

*El contenido de este documento ha sido sometido a un proceso de seudonimización de datos en cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento Europeo de Protección de Datos (2016/679)

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

ÍNDICE

1. Generalidades
 - 1.1. Definición y Ámbito de Aplicación
 - 1.1.1. Definición
 - 1.1.2. Ámbito de Aplicación
 - 1.1.3. Correlación con el PG-3
 - 1.2. Disposiciones Generales
 - 1.2.1. Personal del Contratista
 - 1.2.2. Ordenes al Contratista
 - 1.2.3. Planos
 - 1.2.4. Contradicciones, Omisiones o Errores
 - 1.2.5. Inspección de las Obras
 - 1.2.6. Programa de Trabajos
 - 1.2.7. Alteraciones y/o Limitaciones al Programa de Trabajos
 - 1.2.8. Replanteo de detalle de las Obras
 - 1.2.9. Ensayos de Laboratorio
 - 1.2.10. Materiales
 - 1.2.11. Construcción y Conservación de Desvíos
 - 1.2.12. Precauciones a Adoptar durante la Ejecución de las Obras
 - 1.2.13. Seguridad y Salud en el Trabajo
 - 1.2.14. Mantenimiento de Servidumbres y Servicios
 - 1.2.15. Terrenos Disponibles para la Ejecución de los Trabajos
 - 1.2.16. Construcción de Caminos de Acceso a las Obras
 - 1.2.17. Acopios
 - 1.2.18. Equipos, Maquinaria y Medios Auxiliares a aportar por el Contratista
 - 1.2.19. Facilidades para la Inspección
 - 1.2.20. Obligaciones y Responsabilidades
 - 1.2.21. Conservación de las Obras Ejecutadas durante el Plazo de Garantía
 - 1.2.22. Limpieza final de las Obras
 - 1.2.23. Ejecución de las Obras no Especificadas en este Pliego
 - 1.2.24. Obras que queden Ocultas

1.2.25. Construcciones Auxiliares y Provisionales

1.2.26. Medición y Abono

1.3. Descripción de las Obras

2. Materiales Básicos

2.1.1. Cementos

2.1.2. Betunes Asfálticos

2.1.3. Emulsiones Bituminosas.

2.1.5. Barras Corrugadas Para Hormigón Armado

2.1.6. Fundición Dúctil

2.1.7. Agua a Emplear en Morteros y Hormigones

2.1.8. Aditivos a emplear en Morteros y Hormigones

2.1.9. Madera

2.1.10. Cloruro de Polivinilo (PVC)

2.1.11. Desencofrantes

3. Unidades de Obra

3.1. Trabajos preliminares

3.1.1. Demoliciones

3.1.2. Despeje y Desbroce del Terreno.

3.1.3. Excavación

3.2. Saneamiento

3.2.1. Rejilla tipo Celosía Metálica

3.3. Firmes

3.3.1. Riegos de imprimación

3.3.2. Mezclas Bituminosas en Caliente

3.3.3. Hormigones

3.4. Varios

3.4.1. Estudio de Seguridad y Salud

3.4.2. Plan de Prevención y Extinción de Incendios

3.4.3. Limpieza y Terminación de las Obras

1. Generalidades

1.1. Definición y Ámbito de Aplicación

1.1.1. Definición

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de normas que, juntamente con lo señalado en los planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

1.1.2. Ámbito de Aplicación

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, será de aplicación al **PROYECTO DE ACTUACIONES DE MEJORA DE VIALES PÚBLICOS EN CAMALEÑO**.

El presente Pliego y el PG-3 se contemplan y complementan con los siguientes documentos:

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.

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.

REAL DECRETO LEGISLATIVO 3854/1970 de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Clausulas Generales para la Contratación de obras del estado.

INSTRUCCIÓN 5.2-IC sobre drenaje superficial aprobado por O.M. de 14 de mayo de 1990 (BOE 23.5.90).

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVA PARTICULARES, que se establecen para la contratación de esta Obra.

NORMAS DE LABORATORIO DE TRANSPORTE Y MECÁNICA DEL SUELO, para la ejecución de ensayos de materiales, actualmente en vigor.

INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS RC-08. RD 956/2008 de 6 de Junio.

INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08).

ORDEN FOM/475/2002, de 13 de Febrero, por la que se actualizan determinados Artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativas a Hormigones y Aceros.

NORMAS NBE-EA-95 ESTRUCTURAS DE ACERO EN LA EDIFICACIÓN.

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el reglamento electrotécnico para baja tensión.

LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, Ley 31/1995 de 8 de Noviembre.

DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION, Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre

ORDEN CIRCULAR 326/00 "GEOTECNIA VIAL EN LO REFERENTE A MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE EXPLANACIONES Y DRENAJES"

ORDEN FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados Artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones .

ORDEN FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados Artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a firmes y pavimentos.

ORDEN FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de Firme", de la Instrucción de carreteras.

ORDEN FOM/3459/2003, por la que se aprueba la norma 6.1-3C "Rehabilitación de Firmes.

ORDENES MINISTERIALES Y ORDENES CIRCULARES, en las que se modifican, complementan o rectifican determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, PG-3/75, a las que se hará referencia concreta en los respectivos artículos del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Todos estos documentos obligarán en su redacción original con las modificaciones posteriores, declaradas de aplicación obligatoria, a que se declaran como tales durante el plazo de ejecución de las obras de este Proyecto.

1.1.3. Correlación con el PG-3

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

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

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

1.2. Disposiciones Generales

1.2.1. Personal del Contratista

El Contratista está obligado a adscribir, con carácter exclusivo y con residencia a pie de obra, un Ingeniero como Jefe de Obra y un Ingeniero Técnico de Obras Públicas, sin

perjuicio de que cualquier otro tipo de técnicos tengan las misiones que les correspondan, quedando aquél como representante de la contrata ante la Dirección de las Obras.

Entre éstos existirán además el Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo (con formación en Prevención de Riesgos Laborales y experiencia contrastada), y un Ingeniero responsable de la Oficina Técnica del Contratista en la Obra.

1.2.2. Ordenes al Contratista

El Jefe de Obra, será el interlocutor del Director de Obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas que dé el Director, directamente o a través de otras personas, debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia. Todo ello sin perjuicio de que el Director pueda comunicar directamente con el resto del personal subalterno, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra.

El Jefe de Obra es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que deben ejecutarlas y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de Obra, incluso planos de obra, ensayos y mediciones, estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento.

El Jefe de Obra tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y desarrollo de los trabajos de la obra e informará al Director de Obra a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento, si fuese necesario o conveniente.

Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección de Obra.

Se abrirá el libro de Incidencias de acuerdo con lo previsto en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

El Libro de Incidencias deberá estar presente en la obra y será custodiado por el Coordinador de Seguridad y Salud.

1.2.3. Planos

A petición del Ingeniero Director, el Contratista preparará todos los planos de detalles que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a la aprobación del Director, acompañados, si fuese preciso, de las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión.

1.2.4. Contradicciones, Omisiones o Errores

Las omisiones en el Pliego, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran

sido completa y correctamente especificados en los Planos y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

1.2.5. Inspección de las Obras

La inspección de las obras abarca a los talleres o fábrica donde se produzcan y preparen los materiales o se realicen trabajo para las obras.

1.2.6. Programa de Trabajos

El programa de trabajos se realizará conforme al modelo y contenido que se indique en la licitación de las Obras, o por el Ingeniero Director.

En dicho Programa de Trabajo deberán tenerse en cuenta los condicionantes que se relacionan, de los que se justificarán sus plazos parciales y su compatibilidad con la secuencia de desarrollo del resto de los trabajos:

Condicionantes impuestos por la Ordenación Ecológica, Estética y Paisajística.

Las medidas correctoras de impactos que no sean unidades de obra, deberán estar concluidas antes de la recepción de las Obras.

1.2.7. Alteraciones y/o Limitaciones al Programa de Trabajos

La ejecución de las obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo. A tales efectos, dentro del plazo que se consigne en el contrato, que no podrá ser superior a un mes desde la fecha de su formalización, salvo casos excepcionales justificados, La Dirección de Obra procederá, en presencia del Contratista, a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la licitación, extendiéndose acta del resultado, que será firmada por ambas partes interesadas, remitiéndose un ejemplar de la misma a la Administración.

El Contratista presentará un programa de trabajo en el plazo máximo de quince días desde la notificación de la adjudicación. La Dirección de Obra definirá que actividades incluidas en el programa tendrán las características, en atención a su significación e importancia, de unidades o hitos que marquen plazos parciales de inexcusable cumplimiento.

El mencionado Programa de Trabajo tendrá carácter de compromiso formal en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales establecidos. Solo se podrán modificar estos plazos con el consentimiento, por escrito, de la Dirección de Obra.

La falta de cumplimiento de dicho programa y sus plazos parciales, en el mismo momento en que se produzcan, podrá dar lugar a la inmediata propuesta de resolución y al encargo de ejecución de las obras a otros contratistas, así como a las sanciones económicas que correspondan.

1.2.8. Replanteo de detalle de las Obras

Además del replanteo general, se cumplirán las siguientes prescripciones:

El Ingeniero Director o el personal subalterno en quien delegue, cuando no se trata de parte de obra de importancia, ejecutará sobre el terreno el replanteo dejando perfectamente definidas las alturas correspondientes a enrasas de cimientos.

No se procederá al relleno de las zanjas de cimientos sin que el Ingeniero Director o subalterno según los casos, tomen o anoten de conformidad con el Contratista y en presencia del mismo, los datos necesarios para cubicar y valorar dichas zanjas.

A medida que se vayan elevando las fábricas, se tomarán igualmente los datos que han de servir para su abono.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que se originen al practicar los replanteos y reconocimientos a que se refiere este artículo.

1.2.9. Ensayos de Laboratorio

1.2.9.1. Autocontrol del Contratista

El Contratista estará obligado a realizar su propio "autocontrol" para cada unidad de obra mediante los ensayos que se especifican en este P.P.T.P., en las Instrucciones y Normativas vigentes relacionadas con el Proyecto y en el P.G-3/75. Deberá asegurarse de que esta cumpliendo todas las especificaciones.

El Contratista deberá instalar a su costa un laboratorio auxiliar de obra dotado del personal especializado necesario y suficiente, en el que efectuará los ensayos necesarios para el autocontrol durante la ejecución de las obras al ritmo exigido por el Programa de Trabajo correspondiente.

Los gastos que produzca el funcionamiento de este laboratorio auxiliar correrán a cargo del Contratista y no corresponden ni se consideran incluidos en el límite del uno (1) por ciento (%) del presupuesto de ejecución material.

1.2.9.2. Control de Obra

Los ensayos de contraste servirán de referencia a la Dirección de las Obras para su labor de "control", que, en su caso, los confrontará y completará con los ensayos que considere oportunos que se realicen en los laboratorios que a tal fin se designen.

El importe de los ensayos de control, correrá a cargo del Contratista hasta un límite del uno (1) por ciento (%) del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto. Este uno (1) por ciento (%) corresponde a los ensayos que el Ingeniero Director de las Obras estime necesarios realizar para completar el control de calidad efectuado por el Contratista, de acuerdo con lo dispuesto en los párrafos anteriores. El resto del importe de estos ensayos por encima de dicho límite, si lo hubiese, será de abono al Contratista a los precios de tarifa oficial de los laboratorios del Ministerio de Fomento.

El Ingeniero Director podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles dichos elementos de autocontrol para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, cortes, etc.

1.2.10. Materiales

Todos los materiales que se utilicen en las obras, deberán cumplir las condiciones que se establecen en los Pliegos de Prescripciones Técnicas, o en su defecto, las especificadas por el Director de Obra, pudiendo ser rechazados en caso contrario por éste último. Por ello, todos los materiales que se propongan ser utilizados en la obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación en primera instancia mediante el Autocontrol del Contratista y, eventualmente, con el Control de la Dirección de Obra. El no rechazo de un material no implica su aceptación. El no rechazo o la aceptación de una procedencia no impide el posterior rechazo de cualquier partida de material de ella que no cumpla las prescripciones ni incluso la eventual prohibición de dicha procedencia.

1.2.11. Construcción y Conservación de Desvíos

Cualquier desvío que el Contratista proponga efectuar deberá contar con la aprobación expresa del Ingeniero Director de las Obras, y, salvo que éste indique lo contrario, no serán de abono.

Una vez que los desvíos dejen de ser necesarios el Contratista queda obligado, a su costa, a demoler los firmes y obras de fábrica construidos al efecto y restituir el terreno a su estado primitivo.

1.2.12. Precauciones a Adoptar durante la Ejecución de las Obras

El Contratista adoptará bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros, y seguirá las instrucciones complementarias que diere, a este respecto, la Dirección de Obra.

Especialmente, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial. Además pondrá especial cuidado en implantar y cumplir todas y cada una de las medidas de Integración Ambiental durante la ejecución de las obras incluidas en el presente Proyecto.

1.2.13. Seguridad y Salud en el Trabajo

El Estudio de Seguridad y Salud que figura en el presente Proyecto, debe considerarse contractual a todos los efectos y de obligado cumplimiento para el Contratista.

1.2.14. Mantenimiento de Servidumbres y Servicios

Para el mantenimiento de servidumbres y servicios existentes, el Contratista dispondrá de todos los medios que sean necesarios, sometiéndose en caso preciso a lo que ordene la Dirección de Obra, cuyas resoluciones discrecionales a este respecto serán inapelables, siendo el Contratista responsable de los daños y perjuicios que por incumplimiento de esta prescripción puedan resultar exigibles. El abono de los gastos que este mantenimiento ocasione se encuentra comprendido en los precios de las distintas unidades de obra.

La determinación, en la zona de las obras, de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos para su mantenimiento en su estado actual, es obligación del Contratista y serán de su cuenta todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione.

El tráfico, tanto de peatones como rodado, será restituido en cada parte de obra tan pronto como sea posible, debiendo siempre permitir el acceso a las fincas y lugares de uso público y sin que ello altere los plazos parciales y totales del Plan de Obra.

El Contratista está obligado a permitir a las Compañías Suministradoras de Servicios (Gas, Teléfonos, Electricidad, Fibra óptica, Agua, Saneamiento, etc.) la inspección de sus conducciones así como la instalación de nuevas conducciones en la zona de la obra, de acuerdo con las instrucciones que señale la Dirección de la Obra, con objeto de evitar futuras afecciones a la obra terminada.

El Contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas debiendo realizar a su costa los trabajos necesarios para dejar tránsito a peatones y vehículos durante la ejecución de las obras, así como a realizar las operaciones requeridas para desviar acequias, tuberías, cables eléctricos y, en general, cualquier instalación que sea necesario modificar, siendo el importe de dichos trabajos de su cuenta y a su cargo.

