

- Para capas de rodadura

Si el espesor medio obtenido en una capa de rodadura fuera inferior al especificado, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de galibo o de sobrecarga en estructuras.



MEDICIÓN Y ABONO

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso se medirá y abonará por toneladas (t), según su tipo, medidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en los Planos del Proyecto, por los espesores medios y densidades medias deducidas de los ensayos de control de cada lote. Esta medición podrá contrastarse en cada tramo por pesadas en báscula.

El precio a abonar será el indicado para cada mezcla en el cuadro de precios nº1.

En la unidad de obra están incluidos todos los materiales (áridos, ligante, etc) y la compactación de la mezcla.

En el precio de estas unidades están incluidos el pesaje, gastos de transporte adicionales, demoras de tiempo y parte proporcional del corte y tratamiento de juntas, si fuese necesario. Todos los ensayos necesarios de puesta a punto de la fórmula de trabajo serán por cuenta del Contratista, sin ser de abono.

5.2.4.4. Riego de imprimación

DEFINICIÓN

Se define como riego de imprimación la aplicación de un gigante hidrocarbonado sobre una capa granular, previa a la colocación sobre esta de una capa o de un tratamiento bituminoso.

Estos riegos cumplirán lo especificado en el artículo 530 del PG-3 (redacción dada en la Orden FOM/891/2004).

MATERIALES

El ligante hidrocarbonado a emplear será una emulsión bituminosa del tipo C60BF5 IMP, emulsión catiónica, con un 60 % de contenido de gigante según la norma UNE EN 1428, siendo el ligante hidrocarbonado un betún asfáltico. El índice de rotura es 5, según la norma UNE EN 13075-1. Está destinado a una aplicación en riegos de imprimación. Se incorpora un contenido de fluidificante superior al 2%.

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un periodo de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m²) de ligante residual. En este proyecto la dotación será de 1 kg/m².

EJECUCIÓN Y EQUIPOS NECESARIOS

Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de imprimación, cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario deberá ser corregida.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado, la superficie a imprimir se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a imprimir. Una vez limpia la superficie, se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

Aplicación del ligante hidrocarbonado

El equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles al equipo descrito en el párrafo anterior, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

Cuando la superficie a imprimir mantenga aun cierta humedad, se aplicará el ligante hidrocarbonado con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Éste podrá dividir la dotación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.

La extensión del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación del ligante será tal, que su viscosidad este comprendida entre veinte y cien segundos Saybolt Furol (20 a 100 sSF), según la NLT-138, en el caso de que se emplee un betún fluidificado para riegos de imprimación, o entre cinco y veinte segundos Saybolt Furol (5 a 20 sSF), según la NLT-138, en el caso de que se emplee una emulsión bituminosa.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos (tales como bordillos, vallas, señales, balizas, arboles, etc.) estén expuestos a ello.

- Limitaciones de la ejecución

El riego de imprimación se podrá aplicar solo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10°C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar por el Director de las Obras a cinco grados Celsius (5°C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquel superpuesta, de manera que el ligante hidrocarbonado no haya perdido su efectividad como elemento de unión.

Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de imprimación, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de imprimación, mientras no se haya absorbido todo el ligante, dado que no se extenderá árido de cobertura. En todo caso, la velocidad de los vehículos no deberá sobrepasar los cuarenta kilómetros por hora (40 km/h).

CONTROL DE CALIDAD

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en los apartados 4 y 5 del artículo 213 del PG-3.

En cuanto al control de ejecución, se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La superficie imprimada diariamente.

Dadas las características del proyecto, se tomará como lote la última definición.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado se comprobarán mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante, en no menos de cinco (5) puntos. En cada una de estas bandejas, chapas u hojas, se determinará la dotación de ligante residual, según la UNE-EN 12697-3. El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de la dotación media de ligante hidrocarbonado por otros medios.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a imprimir y la del ligante hidrocarbonado, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

Criterios de aceptación y rechazo

La dotación media del ligante residual no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

MEDICIÓN Y ABONO

El riego de imprimación se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) realmente extendidos.

El abono incluye la preparación de la superficie existente y la aplicación del ligante hidrocarbonado.

5.2.4.5. Riego de adherencia

DEFINICIÓN

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla, o una lechada bituminosa.

Estos riegos cumplirán lo especificado en el artículo 530 del PG-3 (redacción dada en la Orden FOM/891/2004).

MATERIALES

El ligante utilizado será una emulsión bituminosa del tipo C60B4 ADH, emulsión catiónica, con un 60 % de contenido de ligante según la norma UNE EN 1428, siendo el ligante hidrocarbonado un betún asfáltico.

El índice de rotura es 4, según la norma UNE EN 13075-1. Está destinado a una aplicación en riegos de adherencia.

La dotación del ligante no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m²) de ligante residual, ni a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m²) cuando la capa superior sea una mezcla bituminosa en caliente, tipo D ó S.

En este proyecto la dotación del ligante será de 0,5 kg/m².

EJECUCIÓN Y EQUIPOS NECESARIOS

Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales referente a la unidad de obra de que se trate, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán, mediante fresado, los excesos de emulsión bituminosa que hubiese, y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.

Aplicación de la emulsión bituminosa

El equipo para la aplicación del ligante irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de emulsión especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

Cuando el riego de adherencia se aplique antes de la extensión de una mezcla bituminosa discontinua en caliente, en obras de carreteras con intensidades medias diarias superiores a diez mil (10.000) vehículos/día, el sistema de aplicación del riego deberá ir incorporado al de la extensión de la mezcla, de tal manera que de ambos simultáneamente se garantice una dotación continua y uniforme.

El resto de aplicaciones para categorías de tráfico pesado superiores a T2 y en obras de más de setenta mil metros cuadrados (70.000 m²) de superficie para categorías de tráfico pesado T3 y T4, el equipo para la aplicación de la emulsión deberá disponer de rampa de riego.

En puntos inaccesibles a los equipos descritos anteriormente, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar la emulsión, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión de la emulsión deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para la emulsión, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Su extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación de la emulsión será tal que su viscosidad esté comprendida entre diez y cuarenta segundos Saybolt Furol (10 a 40 sSF), según la NLT-138.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos, tales como bordillos, vallas, señales, balizas, etc., estén expuestos a ello.

- Limitaciones de la ejecución

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10°C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5°C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquél superpuesta, de manera que la emulsión bituminosa haya curado o roto, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia, hasta que haya terminado la rotura de la emulsión.

CONTROL DE CALIDAD

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en los apartados 4 y 5 del artículo 213 del PG-3.

En cuanto al control de ejecución, se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La superficie regada diariamente.

Dadas las características del proyecto, se tomará como lote la última definición.

La dotación de emulsión bituminosa se comprobará mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación de la emulsión, en no menos de cinco (5) puntos. En cada una de estas bandejas, chapas u hojas se determinará la dotación de ligante residual, según la UNE-EN 12697-3.

El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de emulsión bituminosa, por otros medios.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a tratar y la de la emulsión, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

Criterios de aceptación y rechazo

La dotación media del ligante residual no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

MEDICIÓN Y ABONO

El riego de adherencia se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) realmente extendidos.

El abono incluye la preparación de la superficie existente y la aplicación del ligante hidrocarbonado.

5.2.4.6. Microaglomerado en frío coloreado

DEFINICIÓN

Se definen como microaglomerados en frío aquellas mezclas bituminosas fabricadas a temperatura ambiente con emulsión bituminosa, áridos, agua y, eventualmente, polvo mineral de aportación y aditivos, con consistencia adecuada para su puesta en obra inmediata y que se emplean en tratamientos superficiales de mejora de las características superficiales (textura

superficial y resistencia al deslizamiento) en aplicaciones de muy pequeño espesor, habitualmente no superior a un centímetro y medio (1,5 cm), en una o dos capas.

El microaglomerado en obra se dispondrá en una capa de 8 milímetros.

En la definición del microaglomerado en frío será de aplicación lo dispuesto en el artículo 540 del PG-3 (redacción dada en la Orden Circular 29/2001).

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del microaglomerado en frío y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que va a recibir el microaglomerado en frío.
- Fabricación de acuerdo con la fórmula propuesta.
- Extensión y, en su caso, compactación.

En este proyecto el microaglomerado a emplear será una mezcla coloreada en rojo. Dado el carácter estrictamente académico del mismo, y ante la ausencia de una nomenclatura regulada para los ligantes sintéticos pigmentables (ver apartado "Materiales"), se tomarán las características de dicha mezcla como las propias de la más semejante, que sería una MICROF 8 sup C60B5 MIC.

La disposición de esta capa se puede consultar en los planos de título "Firmes y pavimentos" del Documento nº2 – Planos.

MATERIALES

Ligante pigmentado

El ligante empleado es obtenido a partir de una emulsión de resinas sintéticas, incorporando en la fabricación del mismo el pigmento deseado (en este caso de color rojo).

La emulsión sintética a emplear tiene como características más importantes las siguientes:

| | |
|--|----------------|
| Contenido de sólidos (Desecados infrarrojos) | 45 ± 1% |
| Viscosidad Brookfield | 20 a 25 poises |
| Tamaño de las partículas | < 0,5 micras |
| pH | 7 - 8 |

Como se ha introducido en el punto anterior, no existe una nomenclatura ni normativa regulada para este tipo de mezclas, por lo que se tomará como referencia a estos efectos la emulsión bituminosa que tiene características más similares, siendo ésta la C60B5 MIC.

Áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, las cuales se acopiarán y manejarán por separado. La combinación de las distintas fracciones en las proporciones definidas en la fórmula de trabajo se realizará en el propio acopio empleando medios mecánicos que aseguren la homogeneidad de la mezcla resultante. Los áridos combinados se acopiarán por separado tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones hasta el momento de la carga en el equipo de fabricación.