1.2.15. Terrenos Disponibles para la Ejecución de los Trabajos

El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de obra, expresamente recogidos en el proyecto como ocupación temporal, para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal.

Será de su cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar en las propiedades.

La provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras será totalmente de cuenta del Contratista que también se ocupará de la tramitación administrativa y medio ambiental para obtener las autorizaciones.

1.2.16. Construcción de Caminos de Acceso a las Obras

Los caminos y accesos provisionales a los diferentes tajos serán gestionados y construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y a su cargo. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes del inicio de las obras.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como redes subterráneas de telefonía, fibra óptica y cable, líneas eléctricas, conducciones de abastecimiento, colectores de saneamiento, gasoductos, oleoductos, etilenoductos, obras de drenaje, depósitos de agua, combustible ó de cualquier otro tipo, cualquier construcción enterrada ó no, estructuras, pilotajes, muros pantalla, zapatas, túneles, galerías, yacimientos arqueológicos y cualquier otro elemento, construcción ó canalización que se

ven afectados por la construcción de los caminos y obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

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

Conservación y Uso

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

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

Los caminos particulares o públicos usados por el Contratista para el acceso a las obras y que hayan sido dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta.

1.2.16.1. Ocupación Temporal de Terrenos para Construcción de Caminos de Acceso a las Obras

Las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el Proyecto, serán gestionadas por el Contratista, quien deberá satisfacer por su cuenta las indemnizaciones correspondientes y realizar los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.

1.2.17. Acopios

Queda terminantemente prohibido efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sin haber solicitado previamente autorización al Director de Obra, sobre el lugar a efectuar dichos acopios y el motivo que lo justifique. Además se podrá hincapié en preferentemente no acopiar ningún material sobre la cubierta del aparcamiento o en lugares que puedan producir algún daño o inestabilidad en la estructura durante el periodo de construcción.

Los materiales se acopiarán en forma tal, que se asegure la preservación de su calidad para su utilización en obra, y de la forma en que el Director de Obra prescriba. Los costes de acopio y estiba de los materiales acopiados están incluidos dentro de los precios de las unidades afectadas, no siendo por tanto de abono al contratista de forma separada.

Los daños que pudieran derivarse de la ocupación de terrenos, así como de los cánones que pudieran solicitarse por los propietarios de los mismos, al ser utilizados como

lugares de acopio, serán a cargo del Contratista, no responsabilizándose la Administración ni del abono de dichos cánones ni de los daños que pudieran derivarse de su uso.

1.2.18. Equipos, Maquinaria y Medios Auxiliares a aportar por el Contratista

Todos los aparatos de control y medida, maquinarias, herramientas y medios auxiliares que constituyen el equipo a aportar por el Contratista y responsabilidad de éste para la correcta ejecución de las Obras deberán reunir las debidas condiciones de idoneidad, pudiendo rechazar la Dirección de Obra cualquier elemento que, a su juicio, no reúna las referidas condiciones.

Si durante la ejecución de las Obras, el Director estimara que, por cambio en las condiciones de trabajo o cualquier otro motivo, el equipo aprobado no es idóneo al fin propuesto, podrá exigir su refuerzo o sustitución por otro más adecuado.

El equipo quedará adscrito a la Obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en las que ha de utilizarse, no pudiéndose retirar elemento alguno del mismo sin consentimiento expreso del Director de Obra.

En caso de avería, por causas meteorológicas, actos de vandalismo, robo o cualquier otra causa, deberán ser reparados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación, por cuenta del Contratista, exija plazos que no alteren el Programa de Trabajo que fuera de aplicación. En caso contrario deberá ser sustituido el equipo completo.

En todo caso, la conservación, vigilancia, reparación y/o sustitución de los elementos que integren el equipo aportado por el Contratista, será de la exclusiva cuenta y cargo del mismo.

La maquinaria, herramientas y medios auxiliares que emplee el Contratista para la ejecución de los trabajos no serán nunca abonables, pues ya se ha tenido en cuenta al hacer la composición de los precios entendiéndose que, aunque en los Cuadros de Precios no figuren indicados de una manera explícita alguna o algunos de ellos, todos ellos se considerarán incluidos en el precio correspondiente.

Los medios auxiliares que garanticen la seguridad del personal operario son de exclusiva responsabilidad y cargo del Contratista.

1.2.19. Facilidades para la Inspección

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra y a sus delegados o subalternos, toda clase de facilidades para los replanteos, así como para la inspección de la obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a cualquier parte de la obra, incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos o pruebas para las obras.

En la obra deberá existir permanentemente a disposición de la Dirección de Obra, un Proyecto de la misma, un ejemplar del Plan de Obra y un Libro de Ordenes, el cual constará de 100 hojas foliadas por duplicado, numeradas, con el título impreso de la obra y

con un espacio en su parte inferior para fecha y firma de la Dirección de Obra y del Jefe de Obra.

1.2.20. Obligaciones y Responsabilidades

El Contratista obtendrá a su costa todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas de ubicación de las mismas o a permisos de ocupación temporal o permanente de las obras previstas en este proyecto así como en cualquier otro modificativo o adicional del presente.

Será responsable, hasta la recepción definitiva, de los daños y perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de los actos, omisiones o negligencia del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras.

El Contratista está obligado previamente al comienzo de los trabajos a detectar, proteger, evitar ó reponer en su caso, y a su cargo, salvo que esté expresamente recogido en Pliego y Presupuesto, todos los servicios existentes en uso ó no, tales como redes subterráneas de telefonía, fibra óptica y cable, líneas eléctricas, conducciones de abastecimiento, colectores de saneamiento, gasoductos, oleoductos, etiloductos, obras de drenaje, depósitos de agua, combustible ó de cualquier otro tipo, cualquier construcción enterrada ó no, estructuras, pilotajes, muros pantalla, zapatas, túneles, galerías, yacimientos arqueológicos y cualquier otro elemento, construcción ó canalización que pudiera resultar dañado por la ejecución de cualquiera de los trabajos de la obra dentro de los límites de la misma.

Serán por lo tanto a cargo del Contratista todos los daños, perjuicios e indemnizaciones consecuencia de la rotura, interrupción y posterior reposición de cualquier elemento y servicio público ó privado de los arriba mencionados.

El Contratista está obligado a detectar, proteger, evitar ó reponer en las mismas condiciones anteriores cualquier servicio de los arriba mencionados fuera de los límites de la obra, siendo igualmente responsable de cualquier daño generado como consecuencia de actividades tales como el desvío de cauces, la ejecución de caminos provisionales de reposición de accesos y servidumbres, pistas de acceso a la obra, explotación de canteras, préstamos y vertederos, la implantación y explotación de cualquier instalación de obra, la derivación de caudales sin cumplir los requisitos correspondientes, y cualquier otra actividad que vaya a ser desarrollada por el Contratista.

El Contratista dará cuenta de todos los objetos de interés que se encuentren o descubran en la obra durante la ejecución de los trabajos a la Dirección de Obra y los colocará bajo su custodia.

También queda obligado al cumplimiento de lo establecido en las Reglamentaciones de Trabajo y disposiciones reguladoras de los Seguros Sociales y de Accidentes.

1.2.21. Conservación de las Obras Ejecutadas durante el Plazo de Garantía

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

El Contratista reparará las obras que hayan sufrido deterioro, por negligencia u otros motivos que le sean imputables, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable por los servicios de Conservación del propio Contratista.

1.2.22. Limpieza final de las Obras

Una vez terminada la Obra y antes de su recepción, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes y edificios. Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbres y afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes del inicio de la obra o similar a su entorno.

Esta actividad será objeto de abono con cargo a la Partida Alzada de abono íntegro para Limpieza y Terminación de las Obras, en el Documento N° 4 "Presupuesto".

1.2.23. Ejecución de las Obras no Especificadas en este Pliego

La ejecución de las unidades de obra del Presente Proyecto, cuyas especificaciones no figuren en este capítulo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se hará de acuerdo con lo especificado para las mismas en el PG-3/75 o en su defecto, con lo que ordene el Ingeniero Director, dentro de la buena práctica para obras similares.

1.2.24. Obras que queden Ocultas

Sin autorización del Director de Obra o personal en quien delegue, no podrá el Contratista proceder al relleno de las excavaciones abiertas para cimentación de las obras y, en general, al de todas las obras que queden ocultas. Cuando el Contratista haya procedido a dicho relleno sin la debida autorización, podrá el Director de Obra ordenar la ejecución, a cargo del contratista, de las labores necesarias para poder realizar la inspección de las obras así ejecutadas, y disponer la demolición de lo ejecutado, si no se ajusta a lo previsto en este proyecto, siendo los gastos de esta operación a cargo del Contratista que también será responsable de los eventuales errores de ejecución y acabado de dicha unidad y, en todo caso, el Contratista será responsable de las equivocaciones que hubiese cometido.

En caso de ser necesario tapar los saneos del terreno sin que sea posible la presencia del Director de Obra, las citadas operaciones se medirán de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego.

1.2.25. Construcciones Auxiliares y Provisionales

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta, y a retirar y dismantelar al final de las obras todas las instalaciones de obra, el campamento, la restitución completa de los préstamos, vertederos, pistas de obra, caminos de acceso, zona de acopio de materiales y su retirada completa, almacenes, desvíos provisionales de cauces, carreteras y caminos que hayan sido utilizados para la obra y en general cualquier elemento ó

construcción auxiliar ó provisional que haya realizado dicho contratista dentro y fuera de la zona de obra.

Las instalaciones auxiliares de obra no ubicadas en el Proyecto, se localizarán en las zonas de menor valor ambiental, siguiendo los criterios predefinidos en los Planos y en el Anejo de Integración Ambiental.

El Contratista evitará todo vertido potencialmente contaminante, en especial en los eventuales pasos y cruces sobre cauces y vaguadas, en las áreas de repostaje de combustible, en el parque de maquinaria si lo hubiere, en el campamento de obra, en el almacén ó zona de acopio de sustancias tóxicas y peligrosas tales como desencofrantes, pinturas y disolventes, aceites y de cualquier tipo, y en general en cualquier zona de la obra ó externa a ella donde pueda haber presencia de algún material contaminante.

1.2.26. Medición y Abono

Todos los precios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se entenderán 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, transportes, herramientas para la mano de obra, necesarios para ejecutar la unidad de obra, terminada con arreglo a lo especificado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en los Planos, tal como sean aprobados por la Administración.

Igualmente se entenderán incluidos los gastos ocasionados por la ordenación de tráfico y señalización de las obras y la reparación de los daños inevitables causados por el tráfico.

1.2.26.1. Obras Defectuosas

La obra defectuosa no será de abono. Deberá ser demolida por el Contratista y reconstruida en plazo, de acuerdo con las prescripciones del Proyecto.

Si alguna obra no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del Contrato y fuera, sin embargo, admisible a juicio del Director de las Obras, podrá ser recibida, quedando el adjudicatario obligado a conformarse, sin derecho a reclamación, con la rebaja económica que el Director de las Obras estime, salvo en el caso en que el adjudicatario la demuela a su costa y la rehaga con arreglo a las condiciones del contrato.

Cuando se tenga algún indicio de la existencia de vicios ocultos de construcción o de materiales de calidad deficiente, la Dirección de Obra podrá ordenar la apertura de calas correspondientes, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos de apertura, ensayos, y todas las demás operaciones que se originen de esta comprobación, en caso de confirmarse la existencia de dichos defectos.

1.2.26.2. Precios Contradictorios

Si fuera necesario establecer alguna modificación que obligue a emplear una nueva unidad de obra, no prevista en los Cuadros de Precios, se determinará contradictoriamente el nuevo precio, de acuerdo con las condiciones generales y teniendo en cuenta los precios de los materiales, precios auxiliares y Cuadros de Precios del Proyecto.

La fijación del precio se hará, en todo caso, antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por la Administración, a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista. Si éste no aceptase el precio aprobado quedará exonerado de ejecutar la nueva unidad de obra y la Administración podrá contratarla con otro empresario en el precio fijado o ejecutarla directamente.

1.2.26.3. Partidas Alzadas de Abono Integro

Su abono se realizará al final de la ejecución de las obras correspondientes o del plazo para su ejecución, bien como certificación de obra, bien con cargo a la liquidación de las obras, si no pudiese ya realizarse certificación ordinaria.

1.3. Descripción de las Obras

Las obras definidas en el presentes Proyecto se describen en el apartado correspondiente en la Memoria, en los Planos y en el apartado correspondiente en el presupuesto.

2. Materiales Básicos

2.1.1. Cementos

2.1.1.1. Definición

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

2.1.1.2. Condiciones Generales

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos de uso en obras de carreteras y de sus componentes serán las que figuren en las siguientes normas:

- ✓ UNE 80 301 Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
- ✓ UNE 80 303 Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar.
- ✓ UNE 80 305 Cementos blancos.
- ✓ UNE 80 306 Cementos de bajo calor de hidratación.
- ✓ UNE 80 307 Cementos para usos especiales.
- ✓ UNE 80 310 Cementos de aluminato de calcio.

Asimismo, será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indicará el tipo, clase resistente y, en su caso, las características especiales de los cementos a emplear en cada unidad de obra.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en su artículo 9.

2.1.1.3. Transporte y Almacenamiento

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros.

El cemento no llegará a obra excesivamente caliente. Si su manipulación se realizara por medios neumáticos o mecánicos, su temperatura no excederá de setenta grados

Celsius (70°C), y si se realizara a mano, no excederá del mayor de los dos límites siguientes:

- ✓ Cuarenta grados Celsius (40°C)
- ✓ Temperatura ambiente más cinco grados Celsius (5°C).

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80 114.

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen y a juicio del Director de las Obras, para el suministro, transporte y almacenamiento de cemento se podrán emplear sacos de acuerdo con lo indicado al respecto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas a tomar para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y de transporte.

El Director de las Obras podrá comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como los sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del saco, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este artículo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya.

2.1.1.4. Suministro e Identificación

2.1.1.4.1. Suministro

Para el suministro del cemento será de aplicación lo dispuesto en el artículo 9 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya.

2.1.1.4.2. 202.4.2 Identificación

Cada remesa de cemento que llegue a obra irá acompañada de un albarán con documentación anexa conteniendo los datos que se indican en el apartado 9.b) de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya. Adicionalmente, contendrá también la siguiente información:

- ✓ Resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca, según la UNE 80 403.
- ✓ Fecha de expedición del cemento desde la fábrica. En el caso de proceder el cemento de un centro de distribución se deberá añadir también la fecha de expedición desde dicho centro de distribución.

2.1.1.5. Control de Calidad

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 202.7 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras. Se comprobará la temperatura del cemento a su llegada a obra.