El equivalente de arena, según el Anexo A de la norma UNE-EN 933-8, para la fracción 0/4 del árido combinado, según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, y antes de la eventual incorporación del polvo mineral de aportación, no deberá ser inferior a sesenta (SE4 > 60). De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según el anexo A de la norma UNE-EN 933-9, para la fracción 0/0,0125 del árido combinado, deberá ser inferior a diez gramos por kilogramo (MBF < 10 g/kg) y, simultáneamente, su equivalente de arena deberá ser superior a cincuenta (SE4 > 50).

Los áridos no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Con objeto de garantizar la durabilidad a largo plazo de los áridos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material.

Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua.

- Árido grueso

El árido grueso será preferiblemente de una única procedencia y naturaleza. En caso de que se empleen áridos de distinta procedencia, cada una de ellas deberá cumplir por separado las prescripciones establecidas

Si en el árido grueso se apreciaran partículas meteorizadas o con distinto grado de alteración, su proporción no será nunca superior al cinco por ciento (5%).

En capas de rodadura de carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal, si el valor de la absorción según la norma UNE EN 1097-6 es superior al uno por ciento (1%), el valor del ensayo de sulfato de magnesio según la norma UNE EN 1367-2, deberá ser inferior a quince por ciento (MS < 15%).

- Árido fino

En general, el árido fino deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o grava natural.

Únicamente para categorías de tráfico pesado T3 y T4, se podrá emplear en parte arena natural no triturada, siempre que su proporción en la mezcla sea inferior al diez por ciento (10%) de la masa total del árido combinado y sin que supere, en ningún caso, el porcentaje de árido fino triturado.

En el caso de que se emplee árido fino de distinta procedencia que el grueso, éste corresponderá a una fracción 0/2 con un porcentaje retenido por el tamiz 2 mm no superior al diez por ciento (10%) del total, con el fin de evitar la existencia de partículas de tamaño superior a 2 mm que no cumplan las características exigidas.

- Angulosidad del árido (porcentaje de caras de fractura)

La proporción mínima de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso, según la norma UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la tabla 540.2.a del PG-3, y será mayor o igual al 70 % en masa.

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso, según la norma UNE-EN 933-5 deberá cumplir lo fijado en la tabla 540.2.b del mismo Pliego, en este caso menor o igual a 10.

- Forma (índice de lajas)

El índice de lajas (FI) del árido grueso, según la norma UNE-EN 933-3, deberá cumplir lo fijado en la tabla 540.3 del PG-3, que para la categoría de tráfico estimada es menor o igual a 25.

- Resistencia a la fragmentación (Coeficiente de Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso, según la norma UNE-EN 1097-2, deberá cumplir lo fijado en la tabla 540.4 del PG-3, debiendo ser en este caso menor o igual a 25.

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso.

El Director de las Obras, podrá autorizar el empleo de árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la manejabilidad del microaglomerado en frío recién fabricado, pero en cualquier caso, procederá de un árido con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco (LA < 25).

- Resistencia al pulimento en capa única (Coeficiente de Pulimento Acelerado)

El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) del árido grueso en capa única o segunda capa, según la norma UNE-EN 1097-8, deberá cumplir lo fijado en la tabla 540.5 del PG-3. Será mayor o igual a 50.

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso.

El Director de Obra podrá autorizar el empleo de árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la manejabilidad del microaglomerado en frío recién fabricado, siempre que proceda de un árido con coeficiente de pulimento acelerado superior a cuarenta y cuatro (PSV>44) para la categoría de tráfico T2 y T3.1.

- Limpieza

El árido grueso y el árido fino deberán estar exentos de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad del propio árido o del microaglomerado en frío.

Polvo mineral

Se define como polvo mineral a la parte del árido total cernida por el tamiz 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2.

El polvo mineral procederá de los áridos y podrá complementarse con un producto comercial o especialmente preparado, cuya misión sea acelerar el proceso de rotura de la emulsión o activar la consecución de la cohesión final.

La densidad aparente del polvo mineral, según el anexo A de la norma UNE-EN 1097-3, deberá estar comprendida entre cinco y nueve decigramos por centímetro cúbico (0,5 a 0,9 g/cm³).

Aditivos

Se consideran como aditivos todos aquellos productos que se pueden incorporar al microaglomerado en frío para mejorarlo en su fabricación y puesta en obra, en sus características mecánicas y en sus prestaciones en servicio. A efectos de aplicación de este artículo, se pueden considerar algunos aditivos de uso habitual para acortar el tiempo de curado, para mejorar la cohesión y resistencia mecánica a corto plazo del microaglomerado en frío, así como los reguladores de la rotura de la emulsión.

Agua

El agua deberá cumplir las prescripciones del artículo 27 de la instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08).

TIPO, COMPOSICIÓN Y DOTACIÓN

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según el tipo de microaglomerado en frío, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla siguiente. El análisis granulométrico se hará según la norma UNE-EN 933-1.

| Tipo de microaglomerado en frío | ABERTURA DE LOS TAMICES NORMA UNE-EN 933-2 (mm) | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 16 | 11,2 | 8 | 5,6 | 4 | 2 | 1 | 0,500 | 0,250 | 0,063 |
| MICROF 8 | | 100 | 99-100 | 74-92 | 60-84 | 40-64 | 25-45 | 15-31 | 10-22 | 5-9 |

La composición y dotación del microaglomerado en frío utilizado, siguiendo la tabla 540,8 del PG-3 será:

| CARACTERÍSTICA | TIPO DE MICROAGLOMERADO EN FRÍO MICROF 8 |
|---|---|
| Dotación media (kg/m ²) (excluida el agua total) | 9-12 |
| Betún residual (% en masa de árido) | 6,0 – 8,0 |
| Capa en la que se aplica | Única |
| Categoría de tráfico pesado | T2 y T3.1. |

La dotación de emulsión pigmentada y árido, por tonelada de microaglomerado es la siguiente:

| | |
|--------------------|---------|
| Emulsión coloreada | 0,135 t |
| Árido fino | 0,870 t |
| Árido grueso | 0 |

EJECUCIÓN

- Estudio de la lechada y obtención de la fórmula de trabajo

La fabricación del microaglomerado en frío no deberá iniciarse hasta que el Director de las Obras haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, que habrá sido estudiada antes en laboratorio y verificada en el tramo de prueba correspondiente, en el que se deberá alcanzar la macrotextura superficial prescrita.

Dicha fórmula fijará como mínimo las características siguientes:

- o Granulometría de los áridos combinados, por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico en el apartado 540.3 y, en su caso, los porcentajes de las distintas fracciones a emplear en el microaglomerado en frío.
- o El tipo de emulsión bituminosa a utilizar.
- o La dosificación de emulsión bituminosa, referida a la masa total de los áridos, indicando el porcentaje de ligante residual.
- o Tipo y dotación de los aditivos, referida a la masa total de los áridos.

Dicha fórmula cumplirá los criterios de composición y dotación definidos anteriormente, así como las siguientes características:

| ENSAYO | VALOR |
|---|--------|
| Consistencia (mm) (NORMA UNE-EN 12274-3) | 0 – 20 |
| Desgaste (g/m ²) Pérdida a la abrasión por vía húmeda (NORMA UNE-EN 12274-5) | ≤ 650 |
| COHESIÓN (minutos) Tiempo para alcanzar un par de torsión de 20 kgj*cm (NORMA UNE-EN 12274-4) | ≤ 60 |

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá ordenar que se corrija la fórmula de trabajo, justificándolo debidamente con un nuevo estudio y los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará otra fórmula de trabajo en el caso de que varíe la procedencia de alguno de los componentes.

- Preparación del pavimento existente

En el presente Proyecto, la preparación de la superficie existente consistirá en el fresado fino descrito en su correspondiente unidad de obra.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del microaglomerado en frío se limpiará la superficie a tratar de materias sueltas o perjudiciales. Para ello, se utilizarán barredoras mecánicas o aire a presión según sea más adecuado.

El Director de las Obras podrá autorizar, si lo estima conveniente y las condiciones climáticas lo aconsejan, la humectación del pavimento a tratar inmediatamente antes de la aplicación del microaglomerado en frío, con la dotación de agua previamente ensayada y repartida de manera uniforme.

- Aprovisionamiento de áridos

Los áridos se suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, suficientemente homogéneas y que se puedan acopiar y manejar sin peligro de segregación.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, debiendo evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores, a no ser que esté pavimentado. Los acopios se construirán por tongadas 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 o contaminación.

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 acopio de áridos antes de iniciar la fabricación del microaglomerado en frío vendrá fijado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y, salvo justificación en contrario, no deberá ser inferior al cincuenta por ciento (50%) del total de la obra o al correspondiente a un (1) mes de trabajo.

- Fabricación del microaglomerado en frío

Las proporciones de los componentes del microaglomerado en frío serán conformes con la fórmula de trabajo aprobada. La incorporación de los materiales se hará de manera que la envuelta de los áridos por el ligante sea completa y homogénea, mientras el microaglomerado en frío permanezca en la mezcladora.

El microaglomerado en frío coloreado se fabricará en mezcladoras móviles autopropulsadas que simultáneamente realizarán la extensión, similares a las utilizadas para los microaglomerados en frío convencionales pero dotada de los depósitos y dispositivos de impulsión y control necesarios para incorporar la emulsión sintética pigmentada en el mezclador de la máquina. El equipo dispondrá de los elementos para realizar o facilitar la carga de todos los materiales (áridos, emulsión, adiciones, etc.), así como de la capacidad de carga necesaria para realizar aplicaciones en continuo de más de 500 m.

El mezclador será de tipo continuo, y los tanques y tolvas de los distintos materiales deberán tener su salida sincronizada con él, con los tarados y contrastes necesarios para lograr la composición correspondiente a la fórmula de trabajo.