2.1.1.5.1. Control de recepción

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 202.5.3 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de cemento del mismo tipo y procedencia recibida semanalmente, en suministros continuos o cuasicontinuos, o cada uno de los suministros, en suministros discontinuos. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras, siguiendo el procedimiento indicado en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya; una para realizar los ensayos de recepción y otra para ensayos de contraste que se conservará al menos durante cien (100) días, en un lugar cerrado, donde las muestras queden protegidas de la humedad, el exceso de temperatura o la contaminación producida por otros materiales. Cuando el suministrador de cemento lo solicite, se tomará una tercera muestra para éste.

La recepción del cemento se realizará de acuerdo al procedimiento establecido en el artículo 10 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya.

2.1.1.5.2. Control adicional

Una (1) vez cada tres (3) meses y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo, clase resistente de cemento, y cuando lo especifique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, se realizarán obligatoriamente los mismos ensayos indicados anteriormente como de recepción.

Si el cemento hubiera estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales durante un plazo superior a un (1) mes, dentro de los diez (10) días anteriores a su empleo se realizarán, como mínimo, los ensayos de fraguado y resistencia a compresión a tres (3) y siete (7) días sobre una muestra representativa de cada lote de cemento almacenado, sin excluir los terrones que hubieran podido formarse. El Director de las Obras definirá los lotes de control del cemento almacenado. En todo caso, salvo si el nuevo período de fraguado resultase incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad de cada lote de cemento para su utilización en obra vendrá dada por los resultados de los ensayos exigidos a la unidad de obra de la que forme parte.

En ambientes muy húmedos, o en condiciones atmosféricas desfavorable o de obra anormales, el Director de las Obras podrá variar el plazo de un (1) mes anteriormente indicado para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del cemento.

2.1.1.5.3. Criterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el cemento no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en el presente artículo.

2.1.1.6. Medición y Abono

La medición y abono del cemento se realizará de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, el cemento se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

2.1.1.7. Especificaciones Técnicas y Distintivos de Calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

2.1.2. Betunes Asfálticos

2.1.2.1. Definición

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.

2.1.2.2. Condiciones Generales

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

A efectos de aplicación de este artículo, la denominación del tipo de betún asfáltico se compondrá de la letra B seguida de dos números (indicadores del valor mínimo y máximo admisible de su penetración, según la NLT-124) separados por una barra inclinada (/), especificándose para su aplicación en carreteras los tipos indicados en la tabla 211.1.

De acuerdo con su denominación, las características de los betunes asfálticos deberán cumplir las especificaciones de la tabla 211.1

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Características	Unidad	Norma NLT	B 60/70	
			Mín.	Máx.
Betún original				
Penetración 25°C 100g 5s	0,1 mm	124	60	70
Índice de penetración		181	-1	+1
Punto de reblandecimiento Anillo y Bola	° C	125	48	57
Punto de fragilidad frass	° C	182		-8
Ductilidad 5cm/min	A 15° C	126		
	A 25° C		90	
Solubilidad en tolueno	%	130	99,5	

Contenido en agua (en vol)	%	123		0,2
Punto de inflación	° C	127	235	
Residuo después de película fina				
Densidad relativa 25° C/25° C		122	1,0	
Variación de masa	%	185		0,8
Penetración 25° C 100g 5s	% p.o.	124	50	
Variación punto de reblandecimiento A y B*	° C	125		9
Ductilidad 5cm/min	a 15° C	126		
	a 25° C		50	

2.1.2.3. Transporte y Almacenamiento

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 éste baje excesivamente para impedir su trasiego. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10 °C). Asimismo, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas a tomar para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y transporte.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las indicadas en la tabla 211.1.

2.1.2.4. Recepción e Identificación

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 acuerdo con la tabla 211.1.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 211.7 del presente artículo, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- ✓ Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- ✓ Fecha de fabricación y de suministro.
- ✓ Identificación del vehículo que lo transporta.
- ✓ Cantidad que se suministra.
- ✓ Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- ✓ Nombre y dirección del comprador y del destino.
- ✓ Referencia del pedido.
- ✓ En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 211.7 del presente artículo.

La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

- ✓ Referencia del albarán de la cisterna.

- ✓ Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- ✓ Valores de penetración según la NLT-124, del índice de penetración, según la NLT-181, y del punto de fragilidad Fraass, según la NLT-182.
- ✓ A juicio del Director de las Obras se podrán exigir, además, los siguientes datos:
 - ✓ La curva de peso específico en función de la temperatura.
 - ✓ La temperatura máxima de calentamiento.
- ✓ Los valores del resto de las características especificadas en la tabla 211.1, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a siete (7) días.

2.1.2.5. Control de Calidad

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 211.7 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

2.1.2.5.1. Control de recepción de las cisternas

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 NLT-121, 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 NLT-124, y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro criterio para el control de recepción de las cisternas.

2.1.2.5.2. Control a la entrada del mezclador

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 211.5.4 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de cien toneladas (100 t) o fracción diaria de betún asfáltico. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la NLT-121, en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la NLT-124, y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

2.1.2.5.3. Control adicional

Una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces, durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico, y cuando lo especifique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla 211.1.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo considere conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias, de entre las especificadas en la tabla 211.1.

Para los betunes asfálticos que dispongan de una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio dependiente del Ministerio de Fomento o un laboratorio acreditado por él, o por otro laboratorio de ensayos u organismo de control o certificación acreditado en un Estado Miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en el correspondiente Estado miembro y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos. Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables y satisfactorias en cuanto a su cualificación técnica y profesional y a su independencia (por ejemplo, según la EN 45000). No obstante lo anterior, la presentación de dicha hoja de ensayos no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de penetración, índice de penetración y punto de fragilidad Fraass.

2.1.2.5.4. Criterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en la tabla 211.1.

2.1.2.6. Medición y Abono

La medición y abono del betún asfáltico se realizará según lo indicado para la unidad de obra de la que forme parte

En acopios, el betún asfáltico se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

2.1.2.7. Especificaciones Técnicas y Distintivos de Calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

2.1.3. Emulsiones Bituminosas.

2.1.3.1. Definición

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado en una solución de agua y un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

2.1.3.2. Condiciones Generales

Las emulsiones bituminosas se fabricarán a base de betún asfáltico -de los definidos en el artículo 211 del presente Pliego- agua, emulsionantes y, en su caso, fluidificantes.

Las emulsiones bituminosas deberán presentar un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del betún en la fase acuosa.

A efectos de aplicación de este artículo, la denominación del tipo de emulsión bituminosa se compondrá de las letras EA o EC, representativas del tipo de emulsionante utilizado en su fabricación (aniónico o catiónico), seguidas de la letra R, M, L o I, según su tipo de rotura (rápida, media o lenta) o que se trate de una emulsión especial para riegos de imprimación, y, en algunos casos, de un guión (-) y el número 1, 2 ó 3, indicador de su contenido de betún residual y, en su caso, de la letra d o b, para emulsiones bituminosas con una menor o mayor penetración en el residuo por destilación, especificándose para su aplicación en carreteras los tipos indicados en las tablas 213.1 y 213.2.

De acuerdo con su denominación, las características de las emulsiones bituminosas deberán cumplir las especificaciones de la tabla 213.1 ó 213.2.

Las emulsiones bituminosas tipo EAL-2 y ECL-2 que no cumplan la especificación de mezcla con cemento podrán ser aceptadas por el Director de las Obras, previa comprobación de su idoneidad para el uso a que se destinen. Los valores límite para la adhesividad y envuelta, así como los métodos de determinarlos serán los que se especifiquen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

2.1.3.3. Transporte y Almacenamiento

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas a tomar para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y transporte.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la

utilización del contenido del bidón, tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime conveniente, de entre las indicadas en las tablas 213.1 y 213.2.

2.1.3.3.1. En bidones

Los bidones empleados para el transporte de emulsión bituminosa estarán constituidos por una virola de una sola pieza; no presentarán desperfectos ni fugas y su sistema de cierre será hermético.

Se evitará la utilización, para emulsiones bituminosas aniónicas, de bidones que hubiesen contenido emulsiones bituminosas catiónicas y viceversa, para lo cual los bidones deberán ir debidamente marcados por el fabricante.

Los bidones con emulsión bituminosa se almacenarán en instalaciones donde queden adecuadamente protegidos de la humedad, calor excesivo, de la acción de las heladas, y de la zona de influencia de motores, máquinas, fuegos o llamas.

2.1.3.3.2. En cisternas

Las emulsiones bituminosas se podrán transportar en cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, incluso en las empleadas normalmente para el transporte de otros líquidos, siempre que antes de su carga estén completamente limpias. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

La emulsión bituminosa transportada en cisternas se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de emulsión bituminosa estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasvase de la emulsión bituminosa, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

2.1.3.3.3. Recepción e Identificación

Cada remesa (bidones o cisternas) de emulsión bituminosa 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 remesa suministrada, y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con las tablas 213.1 ó 213.2.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 213.7 del presente artículo, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

El albarán contendrá explícitamente los siguientes datos:

- ✓ Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- ✓ Fecha de fabricación y de suministro.
- ✓ Identificación del vehículo que lo transporta.
- ✓ Cantidad que se suministra.
- ✓ Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- ✓ Nombre y dirección del comprador y del destino.
- ✓ Referencia del pedido.
- ✓ En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 213.7 del presente artículo.
- ✓ La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:
- ✓ Referencia del albarán de la remesa.
- ✓ Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- ✓ Resultados de los ensayos de carga de las partículas, según la norma NLT-194, viscosidad Saybolt Furol, según la norma NLT-138, contenido de agua, según la norma NLT-137, y tamizado, según la norma NLT-142.

A juicio del Director de las Obras se podrán exigir los valores del resto de las características especificadas en las tablas 213.1 ó 213.2, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a diez (10) días.

2.1.3.4. Control de Calidad

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo del

reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 213.7 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas y bidones, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

2.1.3.4.1. Control de recepción

2.1.3.4.1.1. Suministro en bidones

De cada remesa de bidones que llegue a la obra, se seleccionará uno al azar, del cual se tomarán dos (2) muestras de, al menos dos kilogramos (2 kg) según la NLT-121, sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- ✓ Carga de partículas, según la NLT-194.
- ✓ Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138.
- ✓ Contenido de agua, según la NLT-137.
- ✓ Tamizado, según la NLT-142.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro criterio para el control de recepción de los bidones.

2.1.3.4.1.2. Suministro en cisternas

De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la NLT-121, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- ✓ Carga de partículas, según la NLT-194.
- ✓ Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138
- ✓ Contenido de agua, según la NLT-137
- ✓ Tamizado, según la NLT-142.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro criterio para el control de recepción de las cisternas.

2.1.3.4.2. Control en el momento de empleo

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 213.5.4 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de treinta toneladas (30 t) o fracción diaria de emulsión bituminosa, excepto en el caso de emulsiones

empleadas en riegos de adherencia, imprimación y curado, en cuyo caso se considerará como lote la fracción semanal. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la NLT-121, a la salida del tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- ✓ Carga de partículas, según la NLT-194.
- ✓ Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138.
- ✓ Contenido de agua, según la NLT-137.
- ✓ Tamizado, según la NLT-142.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

2.1.3.4.3. Control adicional

Una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces, durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión bituminosa, y cuando lo indique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características reseñadas en las tablas 213.1 y 213.2.

Si la emulsión bituminosa hubiese estado almacenada, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a quince (15) días, antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del depósito de almacenamiento, el ensayo de tamizado, según la norma NLT-142 y el ensayo de contenido de betún asfáltico residual según la norma NLT-139. Si no cumpliera lo establecido para esta característica, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada.

En condiciones atmosféricas desfavorables o de obra anormales, el Director de las Obras podrá disminuir el plazo de quince (15) días, anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento de la emulsión bituminosa.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo considere conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias, de entre las especificadas en las tablas 213.1 y 213.2,

Para las emulsiones bituminosas que dispongan de una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio dependiente del Ministerio de Fomento o un laboratorio acreditado por él, o por otro laboratorio de ensayos u organismo de control o certificación acreditado en un Estado Miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en el correspondiente Estado miembro y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos.

Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables y satisfactorias en cuanto a su cualificación técnica y profesional y a su independencia (por ejemplo, según la EN 45000). No obstante lo anterior, la presentación de dicha hoja de ensayos no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de carga de las partículas, viscosidad Saybolt Furol, contenido de agua y tamizado.

2.1.3.4.4. Criterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que la emulsión bituminosa no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en las tablas 213.1 ó 213.2.

2.1.3.5. Medición y Abono

La medición y abono de la emulsión bituminosa se realizará según lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, la emulsión bituminosa se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

2.1.3.6. Especificaciones Técnicas y Distintivos de Calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

Características	Unidad	Norma NLT	EAR-1		EAR-2		EAM		EAL-1		EAL-2		EAL(1)	
			Mín.	Máx.										
EMULSION ORIGINAL														
Viscosidad Saybolt Furo a 25°C	s	138		50	40		40			200		50		50
Carga de las partículas		204	negativa											
Contenido de agua (en volumen)	%	117		40		35		40		45		40		50
Detén aniónico residual	%	119	60		60		57		55		60		40	
Fluógeno por destilación (en volumen)	%	119		0		0		30		8		1	8	20
Sedimentación a los 7 días	%	140		0		0		0		0		0		30
Tamizado	%	140		0,10		0,20		0,20		0,30		0,10		0,30
Estabilidad: ensayo de demulsibilidad (15 cm) (2Ca 0,2N)	%	144	60		60									
Estabilidad: ensayo de mezcla con cemento	%	144/95										2		
RESIDUO POR DESTILACION (NLT-139)														
Penetración (25°C, 100g, 5s)	0,1 mm	124	150 140	200 190	150 160	200 190	180 200	180 190	200 190	190 180	200 190	200 190	200 190	200 190
Ductilidad (25°C, 5cm/min)	cm	125	40		40		40		40		40		40	
Solubilidad en tolueno	%	130	97,5		97,5		97,5		97,5		97,5		97,5	

TABLA 213.1 Especificaciones de emulsiones bituminosas aniónicas.

Características	Unidad	Norma NLT	ECR-1		ECR-2		ECR-3		ECR		ECL-1		ECL-2		ECL(1)	
			Mín.	Máx.												
EMULSION ORIGINAL																
Viscosidad Saybolt	s	138		50								200		50		50
Carga de las partículas		204	positiva													
Contenido de agua (en volumen)	%	117		40		37		33		25		45		40		50
Detén aniónico residual	%	119	67		67		67		64		66		60		60	
Fluógeno por destilación (en volumen)	%	119		0		0		30		8		1	8	20		20
Sedimentación a los 7 días	%	140		0		0		0		0		0		30		30
Tamizado	%	140		0,20		0,20		0,20		0,20		0,20		0,20		0,20
Estabilidad: ensayo de mezcla con cemento	%	144														1
RESIDUO POR DESTILACION (NLT-139)																
Penetración (25°C, 100g, 5s)	0,1 mm	124	150 140	200 190	150 160	200 190	180 200	180 190	200 190	190 180	200 190	200 190	200 190	200 190	200 190	200 190
Ductilidad (25°C, 5cm/min)	cm	125	40		40		40		40		40		40		40	

TABLA 213.2 Especificaciones de emulsiones bituminosas catiónicas.

2.1.4. Barras Corrugadas Para Hormigón Armado

2.1.4.1. Definición

Se entiende por barras corrugadas para hormigón armado las de acero que presentan en su superficie resaltos o estrías que, por sus características, mejoran su adherencia con el hormigón, cumpliendo las prescripciones fijadas en la Instrucción EHE para el ensayo de adherencia por flexión.

Las barras deben ser fabricadas a partir de lingotes o semiproductos identificados por coladas o lotes de materia prima controlada, para que, con los procesos de fabricación empleados, se obtenga un producto homogéneo.

La designación del acero empleado será B 500 S de acuerdo con lo indicado en la Instrucción EHE.

2.1.4.2. Características Mecánicas

Se considera como límite elástico del acero el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0,2 por ciento.

En general, en el caso de los aceros de dureza natural, salvo si se trata de barras de pequeño diámetro, el límite elástico coincide con el valor aparente de la tensión correspondiente al escalón de cedencia que para estos aceros está netamente definido.

Cuando los aceros no presentan este escalón (como ocurre con todos los estirados en frío y algunos de dureza natural) o aparece poco definido, es necesario recurrir al valor convencional prescrito en el párrafo anterior.

Las características mecánicas que deberán garantizarse, determinadas de acuerdo con la Norma UNE 36-401-81, son las siguientes:

- ✓ Carga unitaria de rotura $\geq 550 \text{ N/mm}^2$
- ✓ Límite elástico aparente o convencional $\geq 500 \text{ N/mm}^2$
- ✓ Alargamiento de rotura sobre base 5 diámetros $\geq 12\%$
- ✓ Relación carga unitaria rotura/límite elástico $\geq 1,05$

Valores que la Instrucción EHE sobre las características mecánicas mínimas exigibles a las barras corrugadas y que el fabricante debe garantizar.

Además cumplirán la condición siguiente:

Ausencia de grietas después de los ensayos de doblado simple con un ángulo de 180° y de doblado-desdoblado con ángulo de 90° sobre mandriles de los siguientes diámetros:

Designación	Doblado ($\alpha=90^\circ$) – Desdoblado ($\beta=20^\circ$)			
	$d \leq 12$	$12 < d \leq 16$	$16 < d \leq 25$	$d > 25$
B 500 S	6 d	8 d	10 d	12 d

siendo: d = diámetro nominal de la barra

2.1.4.3. Soldabilidad

El fabricante indicará si el acero es apto para el soldeo y las condiciones y procedimientos en que éste debe realizarse. La comprobación de la aptitud del acero para el soldeo, en caso de que sea necesaria a juicio de la Dirección de Obra, se realizará según lo indicado en la Instrucción EHE.

2.1.4.4. Características de Adherencia

El suministrador deberá poseer certificado de homologación de las características de adherencia mediante ensayos realizados en laboratorio oficial. En el certificado de homologación se detallarán obligatoriamente los límites de variación de las características geométricas de los resaltos. Estas características deben ser verificadas en el control de obra, después de que las barras hayan sufrido las operaciones de enderezado, si las hubiese.

Una vez homologada la adherencia de un acero basta comprobar en obra, mediante un control geométrico, que los resaltos o corrugas están dentro de los límites que figuran en el certificado.

2.1.4.5. Características Geométricas y Ponderales

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente:

4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 32 y 40 mm.

La sección equivalente no será inferior al 95 por ciento (95%) de la sección nominal, en diámetros no mayores de veinticinco milímetros (25 mm); ni al 96 por ciento (96%) en diámetros superiores.

La determinación de la sección equivalente de una barra debe realizarse después de limpiarla cuidadosamente para eliminar las posibles escamas de laminación y el óxido no adherido firmemente.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

Las características geométricas y ponderales, así como sus tolerancias, serán las especificadas en las Normas UNE 36-088 PARTE 1 y 36-068.

2.1.4.6. Almacenamiento

Tanto en el transporte como durante el almacenamiento, las barras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Se almacenarán separadas del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo período de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse que no presenta alteraciones perjudiciales.

2.1.4.7. Recepción

En los documentos de origen figurarán la designación y características del material, según la EHE, así como la garantía del fabricante de que el material cumple las características indicadas en la citada Instrucción.

El fabricante facilitará además, si se le solicita, copia de los resultados de ensayos correspondientes a la partida servida.

Las barras llevarán grabadas las marcas de identificación establecidas en el Apartado 11 de la Norma UNE 36-088/1/88 y apartado 12 de la UNE 36-068/88 relativas a su tipo y marca del fabricante.

La toma de muestras, ensayos y contraensayos de recepción se realizarán de acuerdo con lo prescrito por las Normas UNE 36- 088/2/88 o 36-068/2/88, según su soldabilidad.

2.1.5. Fundición Dúctil

2.1.5.1. Definición

Se denomina fundición al producto siderúrgico de aleación hierro-carbono, con un porcentaje en peso de carbono, que en la práctica varía entre el tres coma cuatro por ciento (3,4%) y el cuatro coma cinco por ciento (4,5%), que proporciona en forma de carbono libre o grafito, no menos del tres coma cinco por ciento (3,5%) en peso, lo que en volumen viene a representar en diez por ciento (10%) del total.

Pues bien, ese grafito que aparece en las fundiciones puede representarse en una serie gradual de formas de las que sus estructuras límite son la laminar y la esferoidal.

La más destacable por sus cualidades es la fundición de grafito esferoidal, más conocida con el nombre de fundición dúctil.

La cristalización del grafito bajo formas de esferas es debida a la introducción en la fundición de base, de una cantidad media de magnesio.

2.1.5.2. Calidad de la Fundición

La fundición presentará en su fractura grano fino, regular, homogéneo y compacto. Deberá ser dulce, tenaz y dura; pudiendo, sin embargo, trabajarse a lima y a buril, y susceptible de ser cortada y taladrada fácilmente. En su moldeo no presentará poros, sopladuras, bolsas de aire o huecos, gotas frías, grietas, manchas, pelos ni otros defectos debidos a impurezas que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad del material y al buen aspecto de la superficie del producto obtenido. Las paredes interiores y exteriores de las piezas deben estar cuidadosamente acabadas, limpiadas y desbarbadas.

2.1.5.3. Características Mecánicas

Las características mecánicas a obtener mediante los ensayos de tracción (S/UNE 7-474-92/1) y ensayo de dureza Brinell (S/UNE 7-422-85) serán:

- ✓ Resistencia mínima a la tracción R_m (N/mm²):

DN 40 a 2000	420	400
--------------	-----	-----
- ✓ Límite convencional de elasticidad a 0,2% mínimo $R_p 0.2$ (N/mm²):

DN 40 a 2000	300	300
--------------	-----	-----
- ✓ Alargamiento mínimo a la rotura A (%):

DN 40 a 1000	10	5
DN 1200 a 2000	7	5
- ✓ Dureza Brinell máxima:

230	230
-----	-----

Durante el período de fabricación se efectuarán ensayos mecánicos por lo menos dos veces por jornada de fundición.

Cuando el representante de la Administración asista al proceso de fabricación o colada, señalará el momento de la toma de muestras y preparación y ensayo de las

probetas. Estas muestras serán marcadas con un punzón y se tomará nota de su fecha de fabricación. Si dicho representante no estuviera presente para efectuar estas operaciones, el fabricante podrá proseguir la fabricación y toma de muestras sin su presencia.

De cada lote de tubos procedentes de la misma colada se sacarán tres probetas para cada uno de los ensayos a realizar. El valor medio obtenido de cada serie de ensayos no debe ser inferior en ningún caso, a los valores previamente fijados y además ninguna de las tres probetas dará un resultado inferior en un diez por ciento (10%) a dichos valores.

2.1.6. Agua a Emplear en Morteros y Hormigones

2.1.6.1. Definición

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

En todo caso el agua deberá cumplir las condiciones prescritas en el Artículo 280 de la Orden FOM/475/2002 de 13 de Febrero.

2.1.6.2. Equipos

Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

2.1.6.3. Criterios de Aceptación y Rechazo

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

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En ese caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el art. 27 de la vigente EHE

Se realizarán a lo largo de la obra dos muestreos, de dos tomas cada uno (cuatro muestras en total), del agua de amasado, que se someterán a los ensayos. Una de las muestras se tomará necesariamente antes del inicio de cualquier amasado y no se comenzará la fabricación de hormigones hasta que la Dirección de Obra dé el visto bueno por escrito una vez tenga los resultados en su poder. La otra muestra se tomará del agua de amasado con la que se fabricará la lechada de cemento para inyección de las vainas de pretensado, salvo que sea el mismo agua de amasado empleada en la fabricación de los hormigones. Igualmente no se comenzará la inyección hasta que la Dirección de Obra dé el visto bueno por escrito. Posteriormente y a lo largo de la ejecución de la Obra, cuando el Ingeniero Director de Obra lo juzgue oportuno, se volverán a tomar dos muestras de las mismas aguas para observar su variación en el tiempo.

No será necesario la realización de los ensayos si el agua a emplear procediera de la red de agua potable, siempre que el Contratista presentara certificados de los análisis efectuados sobre toma de muestras recogidas en algún punto de la red de distribución lo

más cercano posible al lugar de la obra, firmados y sellados por el Ayuntamiento o Servicio de Explotación que dirija la depuradora de potables de la zona.

El Contratista no podrá emplear otro tipo de agua sin consentimiento por escrito de la Dirección de Obra; y siempre que se vaya a realizar tal cambio se deberán recoger muestras y analizarlas.

2.1.6.4. Recepción

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el artículo 81.2 de la vigente EHE.

2.1.7. Aditivos a emplear en Morteros y Hormigones

Será de aplicación todo lo dispuesto en el *Artículo 281 de la ORDEN FOM/475/2002, de 13 de Febrero*, junto con lo aquí preceptuado.

Se denominan aditivos a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción, 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.

No se podrá utilizar ningún tipo de aditivo de las propiedades de morteros y hormigones, sin la aprobación previa y expresa del Director de las obras.

El aditivo dispondrá de una consistencia tal que su mezcla sea uniforme y homogénea en la masa del mortero y el hormigón.

El Contratista deberá presentar al Director de las Obras el expediente donde figuren las características y valores obtenidos en los aditivos a utilizar, de acuerdo con lo indicado en la ORDEN FOM/475/2002, de 13 de Febrero, o bien el documento acreditativo de su certificación.

Para realizar el control de dosificaciones y comportamiento de los aditivos, se tendrán en cuenta las prescripciones del apartado 81.4 de la EHE. Además el Director de las Obras podrá exigir la realización de aquellos ensayos de verificación que estime conveniente.

2.1.8. Madera

2.1.8.1. Condiciones Generales

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá cumplir las condiciones indicadas en el Artículo 286 del PG - 3/75.

2.1.8.2. Formas y Dimensiones

2.1.8.2.1. Madera para Entibaciones y Medios Auxiliares

Deberán tener dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia para la seguridad de la obra y de las personas.

Se emplearán maderas sanas, con exclusión de alteraciones por pudrición, aunque sean admisibles alteraciones de color, como el azulado en las coníferas.

Deberá estar exenta de fracturas por compresión.

Poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el pino "sylvestris".

2.1.8.2.2. Madera para Encofrado y Cimbras

Tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas, y de fibra recta.

La madera aserrada se ajustará como mínimo, a la clase I/80, según la Norma UNE 56-525-72.

Las tablas para el forro o tablero de los encofrados serán:

- (a) machihembrada, en todos los encofrados de superficies vistas.
- (b) escuadrada con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto, para todos los encofrados de superficies ocultas.

Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o colorean los paramentos.

2.1.9. Cloruro de Polivinilo (PVC)

2.1.9.1. Definición

Se denominan resinas polivinílicas a los polímeros derivados de monómeros vinílicos, los más importantes de los cuales son el cloruro y el acetato de vinilo, diversos vinilacetatos y viniléteres, la vinilpirrolidona y el vinilcarbazol.

El cloruro de polivinilo (PVC), es una resina polivinílica que se obtiene por polimeración del cloruro de vinilo.

El material empleado se obtendrá del policloruro de vinilo técnicamente puro, es decir, aquel que no tenga plastificantes, ni una proporción superior al 1% de ingredientes necesarios para su propia fabricación. El producto final, en tubería, estará constituido por policloruro de vinilo técnicamente puro en una proporción mínima del noventa y seis por ciento (96%) y colorantes, estabilizadores, lubricantes y modificadores de las propiedades finales.

2.1.9.2. Características Físicas

Las características físicas del material de cloruro de polivinilo en tuberías serán las siguientes:

- ✓ Peso específico de 1,35 a 1,46 kg/dm³ (UNE 53-020-73).
- ✓ Coeficiente de dilatación lineal de 60 a 80 millonésimas por grado centígrado (UNE 53-126-79).
- ✓ Temperatura de reblandecimiento no menor que 79°C, siendo la carga del ensayo de 5 kg. (UNE 53-118-78).
- ✓ Módulo de elasticidad a 20°C mayor o igual a 28.000 kg/cm².
- ✓ Valor mínimo de la tensión máxima del material a tracción 500 kg/cm² (el valor menor de las cinco probetas), realizando el ensayo a 20 ±1°C y una velocidad de separación de mordazas de 6 mm/mín. con probeta mecanizada. El alargamiento a la rotura deberá ser como mínimo el 80% (UNE 53-112-81).
- ✓ Absorción máxima de agua 4 mg/cm² (UNE 53-112-81).
- ✓ Opacidad tal que no pase más de 0,2% de la luz incidente (UNE 53-039-55).

2.1.10. Desencofrantes

2.1.10.1. Definición

El desencofrante es un producto antiadherente que actúa evitando que el hormigón se pegue a los encofrados, pero que no altera el aspecto del hormigón ni impide la posterior adherencia sobre el mismo, de capas de enfoscado, revoque, pinturas, etc.

2.1.10.2. Características Técnicas

La calidad del desencofrante a utilizar será tal que asegure la no aparición de manchas de ningún tipo sobre el hormigón visto y permita el fácil desencofrado.

Tampoco deberá reaccionar con el hormigón ni producir ningún efecto nocivo sobre éste.

Deberá darse la posibilidad de dilución o emulsión en agua o gasoil e hidrocarburos aromáticos para facilitar la limpieza de los utensilios de aplicación.

Los desencofrantes, para su aplicación permitirán su dilución o emulsión en agua en la proporción que recomiende el fabricante.