Del mezclador pasará la lechada a la caja repartidora a través de una compuerta regulable, provista del número de salidas necesario para distribuir uniformemente la lechada en la caja repartidora. La lechada sintética fabricada deberá pasar a la caja repartidora de forma continua.

El desnivel entre el vertedero del mezclador y la rastra deberá regularse, de forma que no se produzcan segregaciones.

Todo material heterogéneo o que muestre una defectuosa envuelta de los áridos por la emulsión será rechazado.

- Extensión del microaglomerado en frío

La anchura de extendido será la de la vía ciclista correspondiente (habitualmente entre 1,5 y 3 metros), según lo definido en el Documento nº2 – Planos.

La aplicación de la lechada se fijará a criterio del Director de las obras, pudiéndose realizar en una o dos pasadas de la máquina aplicadora.

La extensión de la lechada sintética se realizará por medio de una caja repartidora o rastra, de ancho variable y dotada de unos sinfines para asegurar la homogeneidad en el reparto transversal de la lechada.

La rastra será remolcada sobre la superficie a tratar, generalmente por el equipo que lleva la mezcladora.

Dicha rastra será metálica, de anchura regulable, y deberá estar dotada de dispositivos de cierre laterales y de una maestra final de goma, regulable en altura, la cual deberá ser renovada cuantas veces resulte preciso.

El avance de los equipos de extensión se hará paralelamente al eje de la vía, con la velocidad conveniente para obtener la dotación prevista y una textura uniforme.

Cuando se extienda el microaglomerado en frío por franjas longitudinales, entre cada dos (2) contiguas deberá establecerse un solape de diez centímetros (10 cm). Al finalizar la extensión de cada franja se realizará una junta transversal de trabajo, de forma que quede recta y perpendicular al eje de la vía.

Limitaciones de la ejecución

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de un microaglomerado en frío:

- Cuando la temperatura ambiente sea inferior a diez grados Celsius (10 °C). Dicho límite se podrá rebajar por el Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 °C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas o exista temor fundado de que puedan producirse de forma inmediata. Se evitará todo tipo de circulación sobre la capa de microaglomerado en frío mientras no haya adquirido la cohesión suficiente para resistir adecuadamente la acción del tráfico.

Cuando se prevea la aplicación de más de una (1) capa de microaglomerado en frío, se aplicará la última después de haber sometido la anterior a la acción de la circulación durante al menos un (1) día, y previo barrido del material desprendido.

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA Y CONTROL DE CALIDAD

Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra del microaglomerado en frío, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la adecuación de la dotación prevista y la forma de actuación del equipo de fabricación y extendido.

Se comprobará expresamente la macrotextura superficial obtenida, mediante el método volumétrico según la norma UNE-EN 13036-1, que deberá cumplir los valores establecidos en el apartado “Especificaciones de la unidad terminada”.

El tramo de prueba tendrá una longitud de cien metros (100 m), y el Director de Obra determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra.

Durante la ejecución del tramo de prueba se podrá analizar la correspondencia, en su caso, entre el método volumétrico y un texturómetro láser como medio rápido de control. Se realizará la medición con el texturómetro láser que se vaya a emplear posteriormente en el control de la obra y se harán al menos cinco (5) determinaciones de la macrotextura según la norma UNE EN 13036-1. La correspondencia obtenida será aplicable exclusivamente para esa obra, con esa fórmula de trabajo y para ese equipo concreto de medición.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo y la macrotextura superficial obtenida. En el primer caso se podrá iniciar la fabricación del microaglomerado en frío. En el segundo, el Contratista deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, 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 extensión en continuo del microaglomerado en frío sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio, en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

Especificaciones de la unidad terminada

La superficie de la capa de microaglomerado en frío deberá presentar una textura uniforme y exenta de segregaciones.

La macrotextura superficial, obtenida mediante el método volumétrico según la norma UNE-EN 13036-1, y la resistencia al deslizamiento transversal, según la norma UNE 41201 IN, no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla siguiente:

| Característica | MICROF 8 |
|---------------------------------------|----------|
| Macrotextura Superficial (*) (mm) | 1,0 |
| Resistencia al Deslizamiento (**) (%) | 65 |

(*) Medida lo antes posible después de la extensión del microaglomerado en frío y antes de abrir al tráfico.

(*) Medida una vez transcurridos 7 días de la aplicación del microaglomerado en frío.

Control de calidad

- Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que deban tener el marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego.



No obstante, Director de las Obras, podrá disponer la realización de comprobaciones o ensayos adicionales sobre los materiales que considere oportunos, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas o que sean de autoconsumo, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en el artículo 540.9.1 del PG-3

- Control de calidad de los materiales

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 5 del artículo 213 del PG-3.

Se examinará la descarga de los áridos en el acopio, desechando los áridos que, a simple vista, presenten materias extrañas o tamaños superiores al máximo previsto. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, exceso de lascas, plasticidad, etc. y se vigilará la altura de los acopios, evitando la contaminación entre ellos.

Por cada setenta toneladas (70 t), o fracción, de árido combinado, se tomarán muestras según la norma UNE-EN 932-1 y se realizarán los siguientes ensayos:

- Un (1) análisis granulométrico, según la norma UNE-EN 933-1.
- Dos (2) equivalentes de arena (SE4), según el Anexo A de la norma UNE-EN 933-8.

Las tolerancias admisibles respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral), serán las siguientes:

- Tamices superiores al 2 mm de la norma UNE-EN 933-2: $\pm 4\%$.
- Tamices entre el 2 mm y el 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2: $\pm 3\%$.
- Tamiz 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2: $\pm 1\%$.

- Control de ejecución

Se considerará como lote de microaglomerado en frío, que se aceptará o rechazará en bloque, el correspondiente a cuatro (4) cargas consecutivas del equipo de fabricación y extensión, o a la producción diaria si ésta es menor.

La dotación del microaglomerado en frío, expresada en kg/m^2 , se determinará diariamente mediante la norma UNE-EN 12274-6, dividiendo la masa total de mezcla fabricada y extendida, por la superficie realmente tratada medida sobre el terreno. La masa total de mezcla se calculará por diferencia de masa de la mezcladora antes y después de la extensión y descontando, de este valor, el agua total contenida en el microaglomerado en frío determinada por ensayos de control en laboratorio. Para ello deberá disponerse de una báscula contrastada.

De cada lote se tomarán al menos cuatro (4) muestras, elegidas de manera que cada dos de ellas correspondan a una misma carga. Sobre estas muestras de microaglomerado en frío, tomadas según la norma UNE-EN 12274-1 a la salida del canal que alimenta la caja repartidora, se obtendrá el contenido medio de betún residual mediante ensayos de extracción, realizados según la norma UNE-EN 12274-2.

La tolerancia admisible del valor medio de los ensayos de extracción correspondientes a un mismo lote, en más o en menos, respecto de la dosificación de betún residual de la fórmula de trabajo, expresada en masa respecto del total de áridos (incluido el polvo mineral), será del cinco por mil ($\pm 0,5\%$) sin ser en ningún caso inferior al mínimo especificado en el apartado 540.3, según el tipo de microaglomerado en frío que se trate.

- Control de recepción de la unidad de obra terminada

Sobre la capa de microaglomerado en frío construida se realizarán los ensayos siguientes, que deberán cumplir lo establecido en la tabla de las especificaciones de la unidad terminada:

- Medida de la macrotextura superficial, según la norma UNE-EN 13036-1, inmediatamente después de la extensión del microaglomerado en frío y de que haya roto la emulsión y antes de abrir al tráfico, en tres (3) puntos del lote aleatoriamente elegidos y distribuidos a lo largo de la longitud total del mismo. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con un equipo de medida mediante texturómetro láser, se podrá emplear el mismo equipo como método rápido de control.
- Determinación de la resistencia al deslizamiento, según la norma UNE 41201 IN, una vez transcurridos siete (7) días desde la extensión del microaglomerado en frío, en toda la longitud de la obra.

Criterios de aceptación o rechazo

Si la dotación media de microaglomerado en frío obtenida es inferior a la de referencia, se procederá de la siguiente manera:

- Si la dotación media de microaglomerado en frío obtenida es inferior al noventa por ciento (90%) de la especificada, a juicio del Director de las Obras se podrá: o bien levantar, mediante fresado, la capa de microaglomerado en frío correspondiente al lote controlado y reponer, o bien colocar una nueva capa de microaglomerado en frío, sobre la inicialmente construida, que cumpla lo prescrito en el Proyecto. En todos los casos las actuaciones que se realicen serán por cuenta del Contratista.
- Si la dotación media de microaglomerado en frío obtenida no es inferior al noventa por ciento (90%) de la especificada, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de microaglomerado en frío correspondiente al lote controlado.

Si la diferencia entre la dotación media de ligante residual y la prevista en la fórmula de trabajo es superior al cinco por mil ($\pm 0,5\%$) se procederá de la siguiente manera:

- Si la dotación media de ligante excede de la prevista en la fórmula de trabajo en más de un uno por ciento (1%), se levantará, mediante fresado, la capa de microaglomerado en frío correspondiente al lote controlado, y se repondrá, todo ello por cuenta del Contratista.
- Si la dotación media de ligante es inferior a la prevista en la fórmula de trabajo en más de un uno por ciento (1%), a juicio del Director de las Obras se podrá: o bien levantar, mediante fresado, la capa de microaglomerado en frío correspondiente al lote controlado y reponer, o bien colocar una nueva capa de microaglomerado en frío, sobre la inicialmente construida, que cumpla lo prescrito en el Proyecto. En todos los casos las actuaciones que se realicen serán por cuenta del Contratista.



- Si la diferencia entre la dotación media de ligante residual y la prevista en la fórmula de trabajo no es superior a un uno por ciento ($\pm 1\%$), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de microaglomerado en frío correspondiente al lote controlado.

No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior al valor previsto en más del veinticinco por ciento (25%) del mismo.

Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al valor previsto en la tabla 540.10, se procederá de la siguiente manera:

- Si resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 540.10, a juicio del Director de las Obras se podrá: o bien levantar, mediante fresado, la capa de microaglomerado en frío correspondiente al lote controlado y reponer, o bien colocar una nueva capa de microaglomerado en frío, sobre la inicialmente construida, que cumpla lo prescrito en la tabla 540.10. En todos los casos las actuaciones que se realicen serán por cuenta del Contratista.
- Si resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 540.10, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

El resultado medio del ensayo de la determinación de la resistencia al deslizamiento, no deberá ser inferior al valor previsto. No más de un cinco por ciento (5%) de la longitud total medida, podrá presentar un resultado inferior a dicho valor en más de cinco unidades (5).

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al valor previsto en la tabla 540.10, se procederá de la siguiente manera:

- Si resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 540.10, a juicio del Director de las Obras se podrá: o bien levantar, mediante fresado, la capa de microaglomerado en frío y reponer, o bien colocar una nueva capa de microaglomerado en frío, sobre la inicialmente construida, que cumpla lo prescrito en la tabla 540.10. En todos los casos las actuaciones que se realicen serán por cuenta del Contratista.
- Si resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 540.10, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de la unidad de obra de microaglomerado en frío coloreado se realizará por unidad de superficie (m²) realmente ejecutados, con la dotación establecida de 9 kg/m².

Se abonará al precio que figura para ambas unidades en el Cuadro de Precios nº1, incluyendo éste tanto los materiales como la limpieza previa y la extensión del producto (el fresado superficial se abonará en otra unidad de obra).

5.2.4.7. Puesta a cota de registro

DEFINICIÓN

Las tapas existentes en la actualidad se colocarán a la misma cota que la rasante del carril-bici para no introducir irregularidades en la circulación ciclista.

MATERIALES

Hormigón: el hormigón empleado será del tipo HM-30/P/20/Qb

EJECUCIÓN

Se realizará una reconstrucción del emboquillado existente con el hormigón en masa definido, hasta la altura necesaria para que la tapa quede al mismo nivel que el carril-bici.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y el abono de esta unidad de obra se realizará por unidades (u) realmente ejecutadas, a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº1.

5.2.5. Señalización y balizamiento

5.2.5.1. Señalización horizontal

DEFINICIÓN

Se definen como marcas viales las líneas de pintura, palabras o símbolos sobre el pavimento, bordillos y ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de aplicación.
- Premarcaje.
- Pintado de marcas viales

Las diferentes marcas viales que se ejecutarán en el presente Proyecto serán:

- Marca vial de 10 cm de ancho (continuas y discontinuas)
- Marca vial continua de 25 cm de ancho
- Marcas en cebreados.
- Marcas en símbolos

Las marcas viales serán de color blanco, salvo en aquellas calles indicadas en el Documento nº2 – Planos que llevarán marcas viales de color rojo.

Las marcas viales serán todas termoplásticas reflexivas. En cuanto a dimensiones y demás características de las marcas viales, se ajustarán al PG-3 (artículo 700), a los planos y a las condiciones establecidas en la Norma 8.2.I.C. de la Dirección General de Carreteras (1994), a las recomendaciones de la Subdirección General de Conservación y Explotación, a la circular nº 292/86 T de 1.986 y las modificaciones a ésta recogidas en la circular nº 304/1.989 MV de esa misma Subdirección General.

MATERIALES

La pintura será termoplástica de aplicación en caliente, y el carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación de microesferas de vidrio a la misma.

La dotación de pintura será de 720 gramos por metro cuadrado realmente pintado (g/m²), mientras que la de microesferas de vidrio será de 480 gramos por metro cuadrado realmente pintado (g/m²).

Las proporciones de mezcla, así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para esos materiales en el ensayo de la durabilidad, realizado según lo especificado en el método "B" de la norma UNE 135 200(3).

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la norma UNE 135 200(2), para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío, y en la norma UNE-EN-1790 en el caso de marcas viales prefabricadas.

Asimismo, las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la norma UNE-EN-1423. La granulometría y el método de determinación del porcentaje de defectuosas serán los indicados en la UNE 135 287. Cuando se utilicen microesferas de vidrio de premezclado, será de aplicación la norma UNE-EN-1424 previa aprobación de la granulometría de las mismas por el Director de las Obras.

Además, los materiales utilizados en la aplicación de marcas viales, cumplirán con las especificaciones relativas a durabilidad de acuerdo con lo especificado en el "método B" de la norma UNE 135 200(3).

Los criterios de selección de la marca vial más adecuada se pueden consultar en el anejo de señalización del Documento nº1 - Memoria

EJECUCIÓN

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales a utilizar en la ejecución de las marcas viales objeto de la aplicación, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (artículo 700.11 del PG-3). En ambos casos se referenciarán los datos relativos a la declaración de producto según UNE 135 200 (2)

Asimismo, el Contratista deberá declarar las características técnicas de la maquinaria a emplear, para su aprobación o rechazo por parte del Director de las Obras. La citada declaración estará constituida por la ficha técnica, según modelo especificado en la UNE 135 277 (1), y los correspondientes documentos de identificación de los elementos aplicadores, con sus curvas de caudal y, caso de existir, los de los dosificadores automáticos.

- Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del

tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución, así como de las marcas, recién pintadas, hasta su total secado.

- Preparación de la superficie de aplicación

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc).

El borrado de marca vial preexistente es objeto de otra unidad de obra, llevándose a cabo mediante granallado mecánico, quedando la superficie lista para la eventual aplicación de una nueva marca vial.

- Premarcado

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referenciación adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

- Pintado

La maquinaria y equipos empleados para la aplicación de los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales, deberán ser capaces de aplicar y controlar automáticamente las dosificaciones requeridas y conferir una homogeneidad a la marca vial tal que garantice sus propiedades a lo largo de la misma.

Limitaciones a la ejecución

La aplicación de una marca vial se efectuará, cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados Celsius (3°C) al punto de rocío. Dicha aplicación, no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5°C a 40°C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h).

CONTROL DE CALIDAD Y ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá la verificación de los materiales acopiados, de su aplicación y de las unidades terminadas.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Marca o referencia y dosificación de los materiales consumidos.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.



- Localización y referenciación sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de aplicación.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de jornada.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieran influir en la durabilidad y/o características de la marca vial aplicada.

Control de recepción de materiales

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras.

La toma de muestras, para la evaluación de la calidad, así como la homogeneidad e identificación de pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío se realizará de acuerdo con los criterios especificados en la norma UNE 135 200(2).

La toma de muestras de microesferas de vidrio y marcas viales prefabricadas se llevará a cabo de acuerdo con las normas UNE-EN-1423 y UNE-EN-1790, respectivamente.

Se rechazarán todos los acopios, de:

- Pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío que no cumplan con los requisitos exigidos para los ensayos de verificación correspondientes o que no entren dentro de las tolerancias indicadas en los ensayos de homogeneidad e identificación especificados en la norma UNE 135 200(2).
- 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.

Control de la aplicación de los materiales

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, se realizarán controles con el fin de comprobar que son los mismos de los acopios y comprobar que cumplen las dotaciones especificadas en el proyecto.

Será preceptivo lo recogido en el apartado 7.2 del artículo 700 del PG-3

Control de la unidad terminada

Al finalizar las obras y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las marcas viales con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las marcas viales aplicadas cumplirán los valores especificados en el apartado 700.4 del PG-3 y se rechazarán todas las marcas viales que presenten valores inferiores a los especificados en dicho apartado.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, a los ensayos de verificación de la calidad especificados en el presente apartado.

El Director de las Obras podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las marcas viales aplicadas cumplen las características esenciales y las especificaciones correspondientes.

Especificaciones de la unidad terminada

Durante el periodo de garantía, las características esenciales de las marcas viales cumplirán con lo especificado en la tabla siguiente y, asimismo, con los requisitos de color especificados y medidos según la UNE-EN-1436. Se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean en circunstancia alguna, la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deberán preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

Durante el periodo de garantía, las características esenciales de las marcas viales cumplirán con lo especificado en la tabla 700.4 y, asimismo, con los requisitos de color especificados y medidos según la UNE-EN-1436. Se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean en circunstancia alguna, la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deberán preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

PERÍODO DE GARANTÍA

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de dos (2) años en el caso de marcas viales de empleo permanente y de tres (3) meses para las de carácter temporal, a partir de la fecha de aplicación.

El Director de las Obras podrá prohibir la aplicación de materiales con períodos de tiempo entre su fabricación y puesta en obra inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se aplicarán materiales cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación y puesta en obra, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de mantenimiento.

MEDICIÓN Y ABONO

Las marcas viales longitudinales de los anchos indicados se medirán y abonarán por metro lineal (m) pintado en obra, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento.

Los cebreados, símbolos y otras marcas se medirán y abonarán por los metros cuadrados (m²) realmente pintados en obra, medidos sobre el pavimento.

Conforme lo dispuesto en el artículo 700.10 del PG-3, la unidad de obra incluirá las operaciones necesarias para la preparación de la superficie y el premarcaje.

Estas unidades de obra se abonarán a los precios recogidos en el Cuadro de Precios nº1.

5.2.5.2. Señalización vertical

DEFINICIÓN

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y en los que se encuentran inscritos leyendas y/o pictogramas.

En este punto se incluyen tanto las señales destinadas a vehículos a motor como las destinadas a ciclistas.

Una vez instalados deberán ofrecer la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas; para ello deberán ser capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se clasificarán en función de:

- Su objeto, como: de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- Su utilización, como: de empleo permanente o de empleo temporal (señalización de obras).