Si después de aplicado el desencofrante sobre un molde o encofrado, no se ha utilizado en veinticuatro (24) horas, deberá aplicarse una nueva capa de desencofrante antes de su utilización.

2.1.10.3. Control de Recepción

Para el control de este producto, la Dirección de Obra comprobará que es el especificado y marcará las pautas a seguir en función de la composición y la proporción de la emulsión con agua en su caso.

Unidades de Obra

2.2. Trabajos preliminares

2.2.1. Demoliciones

2.2.1.1. Definición

Será de aplicación respecto a las demoliciones junto a lo que a continuación señale el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, lo preceptuado en el Artículo 301 de la Orden Circular 326/00 “Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes” del Ministerio de Fomento.

Se define como demolición la operación de derribo, en su caso levantado, de todas las construcciones o elementos, tales como firmes, edificios, fábricas de cualquier tipo, señales, cierres, aceras, etc., que obstaculicen la construcción de la obra o aquellos otros que sea necesario hacer desaparecer para dar terminada la ejecución de la misma, incluso la retirada de los materiales resultantes a vertedero o a su lugar de empleo o acopio definitivo o provisional.

2.2.1.2. Condiciones Generales

El método de demolición a emplear, será de libre elección del Contratista, previa aprobación del Director de Obra y sin que dicha aprobación exima de responsabilidad al Contratista.

2.2.1.3. Condiciones del Proceso de Ejecución

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las estructuras e instalaciones existentes, informando sobre el particular, al Director de la Obra, quien designará los elementos que haya que conservar intactos para su aprovechamiento posterior así como las condiciones para el transporte y acopio de los mismos a la vista de la propuesta del Contratista. En cualquier caso, el Contratista requerirá autorización expresa para comenzar los derribos.

Cuando los firmes, pavimentos, bordillos u otros elementos deban reponerse a la finalización de las obras a las cuales afectan, la reposición se realizará en el plazo más breve posible y en condiciones análogas a las existentes antes de su demolición.

En caso de instalaciones, el corte y retirada de los servicios afectados (agua, teléfono, electricidad, etc.) será realizado por el Contratista bajo las instrucciones de las compañías suministradoras, corriendo a su cargo los gastos o sanciones a que diera lugar su incumplimiento.

En caso de existir conducciones o servicios fuera de uso, deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a los dos metros (2 m) bajo el nivel de apoyo del relleno o nivel inferior final de la excavación, y cubriendo una banda de tres metros (3 m) a cada lado de la explanación.

2.2.1.3.1. Demolición de acera

Incluye el desmontaje de cualquier tipo de acera así como la cimentación de las mismas. La ejecución de la unidad se realizará con medios manuales y mecánicos con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad óptimas.

2.2.1.3.2. Demolición de firme existente

Incluye la demolición de cualquier tipo de firme y cualquier espesor, así como las capas de base de los mismos, no incluye los tratamientos superficiales, los cuales están incluidos en las unidades de excavación.

En caso de que los viales a que corresponden los firmes demolidos deban mantener el paso de vehículos, el Contratista adoptará las disposiciones oportunas con tal fin, considerándose dichas actuaciones comprendidas dentro de esta unidad.

2.2.1.3.3. Desmontaje de mobiliario urbano

Incluye el desmontaje de cualquier elemento del mobiliario urbano, tales como bancos, papeleras y farolas, así como la cimentación de los mismos. La ejecución de la unidad se realizará exclusivamente con medios mecánicos con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad óptimas.

2.2.1.3.4. Desmontaje de arquetas y rejillas

Incluye el desmontaje de cualquier tipo de reja, así como la cimentación de las mismas. La ejecución de la unidad se realizará exclusivamente con medios mecánicos con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad óptimas.

2.2.1.4. Medición y Abono

La demolición de acera o de firme existente se medirá unidades (ud) de unión entre el firme nuevo y el existente, medida en obra. El abono se realizará de acuerdo a los precios que para la unidad figuran en los Cuadros de Precios del Proyecto.

En el precio de abono se incluyen la p.p. de corte longitudinal de junta con sierra de disco, retirada y carga de productos a vertedero.

El desmontaje de arquetas y rejillas existentes se medirá por unidades (ud) realmente desmontadas y se abonará al precio que para la unidad figura en los cuadros de precios del proyecto. El precio incluye el transporte a vertedero y la formación de éste, los costes que se originen como consecuencia de las precauciones necesarias a tomar para garantizar la seguridad, así como para la obtención de licencias y permisos.

El desmontaje y retirada de banco, papeleras o farolas se medirá por unidades (ud) realmente desmontadas y se abonará al precio que para la unidad figura en los cuadros de precios del proyecto. En el precio quedará incluida la demolición de los cimientos, el transporte del material demolido o retirado a vertedero o lugar de empleo o de acopio y cuantas operaciones, medios materiales y humanos sean necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

2.2.2. Despeje y Desbroce del Terreno.

2.2.2.1. Definición

El despeje y desbroce del terreno son las operaciones previas a realizar durante la fase de movimiento de tierras consistentes en la extracción y retirada de las zonas designadas, todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las Obras.

2.2.2.2. Ejecución de las obras

La ejecución comprende las operaciones siguientes:

- ✓ Remoción de los materiales objeto del desbroce.

- ✓ Retirada de los materiales objeto del desbroce.

La forma de ejecución se realizará de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 300 de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones y con lo que al respecto ordene el Director de las Obras a la vista de las condiciones particulares de cada zona y momento.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

2.2.2.3. Medición y Abono

El despeje y desbroce del terreno se medirá y abonará por los metros cuadrados (m²) realmente desbrozados, medidos sobre el terreno al precio indicado en los Cuadros de Precios. En esta unidad de obra se considera incluida la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente del desbroce así como el canon de vertedero. Esta unidad incluye también el arranque de árboles, arbustos, tocones, broza y escombros, así como la carga y transporte de los productos a depósitos o vertederos. Las medidas de protección de la vegetación y bienes y servicios considerados como permanentes, no serán objeto de abono independiente. Tampoco, se abonará el desbroce de las zonas de préstamo.

2.2.3. Excavación

2.2.3.1. Definición

También se incluirán las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el Director de la Obra, en cualquier zona o cota, salvo las imputadas a la excavación de cimientos de obras de fábrica.

2.2.3.2. Clasificación de las excavaciones

La excavación de la explanación será desde la capa más superficial hacia la más profunda, según lo describe el informe geotécnico:

- ✓ Relleno antrópico.
- ✓ Intercalaciones centimétricas de arcillas limolíticas y arenas limo arcillas silíceas

2.2.3.3. Ejecución de las obras

2.2.3.3.1. Generalidades

La excavación se llevará a cabo en 2 etapas las cuales considera un retiro del material vegetal equivalente al primer metro excavado, para luego comenzar con la excavación masiva.

El Contratista indicará al Ingeniero Director de las obras con la suficiente antelación el comienzo de cualquier excavación, a fin de requerir de éste la previa aprobación del sistema de ejecución a emplear.

No se autorizará la ejecución de ningún trabajo que no sea llevado a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Durante todo el proceso se mantendrán perfectamente drenadas las explanaciones permitiendo la evacuación por gravedad de las aguas de las posibles canalizaciones por el perímetro de la excavación, evitando la saturación de los materiales removidos.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean estas provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán de su cargo los gastos correspondientes.

Si como consecuencia de los medios empleados o de errores en la excavación se produjeran excesos en la misma, el Contratista dispondrá, a su costa, de los rellenos correspondientes y del desagüe, si fuera preciso, en la forma que le ordene el Ingeniero Director, así como de los excesos de excavación que se hayan producido.

El sistema de excavación será el adecuado en cada caso a las condiciones geológico-geotécnicas de los materiales, evitando asimismo las posibles incidencias que la ejecución de esta unidad provoca en estructuras y servicios de infraestructura próximos, debiendo emplearse los medios más apropiados, previa aprobación del Director de Obra.

En cualquier caso será por cuenta del Contratista todos los daños y perjuicios que como consecuencia de la realización de la excavación sean causados a terceros.

No se permitirá el vertido de tierras en los bordes de la explanación, salvo por causas muy justificadas y con autorización del Ingeniero Director.

2.2.3.4. Medición y Abono

La excavación se abonará por los metros cúbicos (m³) que resulten midiendo la diferencia entre las secciones reales del terreno, medidas antes de comenzar los trabajos correspondientes a esta unidad y los perfiles teóricos que resultarían de aplicar las secciones tipo previstas en los Planos.

No se abonarán los excesos sobre dichas secciones tipo que no sean expresamente autorizadas por el Ingeniero Director, ni los metros cúbicos (m³) de relleno compactado que fueran necesarios para reconstruir la sección tipo teórica en el caso de que la profundidad de excavación fuera mayor de la necesaria.

El precio de la excavación incluye en referencia a los vertederos, su localización, legalización y canon de vertido.

El Director de las obras podrá obligar al Contratista a rellenar las sobreexcavaciones realizadas, con las especificaciones que aquél estime oportunas, no siendo esta operación de abono.

Cuando sea preciso realizar entibaciones o agotamientos, serán por cuenta del Contratista, así como el transporte del producto sobrante a vertedero y, en su caso, su localización, legalización y canon de vertido.

2.3. Saneamiento

2.3.1. Rejilla tipo Celosía Metálica

2.3.1.1. Definición

Las rejillas tipo celosía Metálica (trámex), son rejillas metálicas, formadas por flejes o pletinas de acero, colocadas de canto y entrecruzadas bajo presión y con puntos de soldadura, para pisos de plataformas, pasarelas, peldaños, cerramientos, etc.

2.3.1.2. Materiales

Soportarán un peso mínimo de 500 kg/m².

2.3.1.3. Condiciones del proceso de ejecución

Estarán colocadas sobre un marco o bastidor, de ángulos de acero laminado al cual estarán soldados eléctricamente los extremos de las barras del entramado, para impedir su deformación.

Deberá procurarse que la superficie a cubrir lo sea con una sola placa, desechándose la división en pequeñas placas parciales, al objeto de repartir mejor las cargas que gravitarán sobre ellas.

Cuando la placa no quede encajada y se presume pueda ser desplazada, se fijará a la estructura mediante puntos de soldadura o abrazaderas atornilladas.

2.3.1.4. Medición y Abono

La rejilla tipo celosía Metálica (trámex) se medirá por unidad (ud) realmente colocados y se abonará al precio que para la unidad figura en los Cuadros de Precios del Proyecto. En el precio quedarán incluidos todos los medios materiales y humanos necesarios para la correcta colocación de la rejilla.

2.4. Firmes

2.4.1. Riegos de imprimación

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 530 "Riesgos de imprimación", según la redacción del mismo contenida en la *ORDEN FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.*

2.4.1.1. Definición

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa o de un tratamiento bituminoso.

2.4.1.2. Materiales

2.4.1.2.1. Ligante Hidrocarbonado

El ligante a emplear será la emulsión bituminosa catiónica especial para imprimación ECI, cuyas características se especifican en la tabla 213.2. del Artículo 213 del PG-3: "Emulsiones bituminosas", según la redacción del mismo, contenida en la O.M. de 27 de Diciembre de 1999 y publicada en el B.O.E. de 22 de Enero de 2000.

Especificaciones de la emulsión bituminosa catiónica ECI.

Características	Unidad	Norma NLT	ECI	
			Mín.	Máx.
EMULSIÓN ORIGINAL				
Viscosidad Saybolt	furol a 25°C	s	138	50
	furol a 50°C			
Carga de las partículas		194	positiva	
Contenido de agua (en_volumen)	%	137		50
Betún asfáltico residual	%	139	40	
Fluídificante_por_destilación (en_volumen)	%	139	5	15
Sedimentación (a 7 días)	%	140		10
Tamizado	%	142		0,10
RESIDUO POR DESTILACIÓN (NLT 139)				
Penetración (25°C,100g,5s)	0,1 mm	124	200	300
Ductilidad (25°C,5cm/min)	cm	126	40	
Solubilidad en tolueno	%	130	97,5	

2.4.1.2.2. Árido de Cobertura

2.4.1.2.2.1. Condiciones Generales

El árido que eventualmente podrá ser añadido en los casos de aparición de bolsas puntuales de ligante en exceso o necesidad imperiosa de apertura del tramo al tráfico rodado, será arena natural, arena procedente de machaqueo o una mezcla de ambas, salvo que el Ingeniero Director autorice la utilización de otro tipo.

2.4.1.2.2.2. Granulometría

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2, y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2, según la UNE-EN 933-1.

2.4.1.2.2.3. Limpieza

El árido deberá estar exento de polvo, suciedad, terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

El equivalente de arena del árido, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

2.4.1.2.2.4. Plasticidad

El material deberá ser «no plástico», según la UNE 103104.

2.4.1.3. Dotación de los Materiales

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período 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.

La dotación del árido de cobertura será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación durante la obra sobre dicha capa. Dicha dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m²), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m²).

En cualquier circunstancia, el Director de las Obras fijará las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

2.4.1.4. Equipo Necesario para la Ejecución de las Obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

2.4.1.4.1. Equipo para la 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.

2.4.1.4.2. Equipo para la Extensión del Árido de Cobertura

Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. Únicamente se podrá extender el árido manualmente, previa aprobación del Director de las Obras, si se tratase de cubrir zonas aisladas en las que hubiera exceso de ligante. En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar una repartición homogénea del árido.

2.4.1.5. Ejecución de las Obras

2.4.1.5.1. 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 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 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.

2.4.1.5.2. Aplicación del Ligante Hidrocarbonado

Cuando la superficie a imprimir mantenga aún 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 esté 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, árboles, etc. estén expuestos a ello.

2.4.1.5.3. Extensión del Árido de Cobertura

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación o donde se observe que, parte de ella, está sin absorber veinticuatro horas (24 h) después de extendido el ligante.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un dos por ciento (2%) de agua libre, este límite podrá elevarse al cuatro por ciento (4%), si se emplea emulsión bituminosa.

Se evitará el contacto de las ruedas de la extendidora con ligante sin cubrir. Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin cubrir una zona de aquella de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

2.4.1.6. Limitaciones de la Ejecución

El riego de imprimación 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 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 o, si se hubiese extendido árido de cobertura, durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión de dicho árido. En todo caso, la velocidad de los vehículos no deberá sobrepasar los cuarenta kilómetros por hora (40 km/h).

2.4.1.7. Control de Calidad

2.4.1.7.1. Control de Procedencia de los Materiales

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el capítulo de Materiales Básicos "Emulsiones Bituminosas" del presente Pliego y en el apartado 213 del PG-3 según Orden de 27 de diciembre de 1999 por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes en lo relativo a conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados.

De cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada una de ellas se determinará el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8.

2.4.1.7.2. Control de Calidad de los Materiales

2.4.1.7.2.1. Control de Calidad del Ligante Hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el capítulo de Materiales Básicos "Emulsiones Bituminosas" del presente Pliego y en el apartado 213 del PG-3 según Orden de 27 de diciembre de 1999 por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes en lo relativo a conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados.

2.4.1.7.2.2. Control de Calidad del Árido de Cobertura

El control de calidad del árido de cobertura será fijado por el Director de las Obras.

2.4.1.7.3. 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.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado y, eventualmente, de árido, 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 o la

extensión del árido, 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 ligante hidrocarbonado y áridos, 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.

2.4.1.8. Criterios de Aceptación o Rechazo

La dotación media, tanto del ligante residual como, en su caso, de los áridos, 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.

2.4.1.9. Medición y Abono

El abono del ligante hidrocarbonado empleado en riegos de imprimación quedará incluido dentro del abono de la unidad de obra de la que forme parte

El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación del ligante hidrocarbonado.

Si por circunstancias climatológicas o por cualquier otra razón se hiciese necesaria la modificación del tipo de ligante, el Contratista estará obligado a realizar dicho cambio sin que por ello se modifique el precio establecido.

El árido eventualmente empleado en riegos de imprimación no se abonará por separado, habiéndose repercutido su precio en el de la unidad descrita.

En este precio están incluidas todas las operaciones previas y el extendido de materiales.

2.4.2. Mezclas Bituminosas en Caliente

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 542 "Mezclas bituminosas en caliente", según la redacción del mismo contenida en la *ORDEN FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.*

2.4.2.1. Definición

Se define como mezcla bituminosa en caliente a la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y eventualmente aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto eventualmente el polvo mineral de aportación), y se pone en obra a temperatura muy superior a la ambiente.

2.4.2.2. Materiales

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la Norma UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno, según la Norma UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a uno (1) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, contaminar corrientes de agua.

2.4.2.2.1. Árido Grueso

2.4.2.2.1.1. Definición

Se define como árido grueso a la parte del conjunto de fracciones granulométricas retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2.

2.4.2.2.1.2. Angulosidad del Árido Grueso

La proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la norma UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la siguiente tabla:

Tipo de Capa	Categoría de Tráfico Pesado				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
Rodadura	100		100	≥ 90	≥ 75
Intermedia			≥ 90		≥ 75*
Base	100	≥ 90	≥ 90		-

* en vías de servicio

2.4.2.2.1.3. Forma del Árido Grueso (Índice de Lajas)

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la norma UNE-EN 933-3, deberá cumplir lo fijado en la siguiente tabla:

Tipo de Capa	Categoría de Tráfico Pesado				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
Densa, Semidensa y Gruesa	≤ 20	≤ 25	≤ 30	≤ 35	
Drenante			≤ 25		-

2.4.2.2.1.4. Resistencia a la Fragmentación del Árido Grueso (Coeficiente de Desgaste de Los Ángeles).

El Coeficiente de desgaste de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, deberá cumplir lo fijado en la siguiente tabla:

Tipo de Mezcla	Categoría de Tráfico Pesado		
	T1 y T2	T3 y arcenes	T4
Rodadura Discontinua	≤ 12	≤ 25	-
Rodadura Convencional	≤ 20		≤ 25
Intermedia			≤ 25*
Base	≤ 25	≤ 30	-

* en vías de servicio

2.4.2.2.1.5. Coeficiente de Pulimento Acelerado

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura, según la NLT-174, deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente:

Categoría de Tráfico Pesado			
T00	T0 y T1	T2	T3, T4 y arcenes
≤ 0,55	≤ 0,55	≤ 0,45	≤ 0,40

2.4.2.2.1.6. Condiciones Generales

Los áridos a emplear en las capas de rodadura, serán procedentes de machaqueo de piedra ofítica. Los destinados al resto de las capas serán de caliza.

2.4.2.2.1.7. Limpieza

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. Su proporción de impurezas, según la Norma NLT-172/86, deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa; en caso contrario, el Director de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos por él aprobados, y una nueva comprobación.

2.4.2.2.2. Árido Fino

2.4.2.2.2.1. Definición

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.

2.4.2.2.2.2. Procedencia del 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 siguiente:

Categoría de Tráfico Pesado		
T00, T0 y T1	T2(**)	T3, T4 y arcenes
0	≤ 10	≤ 20

* el porcentaje de árido fino no triturado no deberá superar el del árido fino triturado.

** excepto en capas de rodadura, cuyo valor será cero.

2.4.2.2.2.3. Limpieza

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

2.4.2.2.3. Polvo Mineral

2.4.2.2.3.1. Definición

Se define como polvo mineral a la parte del árido total cernida por el tamiz 0.063 mm de la UNE-EN 933-2.

2.4.2.2.3.2. Condiciones Generales

El polvo mineral de aportación será cemento tipo V/25. El Ingeniero Director de las obras podrá autorizar la utilización de otro polvo mineral de aportación, en función de los resultados obtenidos en los ensayos realizados para determinar la fórmula de trabajo.

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 específicamente preparado.

Las proporciones mínimas de polvo mineral de aportación no podrán ser inferiores a las indicadas en la tabla adjunta, salvo que se comprobase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al polvo mineral de aportación y el Director de las Obras rebajase o incluso anulase dichas proporciones mínimas.

Si se exigiese una proporción mínima de aportación, el polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador, en ningún caso podrá rebasar el 2% de la masa de la mezcla.

El porcentaje mínimo de polvo mineral de aportación para los diferentes tipos de mezclas empleadas en el proyecto queda reflejado en la siguiente tabla:

Tipo de Capa	Categoría de Tráfico Pesado				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
Rodadura	100			≥ 50	-
Intermedia	100		≥ 50		-
Base	100	≥ 50		-	-

2.4.2.2.3.3. Finura y Actividad

La densidad aparente del polvo mineral, según la Norma NLT-176/74, deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm³).

El coeficiente de emulsibilidad, según la Norma NLT-180/74, deberá ser inferior a seis décimas (0,6).

2.4.2.3. Tipo y Composición de la Mezcla

Los tipos de mezcla bituminosa empleados son los siguientes:

Capa de Rodadura	D-12
------------------	------

La relación ponderal entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonatado de la mezclas tipo D a emplear con las distintas categorías de tráfico pesado y dependiendo de la zona térmica estival, serán las siguientes:

Capa	Relación filler - betún
Rodadura	1,3

2.4.2.4. Equipo Necesario para la Ejecución de las Obras

La planta asfáltica será automática y de una producción igual o superior a trescientas cincuenta toneladas por hora (350 Tn/h). Los indicadores de los diversos aparatos de medida deben estar instalados en cuadro de mandos único para toda la instalación. La planta contará con dos silos para el almacenamiento de polvo mineral de aportación, cuya capacidad conjunta será la suficiente para dos días de fabricación. Los depósitos para el almacenamiento del ligante en número no inferior a dos (2), tendrán una capacidad conjunta suficiente para medio día de fabricación, y al menos de cuarenta metros cúbicos (40 m³). El sistema de medida del ligante tendrá una precisión de dos por ciento ($\pm 2\%$) y el del polvo mineral de aportación de diez por ciento ($\pm 10\%$). La precisión de la temperatura del ligante, en el conducto de alimentación, en su zona próxima al mezclador, será de dos grados centígrados ($\pm 2^\circ\text{C}$).

Antes de cargar la mezcla bituminosa, se procederá a engrasar el interior de las cajas de los camiones destinados a transportar la mezcla, con una capa ligera de aceite o jabón. Queda prohibida la utilización de productos susceptibles de disolver el ligante o mezclarse con él. La altura de la caja y la cartola trasera serán tales que, en ningún caso exista contacto entre la caja y la tolva de la extendidora. Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa en caliente durante su transporte. El número de camiones a disposición de la obra será el necesario que pueda extenderse trescientas cincuenta toneladas cada hora (350 Tn/h).

Las extendedoras serán autopropulsadas con tren de rodadura de cadenas y estarán provistas de dispositivo automático de nivelación. El ancho de extendido mínimo será de tres coma cinco metros (3,5 m) y el máximo de siete coma cuatro metros (7,4 m). Se evitarán las juntas longitudinales en todos los tipos de mezclas.

Los compactadores deberán ser autopropulsados, con inversores de marcha suaves, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario. Podrán utilizarse compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, triciclos o tándem, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será de dos compactadores

vibratorios de rodillos metálicos y un compactador de neumáticos, este último será un compactador de rodillos metálicos tándem no vibratorio.

Para el extendido de la mezcla bituminosa porosa se utilizarán una o varias plantas, de forma que su rendimiento no sea inferior a las trescientas toneladas a la hora (300 Tn/h), cara a evitar las interrupciones en el extendido. En el caso de que los áridos a emplear en la mezcla porosa no estén cubiertos y pueda producirse disminución del rendimiento de la planta al tener que eliminar el exceso de humedad de los áridos, deberá reforzarse la misma con plantas adicionales de tal forma que nunca puedan producirse paradas por falta de suministro en el extendido.

2.4.2.5. Ejecución de las Obras

2.4.2.5.1. Estudio de la Mezcla y Obtención de la Fórmula de Trabajo

Dentro de los husos granulométricos, prescritos en la Orden Circular 5/2001, las fórmulas de trabajo serán aquéllas que proporcionen mayor calidad a las mezclas: por tanto, el Ingeniero Director determinará la composición de los distintos tamaños de áridos y las proporciones de ligante y polvo mineral, para que la calidad sea la mayor posible. Asimismo, el Contratista someterá a su aprobación previa, los tamaños en que va a clasificar los áridos.

En la dosificación de las diferentes mezclas se tendrá en cuenta lo especificado la Orden Circular 5/2001.

Las dosificaciones mínimas de betún en las mezclas bituminosas serán las siguientes:

Mezcla	% betún (s/árido)
D-12 (Rodadura)	5,00% (B60/70)

2.4.2.5.2. Preparación de la Superficie Existente

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se va extender la mezcla bituminosa en caliente. El Director de las obras indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas.

2.4.2.5.3. Aprovisionamiento de Áridos

Los áridos se producirán o se suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

2.4.2.5.4. Fabricación de la Mezcla

El Contratista deberá poner en conocimiento del Ingeniero Director con cuatro 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.

Diez días antes del comienzo de la fabricación de la mezcla bituminosa, se tendrán acopiados treinta mil toneladas (30.000 t) de áridos.

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 secador, será inferior al cero con cinco por ciento (0,5%).

La temperatura máxima de la mezcla a la salida de la planta, será de ciento sesenta y cinco grados centígrados (165°C).

2.4.2.5.5. Transporte de la Mezcla

El Contratista tendrá una persona responsable para reflejar, en un parte que entregará al conductor del camión, los datos siguientes:

- (1) Tipo y matrícula del vehículo de transporte.
- (2) Limpieza y tratamiento antiadherente empleado.
- (3) Aspecto de la mezcla.
- (4) Toneladas transportadas.
- (5) Hora y temperatura de la mezcla a la salida del camión.

Al objeto de que la extensión y compactación se realice con luz suficiente, 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 del sol.

Se realizará de forma que la temperatura mínima de la mezcla medida en la tolva de la extendidora, sea de ciento treinta grados centígrados (130°C). La aproximación de los camiones a la extendidora se hará sin choque.

2.4.2.5.6. Extensión de la Mezcla

La velocidad de extendido será inferior a cinco metros por minuto (5 m/min), procurando que el número de pasadas sea mínimo.

Salvo autorización expresa del Ingeniero Director, en los tramos de fuerte pendiente se extenderá de abajo hacia arriba.

Después de la puesta del Sol no se permitirá la descarga de ningún camión, y por tanto la extensión de la mezcla bituminosa.

El extendido de las capas de base y, sobremanera, en capas intermedia y rodadura, se realizará a sección completa, con el número de extendedoras suficiente para realizarlo.

En el supuesto de que esta condición no se pueda cumplir, la junta longitudinal de una capa no deberá nunca estar superpuesta a la correspondiente de la capa inferior. Se adoptará el desplazamiento máximo compatible con las condiciones de circulación, siendo al menos de quince centímetros (15 cm). El extendido de la segunda banda se realizará de forma que recubra uno o dos centímetros (1 ó 2 cm), el borde longitudinal de la primera, procediendo con rapidez a eliminar el exceso de mezcla.

Para la realización de las juntas transversales, se cortará el borde de la banda en todo su espesor, eliminando una longitud de cincuenta centímetros (50 cm). Las juntas transversales de las diferentes capas estarán desplazadas quince metros (15 m) como mínimo.

Para el aglomerado poroso se extenderán simultáneamente los dos o tres carriles de la calzada mediante varias extendedoras trabajando en paralelo. La forma de nivelación de cada una de las capas deberá ser aprobado previamente a su extendido por el Director de la Obra.

No se extenderá aglomerado en condiciones atmosféricas adversas como lluvia y/o vientos fuertes.

2.4.2.5.7. Compactación de la Mezcla

La temperatura mínima de la mezcla al iniciar la compactación será de ciento quince grados centígrados (115°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 cuando 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 en sus pasadas con la compactación inicial.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación mecánica, la operación se efectuará mediante piones de mano adecuados para la labor que se pretenda realizar.

Para la compactación por vibración se cumplirá lo siguiente:

Espesor mínimo	6 cm
Frecuencia	más de 40
Relación peso/longitud	entre 20 y 35 kg/cm ²
Amplitud	entre 0,4 y 0,8 mm
Velocidad	entre 3 y 5 km/h
Pasadas con vibración	10 como máximo

El trabajo se llevará a cabo en función de la maleabilidad de la mezcla, por lo que las primeras pasadas se harán sin vibración. La vibración no dará comienzo hasta que las capas del material no estén suficientemente estables.

Se prohíbe la utilización de la vibración para compactar capas abiertas.

2.4.2.6. Tramos de Prueba

Antes de iniciarse los trabajos, el Contratista construirá una sección de ensayo con un ancho de cuatro metros y medio (4,5 m), una longitud de cien metros (100 m) y un espesor igual al indicado en los planos para cada tipo de mezcla.

Sobre la sección de ensayo se tomarán muestras, de forma a determinar, en número de diez (10), los siguientes factores: espesor de la capa, granulometría del material compactado, densidad y contenido de ligante.

A la vista de los resultados obtenidos, el Ingeniero Director decidirá la conveniencia de aceptar o modificar, bien sea la fórmula de trabajo, bien el equipo de maquinaria, debiendo el Contratista estudiar y proponer las necesarias correcciones.

El tramo de pruebas se repetirá nuevamente con cargo al Contratista, después de cada serie de correcciones, hasta su aprobación definitiva.

2.4.2.7. Especificaciones de la Superficie Acabada

2.4.2.7.1. Densidad

La densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia:

- ✓ Capas de espesor igual o superior a seis centímetros: 98%
- ✓ Capas de espesor no superior a 6 cm: 97%.