Será preceptivo lo dispuesto en el artículo 701 del PG-3 (redacción dada en la Orden de 28 de diciembre de 1999). Asimismo se tendrá en cuenta lo establecido en la Instrucción 8.1-IC "Señalización Vertical" (2000).

Las dimensiones, tipología, colores, diseño y textos de las señales serán acordes con el Código de Circulación y el resto de la normativa vigente.

MATERIALES

Las señales y carteles que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicados en el capítulo IV, sección 4ª, del Reglamento General de Circulación, así como en las normas de carreteras correspondientes.

Sustrato

Se utilizará chapa de acero dulce de primera fusión laminado en frío, calidad AP-01XR, de 1,8mm de espesor mínimo, con una tolerancia respecto al espesor de fabricación de $\pm 0,2$ mm.

La placa podrá ser troquelada.

Las placas de chapa de acero galvanizado y las lamas de acero galvanizado utilizadas como sustratos en las señales y carteles verticales metálicos de circulación, cumplirán los requisitos especificados en las UNE 135 310, UNE 135 313, UNE 135 320, UNE 135 321 y UNE 135 322, que les sean de aplicación.

Materiales retrorreflectantes

Siguiendo el artículo 701.3.2 del PG-3, y ante la inexistencia de datos para zona urbana en la tabla 701.3, se considera para señales de código el nivel 2, y para carteles y paneles complementarios el nivel 3.

Dichos niveles de retrorreflexión se definen de la siguiente forma:

- De nivel de retrorreflexión 2: serán aquellos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio encapsuladas entre una película externa, pigmentada con los colores adecuados, y una resina o aglomerante transparente y pigmentada apropiadamente. La citada resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.
- De nivel de retrorreflexión 3: serán aquellos compuestos básicamente, de microprismas integrados en la cara interna de una lámina polimérica. Dichos elementos, por su construcción y disposición en la lámina, serán capaces de retrorreflejar la luz incidente bajo amplias condiciones de angularidad y a las distancias de visibilidad consideradas características para las diferentes señales, paneles y carteles verticales de circulación, con una intensidad luminosa por unidad de superficie de, al menos, 10 cd.m² para el color blanco.

Las características que deben reunir los materiales retrorreflectantes con microesferas de vidrio serán las especificadas en la norma UNE 135 334. Los productos de nivel de retrorreflexión 1 ó 2, suministrados para formar parte de una señal o cartel retrorreflectante, estarán provistos de una marca de identificación, característica de su fabricante, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 334.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad deberán poseer, en caso de afectar a sus propiedades ópticas, una marca que indique su orientación o posicionamiento preferente sobre la señal o cartel. Asimismo, dispondrán de una marca de identificación visual característica del fabricante, quien además deberá suministrar al laboratorio acreditado conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, encargado de realizar los ensayos de control de calidad una muestra de las marcas que puedan utilizarse como patrón para llevar a cabo la citada identificación visual.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad, además de cumplir las características recogidas en la norma UNE 135 334, presentarán unos valores mínimos iniciales del factor de luminancia (β), así como unas coordenadas cromáticas (x,y), de los vértices de los polígonos de color, de acuerdo con lo especificado, para cada color, en la tabla 701.1 del artículo 701 del PG-3.

La evaluación de las características de los materiales retrorreflectantes, independientemente de su nivel de retrorreflexión, deberá realizarse sobre muestras, tomadas al azar, por el laboratorio acreditado conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, encargado de llevar a cabo los ensayos, de lotes característicos de producto acopiado en el lugar de fabricación a las señales, o directamente del proveedor de dicho material.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá las condiciones geométricas para la evaluación del coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd.lx-1.m-2$) en estos materiales.

El Director de las Obras podrá exigir una muestra de las marcas de identificación de los materiales retrorreflectantes a las que se hace referencia en el presente apartado.

Zona no retrorreflectante

Los materiales no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación podrán ser, indistintamente, pinturas o láminas no retrorreflectantes.

La citada zona no retrorreflectante cumplirá, inicialmente y con independencia del material empleado, las características indicadas en la norma UNE 135 332.



Elementos de sustentación y anclajes

Los anclajes para placas y lamas así como la tornillería y perfiles de acero galvanizado empleados como postes de sustentación de señales, carteles laterales y paneles direccionales cumplirán las características indicadas para cada uno de ellos en las normas UNE 135 312 y UNE 135 314, respectivamente.

EJECUCIÓN

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados y de las propias señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad. En ambos casos se referenciarán sus características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en los apartados 3 y 4 del artículo 701 del PG-3.

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del proyecto.

CONTROL DE CALIDAD Y ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Especificaciones de la unidad terminada

Las especificaciones en cuanto a características fotométricas y colorimétricas de la zona retrorreflecente se recogen en el artículo 701.5.1 del PG-3.

En el mismo artículo se pueden encontrar las especificaciones de la zona no retrorreflecente y de los elementos de sustentación.

Control de calidad

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de la calidad de las señales y carteles acopiados así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia del peligro, reglamentación e indicación) y naturaleza (serigrafiados, con tratamiento anticorrosión, etc.).
- Ubicación de señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.

- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieren influir en la durabilidad y/o características de la señal o cartel instalados.

Los aspectos referentes al control de recepción de las señales y carteles (definiendo la toma de muestras), y el control de la unidad terminada se recogen en los apartados 7.1 y 7.2 del artículo 701 del PG-3.

PERÍODO DE GARANTÍA

La garantía mínima de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflecentes (serigrafiados o no), instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de cinco (5) años desde la fecha de su fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de señales y carteles con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán señales y carteles cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere el artículo 701.8 del PG-3 para la conservación de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflecentes instalados.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las distintas señales (que conforman diferentes unidades de obra) se realizará por unidades (u) realmente colocadas.

El precio de abono las distintas unidades instaladas será el reflejado en el Cuadro de Precios nº1, e incluye el suministro y colocación de la señal, incluyendo los elementos de sujeción, sustentación y anclaje, así como la cimentación y excavación necesarias para la ejecución.

5.2.6. Medidas de calmado de tráfico

5.2.6.1. Reductor de velocidad tipo paso de peatones

DEFINICIÓN

Cumplen la función de pasos peatonales, situándose su rasante a un nivel ligeramente superior al del firme. Al ser reductores de velocidad son elementos que, dispuestos perpendicularmente al eje de la vía, obligan a reducir la velocidad a los vehículos.

Cumplirán la Orden FOM 3053/2008, de 23 de septiembre.



MATERIALES

La calidad de los materiales empleados en la construcción deberá garantizar su estabilidad, unión a la calzada, indeformabilidad y durabilidad.

Para los Reductores de Velocidad fabricados in situ se consideran materiales adecuados el hormigón, cuya textura superficial estará comprendida entre 0,6-0,9 según NLT-335, o, materiales de componente asfáltico. El coeficiente de rozamiento superficial para los fabricados con componentes asfálticos será al menos del 65% según la especificación para la calidad de obra terminada indicada en los Art. 540, 542 y 543 del PG3.

EJECUCIÓN

Se realizará un pequeño fresado de 3-4 cm de profundidad y 50 cm de ancho en cada uno de los laterales del paso de peatones. Posteriormente se construye el paseo de peatones encima del fresado con las características y materiales descritos anteriormente.

En cuanto a la conexión con la acera, si la acera tuviera una altura superior a 10 cm, y con objeto de facilitar los desplazamientos de personas con movilidad reducida, se procederá a rebajarla en toda la longitud del paso para permitir la continuidad del itinerario peatonal.

Esta adecuación de la acera se llevará a cabo con los criterios de diseño precisos y reglamentados, evitando que el desnivel entre la acera y el reductores de velocidad trapezoidal sea superior a 1 cm.

MEDICIÓN Y ABONO

La unidad de obra de reductor de velocidad tipo paso de peatones se medirá y abonará por unidades (u) instaladas.

El abono se realizará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº1.

5.2.6.2. Reductor de velocidad tipo lomo de asno

DEFINICIÓN

Son dispositivos de sección transversal de segmento circular. Al ser reductores de velocidad, no llevan paso de peatones asociado tampoco, son elementos que se encuentran dispuestos de tal manera que obligan a reducir la velocidad a los vehículos que circulan por la vía.

MATERIALES

La calidad de los materiales empleados en la construcción deberá garantizar su estabilidad, unión a la calzada, indeformabilidad y durabilidad.

Para lo Reductores de Velocidad tipo lomo de asno es preferible emplear materiales asfálticos. De esta manera se produce una continuidad entre la calzada y el lomo de asno.

De esta manera, se sustituirá la capa de rodadura existente por 6 cm de AC22 surf D sobre la cual se apoyarán 0,8 cm de un microaglomerado en frío tipo MICROF 8 C60B5 MIC.

EJECUCIÓN

Para la construcción, in situ, del lomo de asno va a ser necesario sustituir la capa de rodadura existente por una que mide 6 cm de espesor sobre la cual se establecerán 0,8 cm de microaglomerado.

MEDICIÓN Y ABONO

La unidad de obra de reductor de velocidad tipo paso de peatones se medirá y abonará por unidades (u) instaladas.

El abono se realizará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº1.

5.2.7. Mobiliario urbano

5.2.7.1. Aparcabicicletas

DEFINICIÓN

Los aparcabicicletas son elementos que, instalados en la vía pública, permiten estacionar la bicicleta a los usuarios de la red.

En el presente Proyecto se instalarán dos tipos de aparcabicicletas:

- Aparcabicicletas grande: los aparcabicicletas de mayor tamaño permiten el anclaje del cuadro y de ambas ruedas de la bicicleta y tienen una capacidad de 6 plazas.
- Aparcabicicletas pequeño: el modelo de menor tamaño permite tanto el anclaje de una sola rueda como una rueda y el cuadro. Tiene capacidad para 4 plazas.