Si esta tolerancia fuera rebasada y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la capa siempre que la superior a ella compense la merma, sin incremento del coste para la Administración.

2.4.2.7.2. Espesor y Anchura

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura, no de quince milímetros (15 mm) en las demás capas.

El espesor total de mezclas bituminosas no deberá ser inferior al mínimo previsto en la sección tipo recogida en los planos del proyecto. en caso contrario, el Director de Obra podrá exigir la colocación de una capa adicional, sin incremento de coste para la Administración.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección tipo contemplada en los planos de Proyecto.

2.4.2.7.3. Regularidad Superficial

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas y en las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse según las instrucciones del Director de las Obras.

En todo caso, la superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme, exenta de segregaciones, y con la pendiente adecuada.

El control de la regularidad superficial ha de ejecutarse para cada una de las capas y tongadas de aglomerado, utilizando como mínimo viágrafos manuales (p.e. DIPSTICK) para las capas de base e intermedia, y métodos continuos (p.e. APL) para la capa de rodadura, estando incluidas en las operaciones del PAC.

Entre las características de la obra ejecutada, cuyo estado debe acompañar al acta de recepción, se considera necesario que se incluyan específicamente las relativas a la regularidad superficial del pavimento. Dado que ésta puede ser medida por diversos aparatos, se ha considerado conveniente establecer un estándar único, el Índice de Regularidad Internacional (IRI) definido como la razón del desplazamiento relativo acumulado por la suspensión de un vehículo patrón que circula a una velocidad de ochenta kilómetros por hora (80 Km/h), a la distancia recorrida.

El valor aceptable del IRI se fija en dos decímetros por hectómetro recorrido (2dm/hm) como valor sancionado por la experiencia, tanto nacional como internacional. Tal valor se determinará sobre lotes de cien metros de longitud según el eje de la carretera y de la anchura correspondiente a un carril de circulación. Este límite se estima perfectamente alcanzable si se cumplen las prescripciones de este Pliego.

Si del acta de pruebas de la regularidad superficial se dedujera que algún lote del pavimento tiene un IRI superior a dos metros por kilómetro (2 m/Km), no se podrá recibir la obra a no ser que se comprobase el estricto cumplimiento de las prescripciones contractuales (regla de 3 metros y, para el pavimento de mezcla bituminosa, viógrafo).

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en las siguientes tablas:

Para firmes de nueva construcción:

Porcentaje de Hectómetros	Tipo de Capa		
	Rodadura e Intermedia		Otras Capas Bituminosas
	Tipo de Vía		
	Calzadas de Autopistas y Autovías	Resto de Vías	
50	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 3,0

Para firmes rehabilitados estructuralmente:

Porcentaje de Hectómetro	Tipo de Vía			
	Calzadas de Autopistas y Autovías		Resto de Vías	
	Espesor de Recrecimiento (cm)			
	> 10	≤ 10	> 10	≤ 10
50	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 2,5	< 3,0

2.4.2.7.4. Macrotextura Superficial y Resistencia al Deslizamiento

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

2.4.2.8. 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.

2.4.2.9. Control de Calidad

Se considerará como lote, que se aceptará o se rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres criterios siguientes a una sola capa de mezcla bituminosa en caliente:

- (1) Quinientos metros (500 m) de calzada.
- (2) Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- (3) La fracción construida diariamente.

2.4.2.10. Medición y Abono

El abono de los áridos, fabricación, transporte, puesta en obra y compactación de las mezclas bituminosas, así como el ligante empleado en la fabricación de mezclas bituminosas y el cemento en filler quedará incluido dentro del abono de la unidad de obra de la que formen parte.

Todos los ensayos necesarios de puesta a punto de la fórmula de trabajo, son de cuenta del Contratista, es decir, no son de abono.

En el precio de estas unidades están incluidos, el pesaje, gastos de transporte adicionales (sea cual sea la distancia a la planta o a las canteras para la obtención de áridos), 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, son de cuenta del Contratista, es decir, no son de abono

2.4.3. Hormigones

Para esta unidad se aplicará lo dispuesto en el Artículo 610 de la Orden FOM/475/2002, de 13 de Febrero, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a hormigones y aceros, junto con lo aquí preceptuado.

2.4.3.1. Definición

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)", o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.

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.

Esta unidad incluye las siguientes operaciones:

- ✓ Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- ✓ Preparación de las superficies que van a recibir la mezcla
- ✓ Adquisición de cemento, áridos y agua.
- ✓ Fabricación, transporte, puesta en obra y vibrado del hormigón.
- ✓ Curado y retirada de los elementos sobrantes de obra.

2.4.3.2. Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los siguientes artículos de este Pliego:

- ✓ Cementos
- ✓ Agua a emplear en morteros y hormigones
- ✓ Aditivos a emplear en morteros y hormigones
- ✓ Adiciones a emplear en hormigones

El contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo.

2.4.3.2.1. Cemento

El cemento cumplirá las especificaciones indicadas en el capítulo de Materiales Básicos del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

2.4.3.2.2. Áridos

Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa un tamiz de 5 mm de luz malla (tamiz 5 UNE 7050); se entiende por "grava" o "árido grueso", el que resulta retenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no haya lugar a confusiones), aquél que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Los áridos deberán llegar a obra manteniendo las características granulométricas de cada una de sus fracciones.

Los áridos, cuya definición será la que figura en el artículo 28 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, cumplirán todas las especificaciones recogidas en la citada Instrucción.

No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por el Director de las Obras.

2.4.3.2.2.1. Condiciones Generales

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas procedentes de yacimientos naturales o del machaqueo y trituración de piedra de cantera, así como escorias siderúrgicas apropiadas.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7-243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables. Los sulfuros oxidables (por ejemplo, pirrotina, marcasita y algunas formas de piritita), aun en pequeña cantidad, resultan muy peligrosos para el hormigón, pues por oxidación y posterior hidratación se transforman en ácido sulfúrico y óxido de hierro hidratado, con gran aumento de volumen.

Los áridos no deben ser activos frente al cemento, ni deben descomponerse por los agentes exteriores a que estarán sometidos en obra. Por tanto, no deben emplearse áridos tales como los procedentes de rocas blandas, friables, porosas, etc., ni los que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos, sulfuros oxidables, etc.

Tampoco se usarán áridos procedentes de ciertos tipos de rocas de naturaleza silíceas (por ejemplo, ópalos, dacitas, etc.), así como otras que contienen sustancias carbonatadas magnésicas (por ejemplo, dolomitas), que pueden provocar fenómenos fuertemente expansivos en el hormigón en ciertas condiciones higrotérmicas y en presencia de los álcalis provenientes de los componentes del hormigón (reacción árido-álcali).

Otros tipos de reacciones nocivas pueden presentarse entre el hidróxido cálcico liberado durante la hidratación del cemento y áridos que provienen de ciertas rocas magmáticas o metamórficas, en función de su naturaleza y estado de alteración. Por ello, cuando no exista experiencia de uso, se prescribe la realización de ensayos de identificación en un laboratorio especializado.

2.4.3.2.2.2. Tamaños del Árido

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45° con la dirección de hormigonado.

1,30 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45° con la dirección de hormigonado.

0,25 de la dimensión mínima de la pieza.

Cuando el hormigón deba pasar por entre varias capas de armaduras, convendrá emplear un tamaño de árido más pequeño que el que corresponde a los límites a) o b) si fuese determinante.

2.4.3.2.2.3. Condiciones Físico-químicas

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos no excederá los límites indicados en la Instrucción EHE.

No se utilizarán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7-082, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

Los áridos no presentarán reactividad potencial con los álcalis del cemento.

Los áridos cumplirán las condiciones físico-mecánicas dictadas la Instrucción EHE.

2.4.3.2.2.4. Granulometría y Coeficiente de Forma

Para el árido grueso los finos que pasan por el tamiz 0'063 UNE EN 933-2:96 no excederán del 1% del peso total de la muestra, pudiendo admitirse hasta un 2% si se trata de árido procedente del machaqueo de rocas calizas.

Para el árido fino, la cantidad de finos que pasan por el tamiz 0'063 UNE EN 933-2:96, expresada en porcentaje del peso total de la muestra, no excederá del 6% con carácter general.

El coeficiente de forma del árido grueso, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7-238:71, no debe ser inferior a 0'20.

2.4.3.2.2.5. Almacenamiento

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente y, especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

Con el fin de evitar el empleo de áridos excesivamente calientes durante el verano o saturados de humedad en invierno o en época de lluvia, se recomienda almacenarlos bajo techado, en recintos convenientemente protegidos y aislados.

En caso contrario, deberán adoptarse las precauciones oportunas para evitar los perjuicios que la elevada temperatura, o excesiva humedad, pudieran ocasionar.

2.4.3.2.3. Aditivos

Cumplirán las especificaciones descritas en el Artículo 2.1.1 "Cementos" del presente Pliego.

2.4.3.2.3.1. Agua

El agua cumplirá con lo especificado en la Instrucción EHE y en el artículo 280 del presente Pliego.

Se prohíbe expresamente el empleo de agua de mar.

Si el hormigonado se realizara en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de cuarenta grados centígrados (40° C).

2.4.3.3. Tipos de Hormigón y Distintivos de la Calidad

Los hormigones no fabricados en central sólo 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 suministrador de hormigón dispondrá de los certificados de calidad de los materiales y de las pruebas de comportamiento y resistencia.

Se podrá comprobar que las instalaciones de los hormigones fabricados en central tienen las condiciones adecuadas:

Correcto almacenamiento de cementos y áridos

Tanques de agua protegidos de contaminantes

Dispositivos de seguridad que impidan el intercambio de reactivos

Correctas granulometrías y calidades de los áridos

Elementos de análisis y control de fabricación en línea, con básculas y aforadores de descarga total, dosificadores, etc.

La hormigonera no se llenará en planta más allá del 75% de su capacidad. Si el viaje se aprovecha para amasar, sólo se llenará al 65% de su capacidad total.

El hormigón llegará a la obra en perfectas condiciones. Cada carga de camión llevará una hoja de suministro donde conste:

Nombre de la central

Número de serie y fecha de entrega

Nombre del utilizador y lugar de suministro.

Identificación del camión, donde constará la cantidad de hormigón, la hora de carga, hora límite de descarga y la especificación total del hormigón.

Al cargar lo elementos a transportar no deberán formarse montones cónicos que favorezcan la separación

La velocidad de giro de la cuba será no inferior a 6 r.p.m.

2.4.3.4. Dosificación del Hormigón

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

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en el capítulo VII de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

2.4.3.5. Estudio de la mezcla y Obtención de la Fórmula de Trabajo

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de las obras haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos.

La fórmula de trabajo constará al menos de:

- ✓ Tipificación del hormigón
- ✓ Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.
- ✓ Proporción de metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (kg/m³).
- ✓ Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.
- ✓ Dosificación de adiciones.
- ✓ Dosificación de aditivos.

- ✓ Tipo y clase de cemento
- ✓ Consistencia de la mezcla
- ✓ Proceso de mezclado y amasado.

El contenido de cemento por metro cúbico (Kg/m³) será lo establecido en la tabla siguiente, según norma EHE:

Mínimo contenido de cemento (kg/m ³)		
Tipo de hormigón	Clase de exposición	
	Ila	Ilb
Masa	-	-
Armado	275	300
Pretensado	300	300

El resto de componentes de la formula de trabajo serán los definidos por la planta de hormigonado, comprobándose en todo momento que se cumplen las especificaciones mínimas de la norma EHE.

Los ensayos deberán repetirse siempre que se produzca algunas de las siguientes circunstancias:

- ✓ Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes.
- ✓ Cambio en la proporción de cualquiera de los elementos de la mezcla
- ✓ Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado.
- ✓ Cambio en el tamaño máximo del árido.
- ✓ Variación en más de dos décimas del módulo granulométrico del árido fino.
- ✓ Variación del procedimiento de puesta en obra.

Para comprobar que la dosificación empleada proporciona hormigones que satisfacen las condiciones exigidas, se fabricarán seis (6) masas representativas de dicha dosificación, moldeándose un mínimo de seis (6) probetas tipo por cada una de las seis (6) amasadas. Se aplicará este ensayo a las distintas dosificaciones empleadas en cada estructura.

Con objeto de conocer la curva normal de endurecimiento se romperá una (1) probeta de las de cada amasada a los siete (7) días, otra a los catorce (14) días y las otras cuatro

(4) a los veintiocho (28). De los resultados de estas últimas se deducirá la resistencia característica que no deberá ser inferior a la exigida en el Proyecto.

Una vez hecho el ensayo y elegido los tipos de dosificación, no podrán alterarse durante la obra más que como resultado de nuevos ensayos y con autorización del Ingeniero Director de la Obra.

La docilidad de los hormigones será la necesaria para que con los métodos de puesta en obra y consolidación que se adopten no se produzcan coqueras ni refluya la pasta al terminar la operación.

No se permitirá el empleo de hormigón de consistencia fluida.

2.4.3.6. Ejecución

2.4.3.6.1. Fabricación y Transporte del Hormigón

Con relación a las dosificaciones establecidas se admitirán solamente tolerancias del tres (3%) por ciento en el cemento, del ocho (8%) por ciento en la proporción de las diferentes clases o tamaños de áridos por mezcla, y del tres (3%) por ciento en la concentración (relación cemento-agua) habida cuenta de la humedad del árido.

La dosificación de obra se hará con la oportuna instalación dosificadora por pesada de todos los materiales, bajo la vigilancia de persona especializada y corrigiéndose la dosificación del agua con arreglo a las variaciones de humedad del árido.

Caso de fallar la dosificación ponderal, podrá autorizarse por el Ingeniero Director la dosificación volumétrica de los áridos, siempre que se midan éstos en recipientes de doble altura que lado, cuyos enrasos correspondan exactamente a los pesos de cada tipo de árido que ha de verterse en cada amasada. La dosificación del cemento se hará siempre por peso.

El período de batidos a la velocidad de régimen será en todo caso superior a un (1) minuto, e inferior a tres (3) minutos. La duración del amasado se prolongará hasta obtener la necesaria homogeneidad de acuerdo con los ensayos que se realicen al efecto. No se mezclarán masas frescas, conglomeradas con tipos distintos de cemento. Antes de comenzar la fabricación de una mezcla con un nuevo tipo de conglomerante, deberán limpiarse las hormigoneras.

La adición de productos por orden del utilizador anulará cualquier responsabilidad del suministrador.

El intervalo señalado en el PG-3/75 como norma entre la fabricación y su puesta en obra se rebajará en caso de emplearse masas de consistencia seca, cemento de alta resistencia inicial, o con ambientes calurosos y secos, de forma que, en ningún caso se coloquen en obra masas que acusen un principio de fraguado, disgregación o desecación. Tampoco se utilizarán masas que hayan acusado anomalías de fraguado o defectos de miscibilidad de la pasta.

2.4.3.6.2. Entrega del Hormigón

La entrega del hormigón deberá regularse de tal 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, cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural.

2.4.3.6.3. Vertido del Hormigón

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 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 el caso de hormigón pretensado, no se verterá el hormigón directamente sobre las vainas para evitar su posible desplazamiento. Si se trata de hormigonar un tramo continuo sobre una cimbra autoportante, se seguirá un proceso de vertido tal que se inicie el hormigonado por el extremo más alejado del elemento previamente hormigonado, y de este modo se hayan producido la mayor parte de las deformaciones de la autocimbra en el momento en que se hormigone la junta.

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.

En vigas, el hormigonado se efectuará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura, y procurando que el frente vaya recogido para que no se produzcan segregaciones ni la lechada escurra a lo largo del encofrado. En pilares, la velocidad de hormigonado no será superior a 2 m³/h. removiendo enérgicamente la masa, para evitar burbujas de aire y hacer que la masa asiente uniformemente.

Cuando esté previsto ejecutar de un modo continuo las pilas y los elementos horizontales apoyados en ellas, se dejarán transcurrir por lo menos dos horas (2 h) antes de proceder a construir dichos elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los elementos verticales haya asentado definitivamente.

En la colocación neumática, el extremo de la manguera no está situado a más de tres (3) metros del punto de vertido, el volumen lanzado en cada descarga debe ser superior a 0,2 m³ y el chorro no se dirigirá contra las armaduras.

La descarga se realizará lo más cerca posible del punto de vertido para evitar daños en el trasiego de la masa. En el caso de utilizar trompas de elefante el diámetro será de 25 cm. y dispondrá de los medios de suspensión que permitan retardar y cortar la descarga.

No se deberá colocar hormigón sobre agua.

Para el hormigón colocado por bombeo, el proyector de mezcla deberá ser ajustado/regulado de forma que en el punto de vertido no se produzcan salpicaduras excesivas, se asegurará que el hormigón vaya envolviendo las armaduras.

El rendimiento aproximado será de unos 10 m³/hora pudiéndose admitir rendimientos superiores los cuales deberán estar en conocimiento de la Dirección de obra.

2.4.3.6.4. Compactación del Hormigón

La consolidación del hormigón se efectuará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de las probetas de ensayo. Esta operación deberá prolongarse junto a los paramentos y rincones del encofrado hasta eliminar las posibles coqueas y conseguir que se inicie la reflujión de la pasta a la superficie.

El espesor de las masas que hayan de ser consolidadas no sobrepasará el máximo admisible para conseguir que la compactación se extienda sin disgregación de la mezcla, a todo el interior de la masa. 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.

En el hormigonado de piezas, especialmente en las de fuerte cuantía de armaduras, se ayudará la consolidación mediante un picado normal al frente o talud de la masa.

La consolidación de masas secas se completará por vibración, prodigando los puntos de aplicación de los vibradores lo necesario para que, sin que se inicien disgregaciones locales, el efecto se extienda a toda la masa.

Los vibradores de superficie se introducirán y retirarán con movimiento lento, de tal modo que la superficie quede totalmente húmeda. Se comprobará que el espesor de las sucesivas tongadas no pase del límite necesario para que quede compactado el hormigón en todo el espesor.

Se autoriza el empleo de vibradores firmemente anclados a los moldes o encofrados en piezas de esquadras menores de medio metro, siempre que se distribuyan los aparatos de forma que su efecto se extienda a toda la masa. Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

El hormigón se verterá gradualmente, no volcándose nuevos volúmenes de mezcla hasta que se hayan consolidado las últimas masas.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm./s). La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras. Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

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

En el caso del hormigón pretensado la compactación se efectuará siempre mediante vibrado. Se pondrá el máximo cuidado en que los vibradores no toquen las vainas para evitar su desplazamiento o su rotura y consiguiente obstrucción. Durante el vertido y compactado del hormigón alrededor de los anclajes, deberá cuidarse de que la compactación sea eficaz, para que no se formen huecos ni coqueas y todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

2.4.3.6.5. Hormigonado en Condiciones Especiales

2.4.3.6.5.1. Hormigonado en Tiempo Frío

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

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

Las prescripciones anteriores serán aplicables en el caso en que se emplee cemento portland. Si se utiliza cemento de horno alto o puzolánico, las temperaturas mencionadas

deberán aumentarse en cinco grados Celsius (5 °C); y, además, la temperatura de la superficie del hormigón no deberá bajar de cinco grados Celsius (5 °C).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de las Obras. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones Cloruro.

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

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

2.4.3.6.5.2. Tiempo Caluroso

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar una evaporación sensible del agua de amasado, tanto durante el transporte como durante la colocación del hormigón.

Una vez efectuada la colocación del hormigón, se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseque.

Las medidas anteriores deben extremarse cuando simultáneamente se presenten altas temperaturas y viento seco. Si resultase imposible mantener húmeda la superficie del hormigón, se suspenderá el hormigonado.

En todo caso, se suspenderá el hormigonado si la temperatura ambiente es superior a cuarenta grados centígrados (40 °C), salvo que se adopten las medidas oportunas y con autorización expresa del Director.

2.4.3.6.5.3. Tiempo Lluvioso o Húmedo

Se suspenderá el hormigonado cuando la humedad ambiental relativa supere al 80 %.

En caso de lluvia, se dispondrán toldos o plásticos para proteger el hormigón fresco, en su caso, se suspenderá el hormigonado, evitando la entrada de 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.

2.4.3.6.6. Juntas

Las juntas del hormigón se alejarán de las zonas en las que las armaduras estén sometidas a fuertes tracciones.

Antes de la ejecución de la junta, el paramento recién desencofrado se limpiará y repicará en su totalidad, eliminando toda la lechada superficial hasta la aparición del árido grueso. Después se limpiará a conciencia eliminando el polvo adherido al mismo. Si la Dirección de Obra lo considera oportuno se utilizarán resinas para mejorar la adherencia en las juntas de hormigonado considerándose incluido dentro del precio correspondiente al m³ de hormigón.

Si la Dirección de obra lo juzga conveniente se permitirá el empleo de productos del tipo "pasta negativa" aplicados a la superficie del encofrado por el lado a hormigonar, siempre que el producto haya sido sancionado por la experiencia y pertenezca a suministrador de reconocida solvencia. Este tipo de pasta evita el fraguado de la superficie del hormigón en contacto con ella, pudiendo luego, una vez efectuado el desencofrado, eliminarse con facilidad los restos de pasta y hormigón no fraguado mediante agua a presión. A efectos de medición y abono se considerará incluido dentro del precio correspondiente al m³ de hormigón.

2.4.3.6.7. Curado del Hormigón

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se deberá mantener la humedad del hormigón y evitar todas las causas extremas, tales como sobrecargas o vibraciones que puedan provocar la fisuración del mismo.

Las superficies se mantendrán húmedas durante tres (3), siete (7) o quince (15) días como mínimo, según que el conglomerante empleado sea de alta resistencia inicial, Portland de los tipos normales o cementos de endurecimiento mas lento que los anteriores, respectivamente. Esto se realizará mediante riego continuo arpilleras o cualquier otro método aprobado por la Dirección de Obra, no siendo objeto de abono por considerarse incluido dentro del precio de m³ de hormigón.

Estos plazos mínimos de curado deberán ser aumentados en un cincuenta (50) por ciento en tiempo seco o caluroso, cuando se trate de piezas de poco espesor y cuando las superficies estén soleadas o hayan de estar en contacto con agentes agresivos.

Cuando por determinadas circunstancias no se haga el curado por riego, podrán aplicarse a las superficies líquidos impermeabilizantes y otros tratamientos o técnicas especiales destinadas a impedir o reducir eficazmente la evaporación, siempre que tales métodos presenten las garantías que se estimen necesarias en cada caso, y con la debida autorización de la Dirección de Obra. Así mismo, si la Dirección de Obra lo considera oportuno se utilizarán coberturas de tela (Arpilleras) como complemento a los riegos, la utilización de estos elementos no minimiza la necesidad de riego continuado.

El Contratista, antes del comienzo del hormigonado propondrá el procedimiento y medios que dispone para realizar el curado, los cuales deberán ser aprobados por la Dirección de la Obra.

2.4.3.7. Control de Calidad

A efectos de control, salvo excepción justificada, se dividirá la obra en partes sucesivas denominadas lotes, inferiores cada una al menor de los límites señalados en la tabla que se adjunta en la página siguiente. No se mezclarán en un mismo lote elementos de tipología estructural distinta, es decir, que pertenezcan a columnas distintas de la tabla. Todas las unidades de producto (amasadas) de un mismo lote procederán del mismo suministrador, estarán elaboradas con las mismas materias primas y serán el resultado de la misma dosificación nominal.

En el caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado en posesión de un Sello o Marca de Calidad, se podrán aumentar los límites de la mencionada tabla al doble, siempre y cuando se den además las siguientes condiciones:

Los resultados de control de producción están a disposición del Peticionario y deberán ser satisfactorios. La Dirección de Obra revisará dicho punto y lo recogerá en la documentación final de la obra.

El número mínimo de lotes que deberá muestrearse en obra será de tres, correspondiendo, si es posible, a lotes relativos a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en la tabla.

En el caso de que en algún lote la resistencia característica estimada fuera menor que la resistencia característica de proyecto, se pasará a realizar el control normal sin reducción de intensidad, hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios

Los lotes de control se realizarán de acuerdo a la tabla siguiente:

		Tipos de elementos estructurales		
Volumen de hormigón		Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.).

Volumen de hormigón		100 m ³	100 m ³	100 m ³
Número de amasadas		50	50	100
Tiempo de hormigonado		2 semanas	2 semanas	1 semana

El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas por lote, siendo:

Si $F_{ck} \leq 25 \text{ N/mm}^2$:	$N \geq 2$
$25 \text{ N/mm}^2 < F_{ck} \leq 35 \text{ N/mm}^2$:	$N \geq 4$
$F_{ck} > 35 \text{ N/mm}^2$:	$N \geq 6$

Quando la resistencia característica estimada sea inferior a la resistencia característica prescrita, se procederá como sigue:

Si $F_{est} > 0,9 F_{ck}$, la obra se aceptará, reduciéndose el abono de la unidad en porcentaje doble de la reducción de la resistencia, si la Dirección de Obra lo considera oportuno.

Si $F_{est} < 0,9 F_{ck}$, se procederá a realizar, a costa del Contratista, los ensayos de información previstos en la EHE o pruebas de carga previstas en dicha Instrucción a juicio del Ingeniero Director de las Obras y, en su caso, a demoler o reconstruir las partes correspondientes a cargo del Contratista, ó a reforzarlas, igualmente a cargo del Contratista, según decida el Ingeniero Director.

En caso de haber optado por ensayos de información y resultar estos desfavorables, podrá el Ingeniero Director de las Obras ordenar las pruebas de carga antes de decidir la demolición o aceptación.

Cualquier reparación necesaria del elemento, motivada por fallo del material o en la construcción, será realizada sin percibir el Contratista ningún abono por ello. Una vez realizada la reparación, quedará a juicio del Ingeniero Director de las Obras la penalización por la disminución de resistencia del hormigón en la misma proporción que en el apartado A).

En cualquier caso, siempre que sea $F_{est} < F_{ck}$, el adjudicatario tiene derecho a que se realicen a su costa los ensayos de información previstos en el Artículo 70 de la EHE, en cuyo caso, la base de juicio se trasladará al resultado de estos últimos.

2.4.3.8. Especificaciones de la Unidad Terminada

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

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

2.4.3.9. Recepción

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

2.4.3.10. Medición y Abono

El abono del hormigón se realizará basándose en el volumen (m^3) deducido de los planos de formas. A cada tipo de hormigón se aplicará el precio definido en el Cuadro de Precios Nº 1, teniendo en cuenta, si procede, su lugar de empleo.

El hormigón de impostas, defensas rígidas, piezas prefabricadas etc., no será objeto de medición y abono independiente, incluyéndose su coste en el precio de estas unidades.

El cemento, áridos, agua y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario; así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado, incluso materiales complementarios utilizados para el curado y las resinas de las juntas de hormigonado si se utilizan.

Asimismo, quedarán incluidas en el precio cuantas operaciones, medios materiales y humanos sean necesarios para el correcto vibrado y rasanteado del hormigón.

Cualquier defecto del hormigón será reparado por cuenta del Contratista, si la reparación no fuera suficiente, a juicio de la Dirección de la Obra, se demolería para su posterior reposición, no abonándose cantidad alguna por estas operaciones.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

Los pavimentos de hormigón antiresbaladizos se medirán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, y se abonarán al precio que figure en los cuadros de precios para estas unidades.

2.4.3.11. Especificaciones Técnicas y Distintivos de Calidad

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

2.5. Varios

2.5.1. Estudio de Seguridad y Salud

En este Proyecto se incluye como documento independiente un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo con todos los documentos especificados en el Artículo 5 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre de 1.997.

El referido Documento será documento contractual del Proyecto y las prescripciones contenidas en su Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se consideran, a todos los efectos, como formando parte del presente Pliego.

Asimismo, los precios de los Cuadros de Precios de dicha separata adicional, se consideran también, a todos los efectos, como integrantes de los correspondientes Cuadros de Precios 1 y 2, contenidos en el Documento N°5 del presente Proyecto.

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

La valoración de ese Plan no excederá del Presupuesto resultante del Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del Proyecto; entendiéndose en otro caso, que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de coste indirecto que forma parte de los precios de su oferta.

El abono del presupuesto correspondiente se realizará de acuerdo con el Cuadro de Precios del Estudio o, en su caso, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista, una vez aprobado por la Administración, que se considera documento del contrato a dichos efectos.

2.5.2. Plan de Prevención y Extinción de Incendios

El plan de aseguramiento de la calidad del adjudicatario de las obras incluirá un plan de prevención y extinción de incendios.

Durante la construcción de la obra se prestará especial atención a las actividades potencialmente más peligrosas. En cualquier caso el plan incluirá el establecimiento de dispositivos de extinción a pie de obra.

2.5.3. Limpieza y Terminación de las Obras

2.5.3.1. Definición

Una vez terminada la obra, y antes de su recepción, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales, sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes, y edificios que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía. Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio y afección de la vía, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes del inicio de la obra o similar a su entorno.

2.5.3.2. Medición y Abono

Se abonará por partidaalzada de abono íntegro de acuerdo con la cantidad expresada en los Cuadros de Precios. El abono se efectuará una vez que en el acta de recepción se haya hecho constar que se ha realizado la limpieza y terminación de las obras.

Camaleño, Diciembre de 2017

Fdo.: xxxxxxxxx

Fdo. xxxxxxxxx

Ingeniero Tec. de Obras Públicas. N° Col. 19.743 Ingeniero Agrónomo. N° Col. 1.441

***Constan firmas**