MATERIALES

Aparcabicicletas grande

Son módulos de 6 plazas, consistentes en 6 tubos de acero inoxidable redondo de 40 mm de diámetro dispuestos en semicírculo, con un radio vertical cada uno de 20 mm de diámetro.

La base es de acero inoxidable, siendo un perfil UPN de 60 x 25 mm taladrada y soldada para una mayor solidez.

Las dimensiones globales son:

- 1500 mm de ancho.
- 780 mm de alto.
- 2500 mm de longitud.



Aparcabicicletas pequeño

Módulos de 4 plazas, de dimensiones 900 x 3200 x 2000 mm.

La estructura es de tubos de acero inoxidable de 50 mm de diámetro.

Se hinca en el suelo a 0,2 m de la rasante de la acera o del lugar en el que esté ubicado y a continuación se atornilla con tornillos de 10x120 mm.

EJECUCIÓN

Se marcará sobre el pavimento existente la posición de los agujeros existentes en el aparcabicicletas.

A continuación se perforarán los agujeros con la broca adecuada.

Finalmente, se coloca el aparcabicicletas en la posición adecuada y se fija mediante tornillos insertados en los agujeros.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición de las unidades de obra "Aparcamiento 6 bicicletas grande acero inoxidable" y "Aparcamiento 4 bicicletas pequeño acero inoxidable" se realizará por unidades (u) instaladas.

El abono se efectuará a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº1, incluyéndose en el mismo el aparcabicicletas y las fijaciones necesarias.

5.2.7.2. *Papelera*

Las características de las papeleras escogidas se citan a continuación:

- Material: estructura interior metálica y exterior con veinticuatro listones de madera tropical. Cubeta de acero galvanizado.
- Acabados: Madera tratada con protector fungicida, insecticida e hidrófugo. acabado color caoba.
- Anclaje recomendado: Mediante tres pernos de expansión de M8.

5.2.7.3. *Bancos*

- Material: Pies de fundición de aluminio aG3. Seis tabloncillos de sección 110 x 35 mm de madera tropical. Tornillos de acero inoxidable.
- Acabado: Pies con tratamiento Ferrus, proceso protector del hierro que garantiza una óptima resistencia a la corrosión con resultados superiores a 300 horas de niebla salina. Acabado imprimación epoxi y pintura poliéster en polvo color gris plata. Madera tropical tratada con Lignus protector fungicida, insecticida e hidrófugo. Acabado color natural.
- Anclaje recomendado: Tornillos de fijación al suelo de M10 según superficie y proyecto.

5.2.8. Desbroce y limpieza del terreno

DEFINICIÓN

Metros cuadrados (m²) que consiste en un despeje y desbroce selectivo del terreno semi-manual, respetando la vegetación existente. Se incluye desbroce de zarzas, eliminación de vegetación invasora, tala de arbustos que entorpezcan el crecimiento de árboles, poda de las ramas de los árboles en casos necesarios, retirada de restos de vegetación muerta, limpieza de residuos orgánicos y retirada de todos estos materiales a pie de carga. Se incluyen además las medidas necesarias para la protección de la vegetación existente.

La tierra vegetal extraída que no se utilice inmediatamente será almacenada en los emplazamientos adecuados y, en ningún caso, en depresiones del terreno. Los depósitos se ejecutarán utilizando maquinaria que no compacte el material.

Esta tierra vegetal se podrá utilizar para plantaciones siempre previa autorización por escrito de la Dirección de Obra.

Se consideran materiales asimilables a la tierra vegetal, a efectos de su acopio separado y aprovechamiento en las labores de revegetación, todos aquellos suelos que no sean rechazables según las siguientes condiciones:

- pH entre 5.5 9
- Nivel de carbonatos < 30%
- Sales solubles < 0,6% (con CO₃Na)
- Conductividad (a 25º extracto a saturación) < 4 ms/cm.
- Textura: Rechazable si es arcillosa muy fina
- Estructura: Rechazable si es maciza o fundida
- Elementos gruesos (>2 mm.) < 30% en volumen

En todo momento se seguirán las instrucciones del Director de Obra en cuanto a los trabajos a realizar y la vegetación invasora a eliminar.

MEDICIÓN Y ABONO

Se realizará según la unidad en metros cuadrados (m²) realmente ejecutados medidos en obra y se abonarán al precio fijado en el Cuadro de Precios nº1.

5.2.9. Excavaciones

5.2.9.1. *Excavaciones en desmonte*

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los Planos y a lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras.



Las excavaciones deberán realizarse por procedimientos aprobados, mediante el empleo de equipos de excavación y transporte apropiados a las características, volumen y plazo de ejecución de las obras.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

El Contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno, apropiados al fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el Proyecto, ni hubieran sido ordenados por el Director.

Con independencia de lo anterior, el Director de la Obra podrá ordenar la colocación de apeos, entibaciones, protecciones, refuerzos o cualquier otra medida de sostenimiento o protección en cualquier momento de la ejecución de las obras.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua en la zona de las excavaciones. A estos fines construirá las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios. El agua de cualquier origen que sea y que, a pesar de las medidas tomadas, irrumpa en las zonas de trabajo o en los recintos ya excavados y la que surja en ellos por filtraciones, será recogida, encauzada y evacuada convenientemente, y extraída con bombas u otros procedimientos si fuese necesario.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá de acuerdo con lo que, al respecto ordene el Director de las obras y se acopiará para su utilización posterior donde éste ordene.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en los usos fijados en el Proyecto, o que señale el Director y se transportarán directamente a las zonas previstas a las que, en su defecto, señale el Director, o a vertedero.

Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra deberán eliminarse.

Las excavaciones en roca se ejecutan de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en evitar dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada. Cuando los taludes excavados tengan zonas inestables o la cimentación de la futura explanada presente cavidades que puedan retener el agua, el Contratista adoptará las medidas de corrección necesarias, en la forma que ordene el Director de la Obra.

El Director podrá prohibir la utilización de métodos de voladura que considere peligrosos, aunque la autorización no exime al Contratista de la responsabilidad por los daños ocasionados como consecuencia de tales trabajos.

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Las zanjas que, de acuerdo con los Planos, deban ser ejecutadas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material de relleno se compactará cuidadosamente.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etcétera, bien porque estén previstas en el Proyecto o porque sean ordenadas por el Director, dichos trabajos deberán realizarse inmediatamente después de la excavación del talud.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias ordenadas por el Director. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones del director, el Contratista será responsable de los daños ocasionados.

Se realizará la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos. Las irregularidades que excedan de las intolerancias admitidas deberán ser recogidas por el contratista y en el caso de exceso de excavación no se computarán los efectos de medición y abono.

Le medición se realiza en metro cúbico (m³) según comparación de perfiles antes y después de la ejecución y se abonará según el precio recogido en el Cuadro de Precios nº1.

5.2.9.2. Excavaciones en zanjas

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos o Replanteo y obtenerse una superficie uniforme. No obstante, la Dirección de Obra podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar un apoyo o cimentación satisfactorio.

Las zanjas y pozos deberán quedar bien recortados y con los fondos nivelados horizontalmente, o con la pendiente que indiquen los planos.

Los taludes de las zanjas y pozos deberán quedar bien recortados y con los fondos nivelados horizontalmente, o con la pendiente que indiquen los planos.

Cuando se empleen explosivos se levantará toda la roca que resulte con ellos quebrantada.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado y a la retirada y transporte a vertedero del material que se obtenga de la excavación y que no tiene prevista su utilización en otros usos.

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla, estando esta operación incluida en el precio de la excavación salvo que por su intensidad, corresponda, la aplicación de un suplemento.

El material excavado susceptible de posterior utilización no será retirado de la zona de obras sin permiso del Director de Obra. Si se careciese de espacio para su apilado en la zona de trabajo se apilará en acopios situados en otras zonas, de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.



El agotamiento de la excavación se considera como una operación incluida en la propia excavación, en su medición y en su precio, y de acuerdo con los cuadros de precios.

Las excavaciones a cielo abierto se agotarán conduciendo el agua, mediante suaves pendientes del fondo de las mismas o a través de zanjas o cunetas de agotamiento, el punto más bajo, desde donde se extraerán por bombeo.

La excavación de zanjas y pozos se abonará por metros cúbicos (m³) deducidos de los perfiles de abono definidos en las secciones tipo de los planos del Proyecto y con la rasante determinada en los mismos, no abonándose ningún exceso sobre éstos mediante el precio recogido en el Cuadro de Precios nº1.

No serán de abono los excesos de medición de otras unidades de obra (terreno mejorado, hormigón de limpieza y/o en cunas de apoyo, etc.) derivados de sobre-excavaciones aun cuando ésta cumpla las tolerancias permitidas.

5.2.10. Terraplenes

En este apartado se incluye la siguiente unidad de obra:

- Metros cúbicos (m³) de terraplén con productos de la excavación, incluso extensión en tongadas no superiores a 30 cm, compactación con equipos mecánicos y refinado de la capa de coronación.

Se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones del artículo 330 del PG-3, teniendo en cuenta lo siguiente:

- El terraplén se ejecutará con material procedente de la excavación, siendo su clasificación de "suelo adecuado". La explanada a conseguir será del tipo E-1.
- C.B.R. superior a 20, determinado según la Norma NLT-III/78.
- La ejecución de los terraplenes se llevará a cabo extendiendo los materiales en tongadas de un espesor nunca superior a los 0,30 m., que serán compactadas al 95% del Próctor Normal en las capas de base (si las hubiera) y al 100% del Próctor Normal en la de coronación (50 cms.).

La medición y abono de terraplenes, se realizará sobre el volumen en metros cúbicos (m³), medidos sobre los planos de perfiles transversales según el precio recogido en el Cuadro de Precios nº1.

5.2.11. Medidas de protección de la vegetación existente

Especificaciones generales

Los trabajos para la protección de la vegetación no deben demorarse hasta el inicio de las obras puesto que entonces puedan resultar inútiles. Las medidas de protección deben realizarse antes de la entrada de cualquier maquinaria. Los daños directos más importantes se suelen ocasionar durante las obras de demolición.

Se procederá al trasplante o a la tala de los árboles a eliminar, a juicio del Director de Obra, justo al principio de las obras.

Aunque la precaución durante las obras tiene que ser una medida básica, no debe ser la única. La necesidad, el grado y el momento de cada medida de protección dependen fundamentalmente de la especie que hay que proteger, de su ubicación así como del tipo y de la duración de los trabajos de construcción.

La protección física puede consistir en la protección de las áreas de vegetación o la individual.

Siempre es preferible la protección en áreas de vegetación sobre la protección individual, puesto que aquella es más efectiva.

Protección física de troncos y copas contra posibles daños mecánicos

- Zona de protección de las áreas de vegetación

Para evitar daños hay que delimitar una zona de protección de las áreas de vegetación rodeada por una valla suficientemente estable y resistente. En ningún caso se puede aceptar como valla de protección el cierre con una cinta de plástico. La valla debe ser de uno de los tipos siguientes:

- Valla de uso genérico como:
- Valla simple móvil, metálica y articulada, generalmente de 1,5-2 m. de altura, con anclaje de pies de hormigón suficientemente pesados.
- Barrera de seguridad rígida portátil, ya sea de hormigón o de plástico llena de agua.
- Valla prefabricada o elaborada para este uso, de madera o metálica, con una altura mínima de 1,2 m. siendo recomendable de 1,8 m.

La valla de protección debe rodear completamente el área de vegetación de forma que proteja los elementos vegetales de posibles daños mecánicos como por ejemplo: golpes, heridas y otros daños a la corteza del tronco, las ramas o las raíces, producidos por vehículos, maquinaria de construcción o por acciones de tipo laboral.

La zona de protección de la parte aérea tiene que ser mayor que el conjunto de las proyecciones de las copas de los árboles de forma que la distancia mínima de la valla a esta proyección sea:

- De 2 m. para árboles en general
- Igual a la altura H del árbol dividida por 2, con un máximo de 3 m., para los árboles de porte columnar.

- Protección individual

Si por problemas de espacio no es posible proteger algún árbol dentro de una zona de protección de un área de vegetación, se realizará una valla de protección individual alrededor del tronco, siempre bajo la supervisión de un técnico competente en arboricultura o en jardinería. La valla tiene que ser de material resistente (preferentemente de madera y de 2 m. de altura como mínimo).

La protección puede realizarse también mediante un protector de tronco, que es una estructura que se dispone a su alrededor formada por unas maderas atadas entre sí, de forma que protejan un mínimo de 2 metros de altura del tronco y no perjudiquen al árbol.



Debe dejarse apoyar dicha estructura directamente sobre el suelo y nunca debe colocarse directamente sobre las raíces. Hay que proteger con material las zonas siguientes:

- Las maderas por dentro
- Las zonas de contacto de las ataduras con la corteza
- Si fuera necesario, la zona del cuello de la raíz

Si fuese necesario, se atarán hacia arriba las ramas bajas o colgantes que puedan molestar, de forma que no se rompan ni se estropeen. Debe conocer el gálibo de la maquinaria a utilizar y las condiciones topográficas y logísticas del lugar para poder decidir sobre la autorización de su entrada en aquellos lugares en los que pueda resultar afectado el ramaje, sobre la necesidad de atado de ramas y la altura necesaria de alzado.

Protección de la zona radical

- Zona de seguridad radical

Para garantizar la estabilidad de un árbol hay que delimitar una zona de seguridad radical que ha de abarcar la zona radical leñosa del árbol y un margen de seguridad igual o superior al 20% de su radio. Dentro de esta zona de seguridad, establecida como zona de exclusión, no deben abrirse zanjas ni hacer otras excavaciones, extracciones de tierra ni aportes de materiales extraños.

- Protección en aperturas de zanjas y otras excavaciones

En el supuesto de afectación por apertura de zanjas u otras excavaciones en las proximidades de los árboles, se deberá tener en cuenta que:

- En ningún caso deben abrirse zanjas ni realizar excavaciones dentro de las zonas de seguridad radical de los árboles, grandes arbustos, palmeras y palmiformes.
- No hay que cortar raíces de diámetro superior a 3 cm., por lo que se aconseja realizar la excavación manualmente.
- Los cortes de las raíces deben ser rectos y limpios y deben realizarse con serrucho o tijeras de podar.
- Deben protegerse las raíces de la desecación y de las heladas con un recubrimiento (yute o similar) y mantenerlas húmedas mientras estén a cuerpo descubierto.
- En el caso de la existencia de raíces de diámetro superior a 3 cm. debe rellenarse la zanja de forma manual.
- Para el relleno, deben usarse arenas o tierras de calidad.
- Debe evitarse una excesiva compactación en el relleno de la zanja. Puede colocarse material drenante cerca de las raíces para evitar dañarlas.
- Si a criterio del técnico se creyese necesario, debe sujetarse o apuntalar el árbol afectado.

Como medida adicional y siempre bajo la supervisión de un técnico competente en arboricultura o en jardinería, se podrá estudiar la posibilidad de realizar una poda de reducción de copa para garantizar la estabilidad del árbol, aunque suele ser mejor esperar

su respuesta que realizar una poda preventiva. En cualquier caso se hará una poda de seguridad de ramas secas y peligrosas.

Si la zanja para canalizaciones tuviera que situarse muy próxima a un árbol, a menos distancia que la de seguridad radical, puede contemplarse la solución siguiente:

- Abrir la zanja excavando de la manera habitual hasta llegar a la zona de seguridad radical.
- Al llegar a este punto, realizar, de forma manual o con agua o aire a presión, la excavación de un túnel por debajo del árbol, a una profundidad mínima a de 1-1,5 m. según el caso, hasta salir de la zona de seguridad radical.

- Protección contra el vertido de tierras y residuos

Sobre la zona radical no deben verterse nunca tierras, piedras grandes, cascotes, residuos de hormigonado ni otros restos de obras.

- Protección en pavimentaciones

No hay que recubrir la zona de protección con pavimentaciones impermeabilizantes.

En el caso de pavimentación alrededor de un árbol o de un área de vegetación hay que:

- escoger pavimentos permeables o flotantes
- escoger materiales poco perjudiciales
- no recubrir más del 30% del suelo con materiales impermeables
- recubrir, como mínimo, el 50% del suelo con los materiales más porosos
- aplicar, bajo supervisión técnica, posibles medidas suplementarias como por ejemplo riego localizado, acolchado, tubos de aireación y alcorques con rejas

- Protección contra sobrecargas temporales

Los vehículos y la maquinaria deben circular fuera de la zona de protección.

No deben apilarse los materiales dentro de la zona de protección.

En el caso de sobrecargas temporales debe tenerse en cuenta que:

- Debe mantenerse la situación perjudicial cuanto menos tiempo mejor
- No debe ejecutarse la operación en tiempo lluvioso o en suelos mojados
- Debe recubrirse el suelo del área de circulación con gravas con un mínimo de 20 cm. de grosor y con la anchura necesaria según el tipo de vehículo o maquinaria que vaya a circular.
- Debe revestirse dicha área con tablas o planchas para el paso de vehículos.
- Tras retirar los materiales, debe escarificarse manualmente la superficie del suelo.

Cuando haya habido compactación debe estudiarse, bajo la supervisión de un técnico competente en arboricultura o en jardinería, la realización de alguna de las siguientes operaciones en el suelo:

- Escarificación manual de la capa superficial del suelo
- Aireación vertical
- Sustitución parcial del suelo
- Fertilización
- Acolchado orgánico
- Colocación de drenajes

El abono de dicha unidad está comprendido en el precio de la unidad de desbroce descrito en el apartado 5.2 del presente Pliego.

5.2.12. Plantaciones de árboles

En este apartado se incluyen las siguientes unidades:

- Unidad (ud) "laurus nobilis" (laurel común) de 1,5 a 2 metros de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8, incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, aporte de tierra vegetal y primer riego.
- Unidad (ud) "Corylus avellano" (avellano) de 1,5 a 2 metros de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8, incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, aporte de tierra vegetal y primer riego.

Épocas de plantación

Para elegir el periodo de plantación se considerarán las particularidades detalladas en el siguiente cuadro:

| FACTORES A CONSIDERAR | | | | EPOCA DE PLANTACION | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-------------------------|----------------------|--------------------|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zona climática de la plantación | Origen de la planta | Tipo de hoja | Tipo de suministro | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | |
| Templada | Zonas templadas o frías | caduca | raíz desnuda..... | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | |
| | | | pan de tierra..... | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | | persistente | pan de tierra..... | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| | | | contenedor..... | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Fria | Zonas cálidas | caduca y persistente | pan de tierra..... | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | |
| | | | contenedor..... | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | |
| | | caduca | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | ■ | ■ | |
| | | persistente | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | |

La plantación se realizará dentro de la época de reposo vegetativo, en el que la savia está parada, siendo preciso proporcionar agua abundante al árbol en el momento de la misma y hasta que se haya asegurado el arraigo.

No se plantará nunca en suelo helado o excesivamente mojado, ni en condiciones climáticas muy desfavorables:

- Periodo de heladas
- Fuertes vientos
- Fuertes mareas
- Lluvia
- Nieve
- Temperaturas excesivamente altas

Abertura y relleno de hoyos y zanjas de plantación

La abertura de hoyos y zanjas de plantación se hace excavando el terreno en un volumen proporcional a las exigencias de la plantación a realizar.

La excavación pone al descubierto los diversos horizontes del suelo y subsuelo. Las diferentes propiedades de los materiales que forman estos horizontes en relación con la futura plantación aconsejan considerarlos individualmente y tratarlos por separado.

Para el relleno de los agujeros de plantación se tendrán en cuenta los siguientes materiales:

- Materiales propios de la excavación (en general).
- Materiales propios de la excavación previa selección de los diferentes horizontes y capas de la excavación.
- Materiales propios de la excavación, enriquecidos con tierra fértil abonada o no.
- Tierra fértil, abonada o no.

Antes de la excavación definitiva se considerarán las características del subsuelo (pedregosidad, materiales de construcción, etc.) y las redes de las conducciones con vista a un posible replanteo.

Los hoyos y las zanjas para la plantación definitiva se abrirán con la máxima antelación para favorecer la meteorización del suelo. En caso de tierras no arenosas, las paredes y el fondo de los hoyos y zanjas se desprenderán para favorecer la acción de los agentes atmosféricos.

La excavación se puede hacer manualmente (con pico, pala y con pala repicadora) o bien con medios mecánicos (retroexcavadora, transplantadora, perforadora, compresor y zanjadora).

El relleno de los hoyos y las zanjas de plantación se hace tras ubicar las plantas, debiendo prestar atención a la calidad de los diferentes materiales de relleno en relación con el futuro desarrollo radicular.

En esta operación se diferenciarán las siguientes posibilidades:

- Si el material es homogéneo y adecuado al desarrollo radicular, es posible el uso directo.



- Si el material es homogéneo y medianamente adecuado al desarrollo radicular, se mezclará con tierra fértil o similar y se debe abonar.
- Si el material es homogéneo e inadecuado al desarrollo radicular, se sustituirá con tierra fértil. La tierra excavada se llevará al vertedero.

Las dimensiones mínimas de los hoyos de plantación para árboles serán 2 veces el diámetro de las raíces o pan de tierra en sentido horizontal, y 1,5 su profundidad en sentido vertical.

Plantación de árboles

Se trabajará el suelo como mínimo a 90 cm. de profundidad.

La capa de suelo fértil tendrá 60 cm. de profundidad mínima una vez compactado.

El relleno del hoyo se hará en sucesivas capas de menos de 30 cm., compactándolas con medios manuales y asegurando el contacto entre las raíces y la tierra. Se evitarán las bolsas de aire provocadas por una mala compactación.

Plantación de árboles a raíz desnuda

La plantación a raíz desnuda se hará, por norma general, con árboles y arbustos de hoja caduca que no presenten dificultades especiales para enraizar.

Las partes de las raíces dañadas se eliminarán, conservando el número más elevado posible de raíces absorbentes. Para raíces más grandes de 3 cm. se hará un tratamiento con un cicatrizante.

Las raíces de las plantas que presenten síntomas de desecación o la hayan sufrido antes de la plantación, se sumergirán en una mezcla de arcilla, abono orgánica, agua y hormonas de enraizamiento.

En el fondo del agujero se colocará una capa de tierra abonada hasta llegar al nivel de plantación previsto donde se asentarán las raíces del árbol. La planta se colocará aplomada y en la posición prevista, procurando que las raíces queden en posición natural, sin doblarse, especialmente cuando haya una raíz principal bien definida.

Plantación de árboles en contenedor

La plantación en contenedor se usará en el caso de especies de hoja persistente y especies de hoja caduca para plantar en cualquier época del año, o en caso de aquellas otras especies que presenten dificultad para el enraizamiento.

Se sacará el árbol del recipiente en el mismo momento de la plantación, y nunca podrán quedar restos dentro del hoyo de plantación.

En el fondo del agujero se colocará una capa de tierra fértil abonada hasta el nivel de plantación oportuno. La planta se colocará aplomada y en la posición prevista procurando que quede bien asentada y en una posición estable.

RIEGO

Siempre se regará después de la plantación y hasta llegar a la capacidad de campo.

Por regla general, y dependiendo de la época y lugar de plantación (por ejemplo, textura arenosa o arcillosa) se suministrarán las siguientes cantidades de agua:

Árboles: 200 – 50 l

Arbustos de más de 200 cm. de altura 20 – 50 l

Arbustos de 40-200 cm. de altura 5 – 15 l

Arbustos de 40 cm. de altura, como máximo 1 – 3 l

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las plantaciones se hará por unidades (uds.) realmente colocadas incluyendo el suministro, apertura de hoyo, plantación con abonado y aporte de tierra vegetal y Los riegos necesarios que garanticen una supervivencia mínima de 1 año.

Los árboles que hayan muerto durante este período, se plantarán nuevamente de la misma forma que se hizo en un principio y la especie respuesta será de características idénticas a la suprimida.

5.2.13. Gestión de residuos

Se incluyen en este apartado las siguientes unidades de obra:

- Metros cúbicos (m3) transporte en bañera desde la plaza de carga hasta las plantas de revalorización/vertido de residuos por gestor autorizado Incluida carga, descarga y conductor.
- Metros cúbicos (m3) tratamiento de residuos de tierras y gravas LER 170504.
- Metros cúbicos (m3) tratamiento en planta autorizada de residuos generados en obra y contaminados por sustancias peligrosas/envases/resinas, aislantes, aceites, elementos de limpieza, filtros, etc,..LER 170903.
- Metros cúbicos (m3) tratamiento en planta autorizada de residuos de hormigón armado, mezcla de tierras con hormigón y/o cables, plásticos, etc,..LER 170904.

La gestión de residuos se realizará se realizará siguiendo las indicaciones presentadas en el RD 105/2008, identificando los mismos con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada en la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

El poseedor de residuos, el contratista para el caso, está obligado a la presentación a la propiedad la obra un plan de gestión de los residuos de construcción y demolición en el que se concrete cómo se aplicará al estudio de gestión del proyecto, así como a sufragar su coste y a facilitar al productor la documentación acreditativa de la correcta gestión de tales residuos. A partir de determinados umbrales se exige la separación de residuos de construcción y demolición en obra para facilitar su valorización posterior, si bien esta obligación queda diferida desde la entrada en vigor del Real Decreto en función de la cantidad de residuos prevista en cada fracción. Dicho plan de gestión de residuos desarrollará los contenidos fijados en el artículo 5 del RD 105/2008.



MEDICIÓN Y ABONO

La medición de los residuos generados se llevará a cabo por metro cúbico (m3), incluyendo la recogida, el coste de tratamiento apropiado y un coste de transporte promediado con distancias habituales en obras similares. El abono se realizará según los precios recogidos en el Cuadro de Precios nº1.

ARTÍCULO 5.3: PARTIDAS ALZADAS

Las partidas alzadas consideradas en este Proyecto son partidas del presupuesto correspondientes a la ejecución de alguna actividad prevista durante el transcurso de las obras.

Pueden ser de dos tipos:

- Partidas alzadas de abono íntegro: no admiten descomposición en los precios unitarios ni medición alguna de los trabajos a que hacen referencia. Su abono estará sujeto a la baja ofertada por el Contratista de las obras, y no podrán sufrir incremento alguno por ningún concepto.

Las partidas alzadas de abono íntegro que figuran en el presente Proyecto son:

- Mantenimiento del tráfico y señalización de desvíos
- Limpieza y terminación de obras
- Partidas alzadas a justificar: representan actividades que son susceptibles de ser medidas, justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios unitarios elemental es o alzado existentes a dichas mediciones reales. Las partidas alzadas a justificar consideradas en este proyecto son:
 - Gestión de Residuos
 - Seguridad y Salud

Estas partidas se justifican en sus correspondientes anejos del Documento nº1 – Memoria

ARTÍCULO 5.4: UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO

Materiales y unidades de obra no incluidos en el presente Pliego

En el caso de que deban emplearse materiales no incluidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, la Dirección de Obra indicará en cada caso particular las condiciones que deberán cumplir. Para todas las unidades de obra no mencionadas en el presente pliego, los materiales a emplear cumplirán las condiciones especificadas para los mismos en el PG-3 o, en su defecto, las que determine la Dirección de Obra.

Las obras que no tienen precio por unidad, se abonarán por las diferentes unidades que las componen, con arreglo a lo especificado en este Pliego para cada una de ellas.

Ejecución de unidades no especificadas claramente en el Pliego

Para todos los tipos de obra que no tengan claramente especificado en este pliego o en el PG-3 su método de ejecución, la dirección de Obra indicará al Contratista en cada caso particular cuál es el método a aplicar. Si no lo hiciera así, el Contratista propondrá el método que crea más conveniente. La dirección de Obra deberá decidir si el método es aceptable o no, emitiendo su resolución en el plazo de 1 mes tras recibir la proposición del Contratista, e indicando las modificaciones que deben introducirse.

En ningún caso el Contratista podrá iniciar un trabajo sin tener la aprobación de la Dirección de Obra sobre el método a seguir en su realización. En todos los casos el contratista deberá facilitar a la dirección de Obra toda la información que solicite con el fin de juzgar la bondad de los métodos empleados.

Medición y abono de las unidades de obra no descritas en este Pliego

Las unidades no descritas en este Pliego pero con precio en el Cuadro de Precios nº1, se abonarán a los citados precios, y se medirán por las unidades realmente ejecutadas que figuran en el título del precio. Estos precios comprenden todos los materiales y medios auxiliares para dejar la unidad totalmente terminada en condiciones de servicio, no pudiendo reclamarse en ningún caso el abono separado de alguna o algunas de dichas operaciones, aun en el caso de que en el mencionado Cuadro de Precios figure alguno o algunos que pudieran serles aplicables.

A Coruña, Junio de 2015

La autora del Proyecto

Fdo: Adriana Balboa Marras